ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

http://www.electronique-magazine.com

L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE n°4

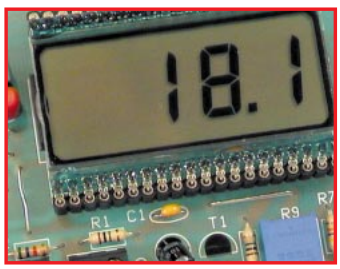
n°4



Santé :
Stimulateur musculaire



Sécurité :
Programmateur de carte à puce



Mesure :
Thermomètre de précision

Un compteur GEIGER



VOTRE NOUVEAU MENSUEL

Une radiocommande 32 canaux pilotée par PC



CHAQUE MOIS : VOTRE COURS D'ÉLECTRONIQUE À PARTIR DE ZÉRO !!!

N°4 - SEPTEMBRE 1999

France 27 F – DOM 35 F
EU 5,5 € – Canada 4,95 $C

elc

la qualité au sommet



DV 932
315 F
(48,02 €)



DV 862
225 F
(34,30 €)



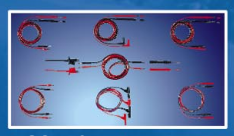
DM 871
200 F
(30,49 €)



MOD 55
89 F
(13,57 €)



MOD 52 ou 70
265 F (40,40 €)



TSC 150
67 F (10,21 €)



S110 1/1 et 1/10
180 F (27,44 €)



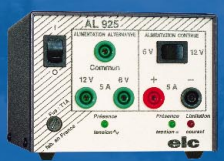
BS220
59 F (8,99 €)



AL 841 B
3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A
260 F (39,64 €)



AL 890 N
+ et - 15V / 400mA
300 F (45,73 €)



AL 925
6 ou 12V / 5A en = et ~
820 F (125,01 €)



AL 843 A
6 ou 12 V / 10A ou 24V / 5A en = et ~
1600 F (243,92 €)



AL 923 A
1,5 à 30V / 5A à 30V et 1,5A à 1,5V
990 F (150,92 €)



AL 901 A
1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V
650 F (99,09 €)



AL 942
0 à 30V / 0 à 2A et charg. de Bat.
990 F (150,92 €)



AL 941
0 à 15V / 0 à 3A et charg. de Bat.
950 F (144,83 €)



AL 924 A
0 à 30V / 0 à 10A
2750 F (419,23 €)



AL 781 NX
0 à 30V / 0 à 5A
2100 F (320,14 €)

NOUVEAU



AL 991 - 1500 F (228,67 €)
0 à + et - 15V /1A et 2V à 5V / 3A
et -15 à +15V / 200mA



AL 936
2 x 0 à 30V / 0 à 2,5A ou 0 à 60V / 0 à 2,5A ou
0 à 30V / 0 à 5A et 5V / 2,5A ou 1 à 15V / 1A
3600 F (548,82 €)

PRIX TTC au 15 - 03 - 99 / CMJN - Tél. 04 50 46 03 28

elc
59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19

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

Je souhaite recevoir une documentation sur:
.....
Nom.....
Adresse.....
Ville.....Code postal.....

SOMMAIRE

Shop' Actua 4
Toute l'actualité de l'électronique…



Informatique pour électroniciens (4) 8
Si vous nous avez suivis depuis le début de cette série, vous êtes aujourd'hui en possession des outils nécessaires à une consultation confortable de la majorité des nombreux sites pour électroniciens présents sur le web.



Un compteur Geiger puissant et performant 14
Tchernobyl, les exportations des pays de l'Est, les décharges sauvages, le manque de moyens des services de contrôle, l'ignorance, sont autant de facteurs qui font que la radioactivité augmente quelquefois dans des proportions allant bien au-delà des seuils de sécurité.



Une Radiocommande 32 canaux pilotée par PC 24
L'automatisation et les contrôles automatiques sont toujours plus nombreux au point d'être devenus indispensables à notre confort. Ainsi, nous avons vu apparaître ces dernières années les premières centrales de commande de portails, les alarmes, les serrures électriques commandées et une multitude d'autres automatismes…



Un programmateur de carte à puce 2 Kbit avec interface PC 34
Le projet décrit dans cet article est un système doté d'une interface RS232-C destiné à la configuration et la lecture de cartes à puce 2 Kbit. Il trouvera son emploi dans l'initialisation et le rechargement de crédit ou d'unités d'accès sur des cartes destinées à être utilisées dans des appareils automatiques mis à disposition d'un public autorisé tels que, porte-monnaie électronique, distributeur de boissons, contrôle d'accès, villages de vacances, campings, hôtels, etc. Les utilisations possibles sont innombrables !

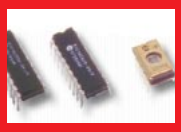


Un thermomètre –50 à +150°C à pont de Wheatstone 47
Capable de mesurer la température ambiante de –50° à +150°C, il est non seulement utilisable pour la maison ou pour le bureau, mais également pour les pièces climatisées, les congélateurs, les fours, etc. Simple et compact, il utilise le circuit KTY10 comme capteur, et donne la température sur un écran LCD de 3 + 1/2 digits.



Un stimulateur musculaire
ou comment tonifier ses muscles grâce à l'électronique 63
Les adeptes de la culture physique aiment à exhiber leur superbe musculature. Pour obtenir de beaux muscles, ils doivent fréquenter avec constance et assiduité une salle de gym. En réalisant cet « électrostimulateur », vous pourrez développer vos muscles à domicile et à toute heure. Avec cet appareil, il est également possible de tonifier les muscles abdominaux des personnes sédentaires, de réactiver la circulation sanguine et de raffermir la partie charnue des personnes du sexe opposé !

Modification de l'alimentation 2-25 V 5 A LX.1364 74
Une petite modification qui intéressera tous les possesseurs de cet appareil. Elle interdit le retour automatique de la tension après un court-circuit.



Microcontrôleur PIC
De la théorie aux applications - 3ème partie - Le PIC 16F84 77
Même s'il nous reste encore beaucoup de notions théoriques à découvrir, nous allons aujourd'hui prendre contact avec « notre » microcontrôleur, c'est-à-dire avec celui que nous avons décidé d'utiliser comme support pratique à cette série d'articles. Ceci nous permettra de découvrir tout à la fois les aspects matériels et logiciels de sa mise en œuvre.



Cours d'électronique en partant de zéro (4) 82
Dans cette leçon, nous vous ferons découvrir les diodes zener et leur utilisation. Nous parlerons également des diodes varicap, qui peuvent être considérées comme de minuscules condensateurs variables. Nous décrirons ensuite les afficheurs à sept segments. Nous vous proposerons, de vous exercer avec le montage d'un circuit simple grâce auquel vous pourrez visualiser les nombres, les lettres de l'alphabet et autres symboles graphiques. Nous conclurons cette leçon par les diodes spéciales, capables d'émettre et de capter les rayons invisibles des infrarouges : les photodiodes. Vous pourrez vous exercer en montant deux petits circuits à diodes LED très simples.

Les Petites Annonces 94

Le bon d'abonnement ELECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS se trouve page 60

EDITO

Plus de tout !

Nous voici en septembre et vous retrouvez votre revue avec son épaisseur habituelle ! Finies, les vacances, on bosse !

Plus de clarté dans la couverture : nous avons écouté vos avis et changé le look du titre.

Plus d'explications dans le sommaire, sans prendre deux pages pour autant ! C'est un peu tassé, bien sûr, mais ce n'est pas avec le sommaire que vous allez faire « cramer » le fer à souder !

Plus de montages, pour tous les goûts et rien que de la qualité ! Vous allez vous régaler.

Plus d'explications. Vous le souhaitiez, ELECTRONIQUE l'a fait ! Quand même, on n'ira pas jusqu'à vous imposer des maths complexes !

Un peu (mais pas trop) de programmation. Vous en vouliez, vous en avez ! Usez votre patience sur le clavier. Soyez tout de même rassurés, quand il y a programme, il y a disquette dispo également ! Faut bien penser aux flemmards… et à ceux qui manquent de temps.

Enfin, lisez-le, ce numéro 4, et vous verrez qu'il y a vraiment plus de tout !

N'oubliez pas que pour chaque montage, un kit est disponible, lisez le paragraphe « où trouver les composants » en fin de chaque article. Néanmoins, vous trouverez le dessin du circuit imprimé du montage que vous voulez réaliser, chaque fois que ce n'est pas un double face à trous métallisés. Ceux qui font tout de A à Z seront satisfaits.

Il faut savoir avouer ses lacunes. Le site de la revue n'est toujours pas remis en fonctionnement. Son redémarrage est prévu pour le 15 septembre.

Cependant, vous pouvez toujours continuer à m'écrire à mon adresse e-mail, je vous répondrai personnellement. En passant, merci à tous ceux qui nous envoient des petits mots d'encouragements.

J. P.
Directeur de Publication
http : / / www.electronique-magazine.com
e-mail : elecwebmas@aol.com

INDEX DES ANNONCEURS

ELC 02
HAMEXPO « Salon Radiocommunications » . 07
JMJ abonnement 2 ans 07
COMELEC - « Convertisseurs 12/220 V » . . 11
COMELEC - « Kits du mois » 12
COMELEC - « Kits divers » 13
COMELEC - « Modules Aurel » 22
CONRAD ELECTRONIC - « Catalogue 2000 » 23
COMELEC - « Caméras couleur » 31
COMELEC - « Systèmes Audio-vidéo » 32
COMELEC - « Cartes à puce » 33
O10C « Réservation du catalogue » 45
COMELEC - « Moniteurs couleur » 46
JMJ « Anciens numéros » 52
SRC - « Librairie » 53-58
SRC - « Bon de commande » 59
JMJ - « Abonnements » 60
GRIFO 61
COMELEC - « Caméras noir et blanc » 62
ICP 73
ARQUIE COMPOSANTS 75
COMELEC « Programmation des PIC » 76
GES « Mesure » 80
C.I.E.D. « Cours par correspondance » 81
JMJ « Anciens numéros » 92
SRC « Offre d'abonnement MEGAHERTZ mag » . 93
HFC AUDIOVISUEL 94
SELECTRONIC 95
ECE « Composants » 96

CE NUMÉRO A ÉTÉ ROUTÉ À NOS ABONNÉS LE 19 AOUT 1999

LA PHOTO DE COUVERTURE EST UNE COMPOSITION DE LA RÉDACTION ET REPRÉSENTE LE COMPTEUR GEIGER DÉCRIT DANS LES PAGES 14 À 22 DE CE NUMÉRO.

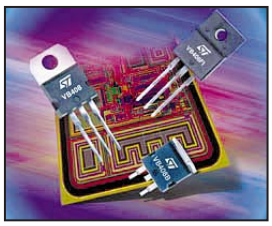
Shop' Actua

Dans cette rubrique, vous découvrirez, chaque mois, une sélection de nouveautés. Toutes vos informations sont les bienvenues.

Shop' Actua
ELECTRONIQUE / SRC
BP88
35890 LAILLÉ

COMPOSANTS

Régulateur haute tension chez STMicroelectronics



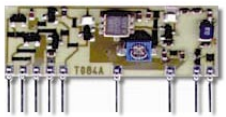
STMicroelectronics vient de mettre sur le marché un régulateur haute tension, linéaire, conçu en technologie « High Voltage VIPpower ».
Le VB408 est un régulateur de tension positive ajustable, entièrement protégé, qui peut être relié à une source 400 V (on peut donc faire une alimentation directe à partir de la tension secteur 220 V redressée). Sa tension de sortie peut être ajustée à toute valeur comprise entre 1,25 V et la tension d'entrée moins 30 V avec un courant de sortie de 40 mA limité en interne (60 mA en pointes). Il dispose de protections en température et contre les courts-circuits ainsi que contre les transitions rapides haute tension. ◆

COMPOSANTS

Des nouveaux modules AUREL

Les modules AUREL ont considérablement simplifié la vie de tous ceux qui cherchent à établir des liaisons UHF (norme ETS 300 220) pour des transmissions de données, des signaux de télécommande, voire de la phonie FM… Leur famille ne cesse de s'agrandir, à l'image des petits derniers présentés ci-après.

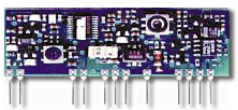
Emetteur FM TX-DFM-12V



- Fréquence porteuse (obtenue par un filtre à onde de surface) 433,65 MHz ;
- Modulation 2FSK 150 kHz ;
- 19200 bits/s maximum ;
- Modulation par signal carré à 10 kHz max ;
- Sortie HF sous 50 ohms ;
- Puissance 10 mW max (+10 dBm) ;
- Consommation typique : 15 mA ;
- TX disable pour limiter la consommation ;
- alimentation sous 12 V +/– 10 % ;
- dimensions 40,6 x 19 x 3,5 mm pas de 2,54 mm.

Répond à la norme ETS 300 220

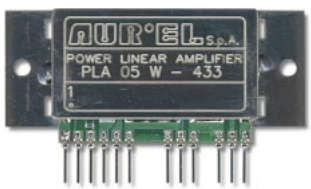
Récepteur superhétérodyne RX-DFM-3V3



- Récepteur à simple conversion de fréquence avec filtre à onde de surface ;
- RX enable 3 à 5 V ;
- Alimentation en 3,3 V +/– 200 mV ;
- Consommation 13 mA typique ;
- Fréquence 433,65 MHz +/– 150 kHz ;
- Sensibilité entrée HF –100 dBm sous 50 ohms ;
- Baud rate 2 400 à 19 200 bauds ;
- Détecteur digital piloté par squelch, seuil ajustable ;
- Sortie data en collecteur ouvert 5 mA ;
- Dimensions 54,8 x 22 x 4,5 mm pas de 2,54 mm.

Répond à la norme ETS 300 220

Amplificateur linéaire PLA 05W-433



Fonctionne en classe AB1 pour un minimum de distorsion et de génération d'harmoniques.
Prévu pour applications digitales ou analogiques.
- Fréquence de fonctionnement 430 à 435 MHz ;
- Boîtier métallique pour blindage et dissipation thermique ;
- Double brochage d'entrée pour une installation plus facile ;
- Alimentation 12 à 15 V max ;
- Sortie sous 50 ohms (+/–1 dBm) +24 dBm à 12 V ; +27 dBm à 15 V ;
- Dimensions 60 x 34 x 7,3 mm pas de 2,54 mm.

Ces modules sont disponibles chez plusieurs annonceurs de la revue. ◆

COMPOSANTS

La série LMV700 de National Semiconductor

National Semiconductor Corporation introduit une nouvelle famille d'amplis opérationnels à faible bruit qui se caractérise par sa taille (ultra petite) permettant une utilisation dans toutes les applications où une forte miniaturisation est requise, associée à des performances de faible bruit et basse consommation. NS répond à cette forte demande avec les LMV721, LMV722 et LMV751. Le LMV751 est en boîtier SOT23-5, offrant un faible bruit entre 2,7 V et 5 V d'alimentation grâce à son entrée CMOS. Les LMV722 et LMV721 sont respectivement un simple et un double ampli-op en boîtier MSOP et SC-70.
Tous ces produits offrent des spécifications exceptionnelles tant en continu qu'en alternatif. ◆

MESURES PROFESSIONNELLES

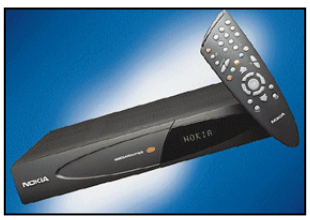
EMIPAK de Rohde & Schwarz



Rohde & Schwarz annonce un nouvel ensemble de diagnostic CEM baptisé « EMIPAK ». Plus performant et plus économique, il est livré « clés en main », conçu pour effectuer l'ensemble des mesures d'investigation CEM pendant la phase de développement de produits soumis au marquage CE. L'EMIPAK permet de détecter les perturbations électromagnétiques conduites ou rayonnées et de les localiser rapidement grâce aux sondes magnétiques. Le pack est conçu autour d'un analyseur de spectre R3131 couvrant de 9 kHz à 3 GHz et comporte un grand nombre de filtres de résolution. L'environnement PC et le lecteur de disquettes 3" 1/2 permettent l'archivage et l'exploitation des résultats de mesures (en format .TXT ou BMP). ◆

GRAND PUBLIC

Terminal Mediamaster NOKIA 9800S



Annoncé depuis des mois, longtemps attendu, le terminal de réception satellite TV numérique Nokia 9800S est disponible… Sa principale caractéristique est d'être muni d'un double lecteur pour les cartes Viaccess et PCMCIA. Il offre de nombreuses possibilités, tant pour la TV payante (bouquet TPS) que pour la réception des chaînes numériques gratuites. Avec ses 9 listes de chaînes, il autorise chaque membre de la famille à ranger ses chaînes favorites comme il l'entend. La mise en mémoire des chaînes est manuelle (vous introduisez les caractéristiques) ou automatique (scanning du récepteur). Grâce à l'interface RS232 installée dans le récepteur, une commande par PC est envisageable. Le Nokia 9800S est équipé des connecteurs traditionnels : deux prises SCART, prises audio RCA, prises antennes terrestre… et parabole. Installation de type « plug & play » avec affichage sur écran graphique en 256 couleurs. Quant à la télécommande, elle est d'une forme assez inhabituelle, comme on peut le constater sur la photo ! ◆

GRAND PUBLIC

Une caméra monochrome vraiment minuscule !



Chez Crelec Electronique, nous avons découvert la CMC-14, une caméra monochrome dont la taille est celle d'un demi-carré de sucre ! Au standard CCIR (PAL 15,625 kHz, 50 Hz) elle est encapsulée dans un boîtier monobloc rigide lui offrant une grande résistance mécanique et thermique. L'objectif « pinhole », de focale 5 mm intégré lui confère un champ de vision horizontal de 65,2°. Son capteur, de résolution 352 x 288 pixels a une sensibilité de 0,1 lux à F/1:4.
Le branchement est très simple, il se résume à 3 fils (12 V, masse et vidéo). Son poids est de 15 grammes et ses dimensions de 14 x 14 x 14 mm. La CMC-14 consomme 20 mA. ◆

KITS

Horloge à affichage

multifonctions chez Velleman



Sous la référence K8009, vous trouverez chez Velleman une horloge électronique à affichage multifonctions que l'on peut commander à distance (option). L'affichage de l'heure, de la date et de la température se fait au format européen ou américain.
Ses caractéristiques sont les suivantes :
- Digits de 6 x 36 mm ;
- Indications de date, d'heure et de température à sélectionner avec interrupteur à bascule ;
- Chronomètre (résolution 1 s) avec indication des tours ;
- Fonction pour compter les jours jusqu'à une date spécifique ;
- Fonction tableau d'affichage (2 joueurs ou 2 équipes, compte jusqu'à 199) ;
- Génération d'un nombre arbitraire de 00 à 99 ;
- Double dé électronique ;
- Fonction de comptage ;
- Option sonnerie bip ;
- Sortie relais pour contrôle de température ou alarme ;
- Affichage de l'heure US ou Europe pour heure, date, degrés C ou F ;
- Tous réglages et fonctions : contrôle par télécommande sans fil (avec fil possible) ;
- Boîtier optionnel type B8009 télécommande additionnelle fonctionnant sur la fréquence 433,92 MHz. ◆

INFORMATIQUE

Lecteur Magnéto-Optique

1,3 Go chez La Cie



Au début de l'été, La Cie annonçait la mise sur le marché de sa nouvelle génération de lecteurs magnéto-optiques 3" 1/2, utilisant des cartouches 1.3 Go de la taille d'une disquette.
Les agences de création, les graphistes mais aussi toute personne pour qui la sûreté des données est primordiale (juristes, médecins, musiciens…) pourront ainsi, à moindre coût, archiver (lecture et réécriture) de gros volumes de données et profiter des avantages offerts par la technologie magnéto-optique 3" 1/2. La Cie a toujours soutenu cette technologie, la plus répandue sur le plan mondial, de par sa fiabilité et son coût au Mo extrêmement bas.
Les avantages du magnéto-optique sont :
la pérennité (insensibilité des disques aux changements de température et champs magnétiques) avec une durée de vie supérieure à 30 ans ;
la compatibilité avec les anciennes cartouches 3" 1/2 ;
l'économie par rapport aux cartouches magnétiques (coût au méga-octet le plus avantageux du marché) ;
Le lecteur magnéto-optique 1.3 Go La Cie est disponible au prix public conseillé de 5 657 FF TTC. Le prix des cartouches est compris entre 35 FF HT pour les 128 Mo et 249 FF HT pour les 1,3 Go. ◆

PRESSE

De la lecture

pour les passionnés



Les lecteurs, passionnés d'informatique, trouveront dans les publications du groupe ACBM du pur et dur, de l'inédit et du brutal, de l'insolite et du pas commun. Pas de cadeaux, pas de concessions. Des revues qui disent ce qu'elles pensent, sans interdit aucun. Un style comme on l'aime. Le langage est moderne mais compréhensible par tous, l'humour (noir) est omniprésent. La distribution de gifles peut commencer ! L'info est précise, largement expliquée. Les parutions n'étant (pas encore) régulières, ça vaut le coup de surveiller les rayons de son marchand de journaux.
Quatre titres :
- Le Virus Informatique : (le numéro 13 fait 32 pages en format 23 x 30) spécialisé dans les news informatiques et internet et tout ce qui s'y rattache. - Pirates Mag' : nous avons dévoré le hors série numéro 1. Vous y trouverez, entre-autres, deux excellents articles sur les Télécartes et les Cartes bancaires.
- Les Puces Informatiques : de l'info et plein de petites annonces classées par type, toutes les machines et consoles.
- Pocket Magazine : Toute l'actua des jeux vidéo de poche.
ACBM - 14/30 rue de Mantes
92700 COLOMBES
Tél. : 01 47 81 04 45
Fax : 01 47 81 03 72
Web : www.acbm.com. ◆

INFORMATIQUE

CD-R 80 minutes

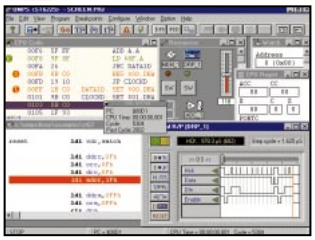
Philips aussi

L'explosion du marché des graveurs de CD incite les fabricants à se positionner sur le créneau des fournitures. Les CD 80 minutes sont de plus en plus demandés.
Philips a donc lancé ses propres CD-R « extra-longue durée ». Bien entendu, ces nouveaux CD ont les mêmes gages de qualité que les CD-R74 de Philips, notamment la spécif. « HR100 » qui garantit le fonctionnement du CD même après une exposition directe aux rayons du soleil supérieure à 100 jours ! Les CD-R sont utilisables en informatique ou directement sur des lecteurs audio. ◆

LOGICIELS

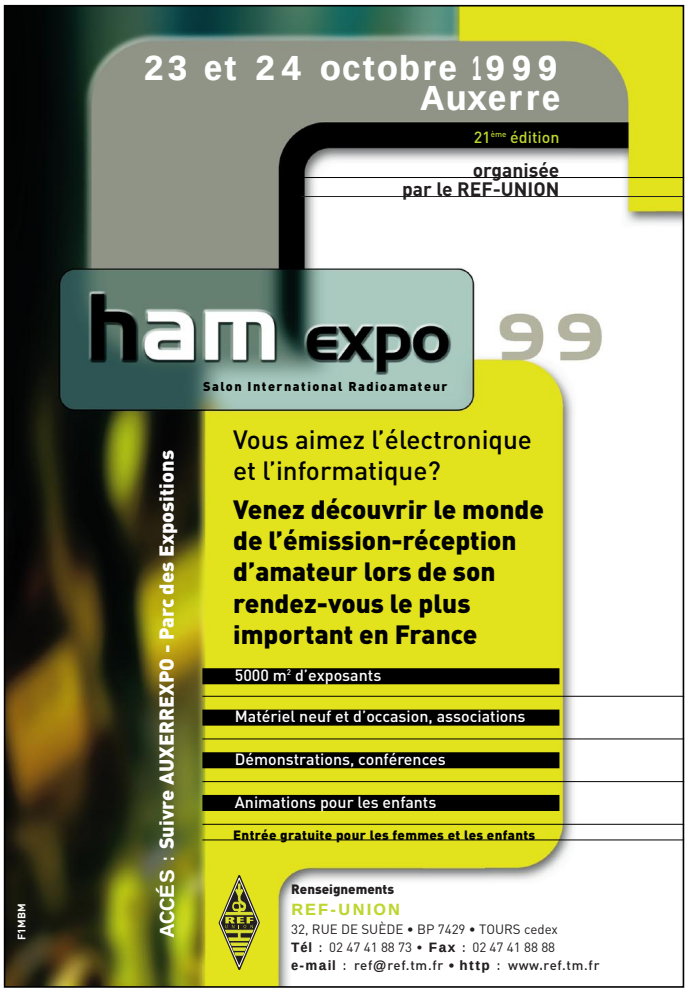
UMPS

Virtual Micro Design



Le logiciel UMPS est un simulateur universel de microprocesseurs, fonctionnant sous Windows 95, 3.1 et NT. Très rapide, il simule le fonctionnement d'un microprocesseur associé à son environnement logique. De ce fait, il est possible de câbler virtuellement un système entier et de le faire fonctionner. L'exemple le plus simple est celui d'une horloge qui comprendrait :
un afficheur LCD d'une ligne de 16 caractères ;
- une horloge temps réel sur bus I2C ;
- quatre boutons poussoirs ;
- un microcontrôleur.

Le développeur pourra voir tout ce qui se passe autour du microcontrôleur, réduisant d'autant le temps à passer lors du « debuggage » hard.
Si UMPS est capable d'utiliser un assembleur ou un compilateur externes (Microchip, ImageCraft, etc.), il est bon de noter qu'il dispose d'un assembleur universel intégré.
UMPS est en français mais il existe des versions espagnole et anglaise du logiciel.
Les principaux microcontrôleurs de Microchip, Scenix, Motorola, Atmel, SGS-Thomson, NS et les compatibles 8051 peuvent être acceptés par UMPS.
Une version de démonstration peut être téléchargée sur Internet à l'adresse :
http://www.vmdesign.com/indexf.htm
◆





Informatique pour électroniciens

4ème partie



Figure 1 : La page d'accueil du site « semi-conducteurs » de Philips.

Si vous nous avez suivis depuis le début de cette série, vous êtes aujourd'hui en possession des outils nécessaires à une consultation confortable de la majorité des nombreux sites pour électroniciens présents sur le web.

Le problème le plus fréquemment rencontré par tous les électroniciens amateurs et, dans une moindre mesure, professionnels étant la recherche de fiches techniques de circuits intégrés, c'est celui que nous allons traiter en premier.

Une très grande bibliothèque…

Après quelques « cafouillages » de départ, quasiment tous les fabricants de semi-conducteurs ont aujourd'hui un site Internet, plus ou moins agréable et plus ou moins complet. Sur la majorité d'entre-eux il est possible de télécharger, au minimum la fiche technique des produits mais aussi parfois beaucoup plus que cela avec, par exemple : notes d'applications, logiciels de démonstration, de développement, d'aide à la conception, etc. Mais attention, cette richesse documentaire a ses limites. Les fabricants les plus importants et/ou les plus anciens ont ainsi pour habitude de ne pas laisser subsister sur leurs sites les fiches techniques des circuits qui ne sont plus en production. Si cela ne pose pas de problème en conception de produits neufs pour laquelle on fait nécessairement appel à des circuits encore commercialisés ; il n'en va pas de même en maintenance pour laquelle, hélas, le recours aux « vieux » data-books papier est encore de mise.

… dont il faut trouver l'adresse

Hormis ce petit problème, les sites Internet des fabricants sont cependant une mine d'informations qu'il ne faut pas hésiter à exploiter. Bien sûr, il faut pour cela en connaître l'adresse mais c'est une information très facile à dénicher. Tout d'abord, elle figure aujourd'hui sur tous les documents publicitaires édités par ces mêmes fabricants. Le simple

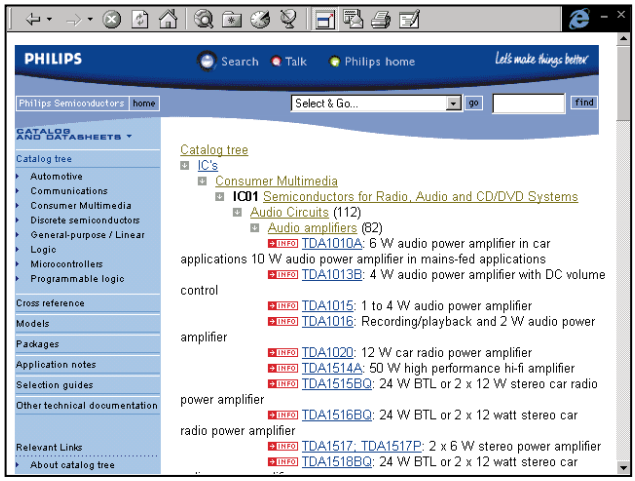


Figure 2 : La recherche thématique conduit à tous les circuits ayant la même fonction que celui recherché.

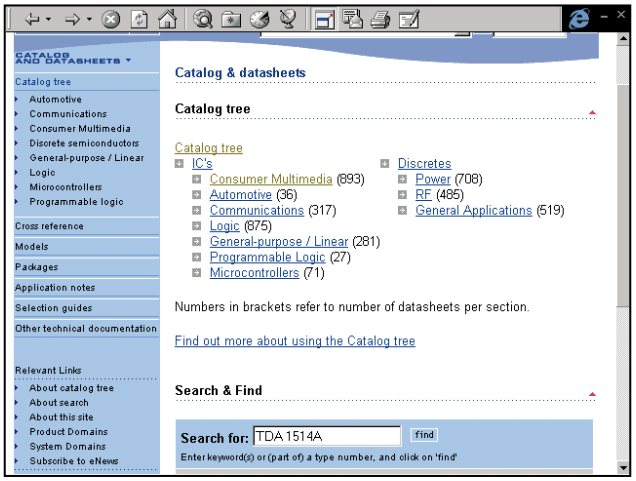


Figure 3 : La recherche directe permet d'utiliser la référence du circuit.

examen d'une page de publicité de l'un d'entre-eux dans une revue vous donne donc généralement la réponse.

Plus simple encore, les plus grands noms du monde du semi-conducteur ont pris la précaution de déposer très vite leurs marques comme noms de site. Lorsque vous ne connaissez pas une adresse, essayez www.marque.com et cela fonctionnera très souvent.

Enfin, si cela ne fonctionne pas (c'est le cas pour Dallas par exemple ou encore pour OKI ou bien Lattice), utilisez la liste que nous vous fournissons. Elle n'a pas la prétention d'être complète à 100 % mais au moins elle a le mérite d'être exacte au 1er août 1999. Et si vraiment aucune de ces solutions ne vous permet de mener à bien votre recherche, nous verrons très vite comment procéder en exploitant, aussi intelligemment que possible, les moteurs de recherche présents sur Internet.

Notre première consultation

Bien que vous disposiez a priori de toutes les informations et de tous les outils utiles pour mener à bien une recherche de fiche technique ; nous vous proposons d'en réaliser deux ensemble afin d'aplanir les éventuelles difficultés que vous pourriez rencontrer.

Les circuits audio-vidéo grand public étant parmi les plus mal documentés et les plus demandés (maintenance de magnétoscopes et autres chaînes hi-fi oblige), nous allons commencer par rechercher la fiche technique d'un TDA 1514A de Philips.

La connexion au site de Philips (www.semiconductors.philips.com) amène à l'affichage de la page visible figure 1 ; page sur laquelle il faut cliquer bien évidemment sur « Catalog & Datasheets ». Ceci nous amène sur une page permettant une recherche de notre circuit de deux façons différentes : directement avec sa référence en utilisant le moteur de recherche intégré au site, comme nous le verrons dans un instant, ou alors par progression thématique dans le catalogue.

Ce deuxième moyen d'accès est utilisable si l'on connaît la fonction du circuit.

Dans notre cas, il suffit de cliquer successivement sur :

- Consumer Multimedia ;
- Semiconductors for Radio, Audio, etc.
- Audio Circuits ;
- Audio Amplifiers ;

pour se trouver sur la page visible figure 2 ; page au sein de laquelle se trouve évidemment la référence du circuit recherché.

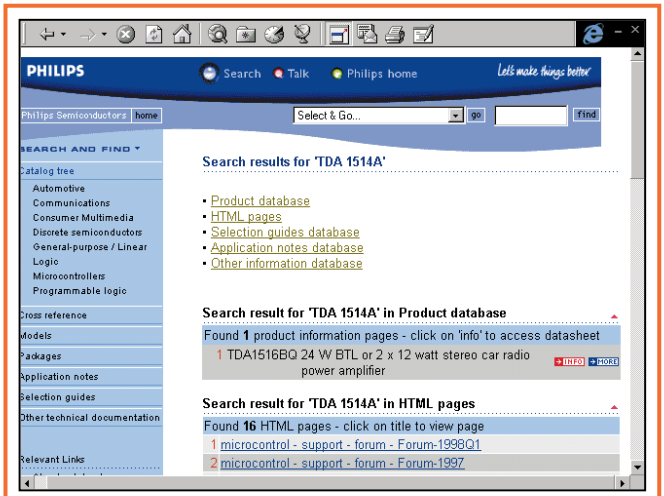


Figure 4 : Attention au pointillisme des moteurs de recherche qui peut facilement conduire à une réponse non désirée.

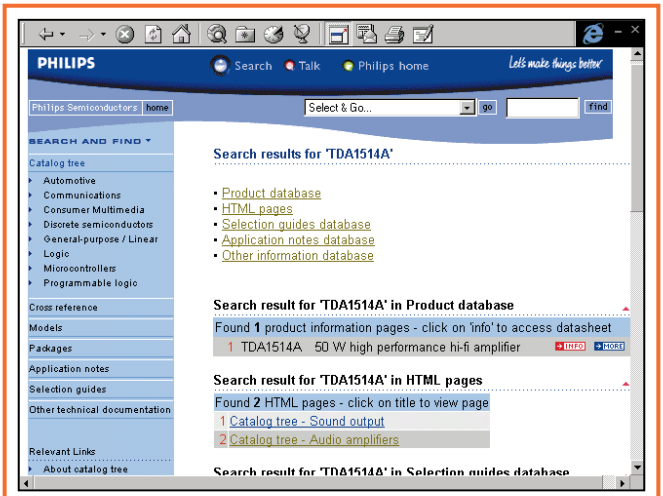


Figure 5 : Une recherche correcte conduit fort heureusement au bon endroit !

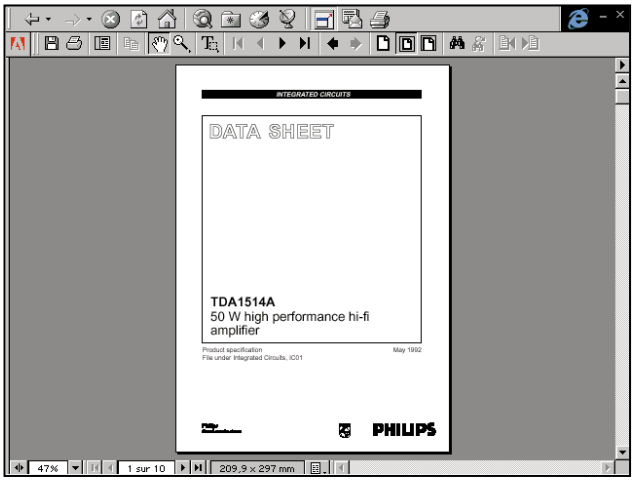


Figure 6 : Après téléchargement, la fiche technique identique à sa version « papier » est disponible sous Acrobat Reader.



Figure 7 : La page d'accueil du site de ST Microelectronics.

Cette façon de faire présente l'intérêt d'indiquer toutes les références de circuits ayant la même fonction que celui recherché. Cela peut s'avérer utile dans le cas où ce dernier n'est plus fabriqué.

La recherche directe, quant à elle, est utilisable lorsque l'on connaît la référence exacte d'un circuit et que le site du fabricant concerné comporte un moteur de recherche intégré, ce qui est le cas de Philips. Il suffit alors de compléter la case se trouvant dans la rubrique « Search & Find » avec la référence désirée comme cela est indiqué figure 3.

Mais attention ! Ces moteurs de recherche sont parfois capricieux ou pointilleux comme c'est le cas ici. En effet, notre recherche d'un TDA 1514A ; référence pourtant parfaitement exacte et toujours commercialisée, nous amène sur la page visible figure 4 qui n'a manifestement rien à voir puisque l'on y trouve un TDA 1516 et des articles relatifs aux microcontrôleurs…

La raison d'être de cette « anomalie » que vous rencontrerez plus d'une fois et pas seulement chez Philips, rassurez-vous, est tout simplement que le moteur de recherche ne veut pas de « blancs » ou d'espaces au sein de la référence. Ainsi, si nous reprenons la démarche précédente mais en tapant maintenant TDA1514A dans la case de la référence à rechercher, nous aboutissons bien à la page visible figure 5 qui contient la référence recherchée. Le fait de cliquer sur « info » comme cela est suggéré, donne accès à la fiche technique du circuit, sous forme résumée tout d'abord et, si vous faites suffisamment descendre la page avec l'ascenseur, à la proposition de son téléchargement au format PDF.

Il vous suffit alors de cliquer sur « Download PDF » pour initier ce téléchargement. Après quelques secondes ou un peu plus selon la vitesse de votre connexion Internet, le logiciel Acrobat Reader se charge dans la fenêtre de votre navigateur Internet et le téléchargement de la fiche technique commence.

Lorsqu'il est terminé, la première page de la fiche technique est alors visible (en entier ou en partie selon l'icône de page choisie sur Acrobat Reader) comme indiqué figure 6. Vous pouvez alors la consulter mais ce n'est pas ce que nous vous conseillons de faire car, pour le moment, vous êtes

Fabricant	Adresse Internet
Advanced Micro Devices (AMD)	www.amd.com
Altera	www.altera.com
American Microsystems	www.amis.com
Analog Devices	www.analog.com
Austria Mikro Systeme	www.ams.co.at
Burr-Brown	www.burr-brown.com
Cirrus Logic	www.cirus.com
Comlinear Corporation	www.national.com
Consumer Microcircuits	www.cmlmicro.co.uk
Crystal Semiconductor	www.crystal.com
Dallas Semiconductor	www.dalsemi.com
Elantec	www.elantec.com
Fairchild Semiconductors	www.fairchildsemi.com
Harris Semiconductors	www.harris.com
Helwett-Packard	www.hp.com
Hitachi	www.hitachi.co.jp
Hyundai Electronics	www.hei.co.kr
Integrated Device Technology (IDT)	www.idt.com
Intel	www.intel.com
International Rectifier	www.irf.com
ITT Intermetall (Micronas)	www.itt-sc.de
Lattice Semiconductor	www.latticesemi.com
Linear Technology	www.linear-tech.com
Maxim	www.maxim-ic.com
Micrel Semiconductor	www.micrel.com
Microchip	www.microchip.com
Micronas (ITT Intermetall)	www.itt-sc.de
Micron Technology	www.micron.com
Mitel	www.mitel.com
Motorola Semiconductor	www.mot-sps.com
National Semiconductor	www.national.com
NEC Electronics	www.nec.com
OKI Semiconductors	www.okisemi.com
Philips Semiconductors	www.semiconductors.philips.com
SGS-Thomson (ST Microelectronics)	www.st.com
Siemens	www.siemens.com
Siliconix (Vishay)	www.siliconix.com
Supertex	www.supertex.com
Temic	www.temic-semi.de
	ou www.vishay.com
	(selon les produits)
Texas Instruments	www.ti.com
Toshiba	www.toshiba.com
Unitrode	www.unitrode.com
Xicor	www.xicor.com
Xilinx	www.xilinx.com
Zetex	www.zetex.com
Zilog	www.zilog.com

Tableau 1 : Liste des adresses Internet des principaux fabricants de semi-conducteurs exactes au 01/08/99.



Figure 8 : Malgré une présentation différente, la recherche directe par référence est possible ici aussi.

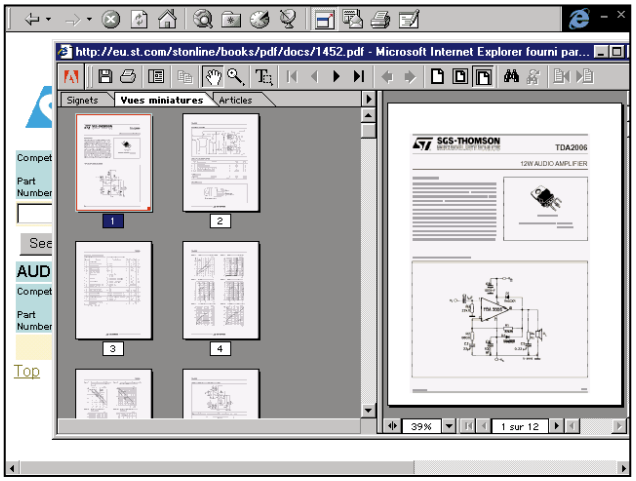


Figure 9 : La fiche technique obtenue sous Acrobat Reader avec sa présentation en mode « vues miniatures ».

toujours connecté à Internet et le compteur de taxes téléphoniques tourne…

Cliquez donc sur l'icône représentant une disquette dans la barre d'outils d'Acrobat Reader, ce qui va vous permettre de sauvegarder la fiche technique ainsi téléchargée. Une fenêtre s'ouvre alors pour vous permettre de choisir le répertoire de sauvegarde et le nom à donner au fichier ; nom que vous choisirez évidemment aussi explicite que possible.

Comme vous pouvez le constater, toutes ces opérations ont été plus rapides à réaliser qu'à décrire et vous ont permis, en très peu de temps, de disposer de la fiche technique du circuit de votre choix pour un prix de revient dérisoire.

Autres sites mais mêmes mœurs !

Voici maintenant un deuxième et dernier exemple de consultation simple pour ce qui est des fiches techniques, afin de bien vous persuader que toutes ces opérations sont faciles et rapides. Nous avons choisi de rechercher la fiche technique du célèbre ampli audio qu'est le TDA 2006, largement utilisé, notamment dans les autoradios de quelques années d'âge.

Bien que plusieurs fabricants aient ce produit à leur catalogue, le fabricant historique en est SGS qui fait aujourd'hui partie de ST Microelectronics (SGS - Thomson si vous préférez l'ancienne appellation).

Nous nous sommes donc connectés au site de ST (www.st.com), ce qui nous a conduit à la page d'accueil visible figure 7.

Un clic sur « Products » donne accès à la page visible figure 8 sur laquelle nous choisissons d'utiliser la recherche par numéro de référence puisque nous connaissons ce dernier. Il suffit donc de frapper TDA2006 (sans espace !) dans la case située à côté de « Part#Search » et de cliquer ensuite sur ce bouton pour arriver à une page nous permettant de télécharger cette fiche technique… au format PDF bien sûr.

Ce téléchargement se passe comme pour le circuit Philips sauf que l'ouverture d'Acrobat Reader a lieu dans une autre fenêtre que celle du navigateur et donne accès à une fiche avec vues miniatures comme vous pouvez le voir figure 9.

Ici aussi, vous enregistrerez la fiche technique sur disque dès la fin de son téléchargement en cliquant sur l'icône représentant une disquette dans la barre d'outils d'Acrobat Reader.

A vous de jouer…

Ces deux exemples vous ont montré la voie pour rechercher et télécharger des fiches techniques de circuits sur Internet ; vous ne devriez donc plus avoir de difficulté maintenant pour y parvenir.

Ces fiches techniques ne sont cependant pas les seules informations que l'on peut glaner sur les sites des grands fabricants de semi-conducteurs comme nous le verrons dans notre prochain numéro. ◆



Photos non contractuelles

CONVERTISSEURS PWM 12 V C. CONTINUS / 220 V C. ALTERNATIF

Disponibles en trois versions : 150 W (FR139) et 300 W (FR140) avec un signal de sortie pseudo-sinusoïdale et en 150 W (FR141) avec, en sortie, une sinusoïde pure.
Caractéristiques techniques : **Modèle FR 139 :** Puissance nominale de sortie 150 W (300 W en pic), alarme batterie déchargée, protection courts-circuits, rendement 90 %, consommation à vide 300 mA, poids 0,7 kg.
Modèle FR 140 : Puissance nominale de sortie 300 W (500 W en pic), alarme batterie déchargée, protection courts-circuits, rendement 90 %, consommation à vide 350 mA, poids 0,9 kg.
Modèle FR141 : signal de sortie sinusoïdal pur, distorsion maximale de 4 %, rendement 90 à 95 %, consommation à vide 350 mA, protection en tension (batterie déchargée) et en température, poids 0,9 kg.

FR139 : 551F FR140 : 727F FR141 : 1 230F

COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex - tél : 04 42 82 96 38 http://www.comelec.fr

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

COMELEC

nuova ELETTRONICA IMPORTATEUR FUTURA ELETTRONICA

...LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS...

Domotique

RADIOCOMMANDE 32 CANAUX PILOTÉE PAR PC



FT 270/K Kit complet (cordon PC + Logiciel) ..317 F

FT 270/M Kit complet monté avec cordon + log. .....474 F

AS433 Antenne accordée 433 MHz .....99 F

SFW270 Logiciel WINTX seul .....150 F

Mesure

THERMOMÈTRE DIGITAL –50 À +150 °C



Plage de température	-50 +150 °C
Tolérance de lecture	+/- 0.1 °C
Tension d'alimentation	9 volts DC
Consommation courant	1 mA

FT268.....Kit complet .....199 F

Protection

UN COMPTEUR GEIGER PUISSANT ET PERFORMANT



Cet appareil va vous permettre de mesurer le taux de radioactivité présent dans l'air, les aliments, l'eau, etc.

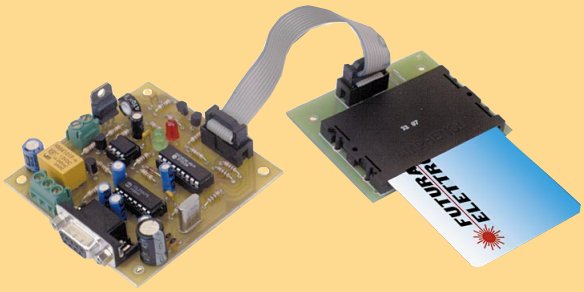
Le kit est livré complet avec son coffret sérigraphié.

LX1407
Kit complet avec boîtier ..671 F
LX1407/M
Kit monté .....939 F
CI1407
Circuit imprimé seul .....89 F

Sécurité

PROGRAMMATEUR DE CARTE À PUCE 2KBIT AVEC UN PC

Système muni d'une liaison RS232 permettant la lecture et l'écriture sur des chipcards 2K. Idéal pour porte-monnaie électronique, distributeur de boisson, centre de vacances etc.



FT269/K .....Kit carte de base.....321 F
FT237/K .....Kit interface.....74 F
MF269 .....µcontrôleur .....150 F
SFW269 .....Logiciel seul .....60 F
CPCK.....Carte à puce 2K .....35 F

Santé

UN STIMULATEUR MUSCULAIRE

Tonifier ses muscles grâce à l'électronique

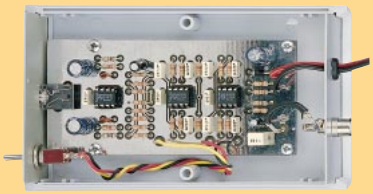


Tonifie et renforce les muscles (4 électrodes). Le kit est livré complet avec son coffret sérigraphié.

LX1408 .....Kit complet avec coffret.....462 F
Livré sans batterie et sans électrodes
Bat. 12V 1.2A ....Batterie 12 V / 1,2 A .....110 F
PC1.5.....4 électrodes + attaches .....154 F

Hi-Fi

UN CONVERTISSEUR MONO/STÉRÉO



LX.1391 .....Kit complet sans coffret.....128 F
MO.1391 .....Coffret pour LX.1391 .....42 F
CI.1391 .....Circuit imprimé seul.....40 F

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

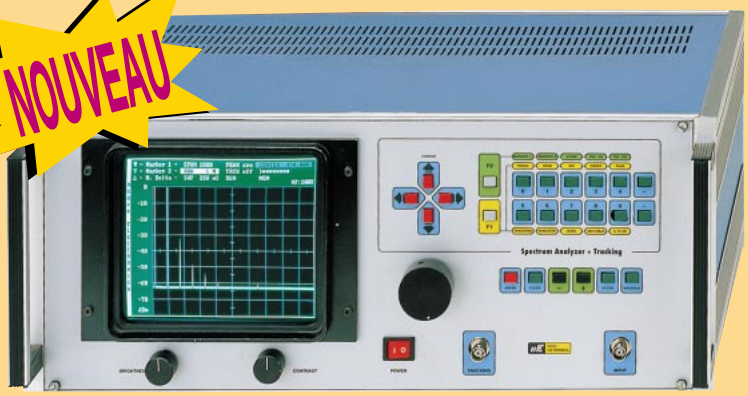
DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

COMELEC

nuova ELETTRONICA IMPORTATEUR FUTURA ELETTRONICA

Description dans ELECTRONIQUE n° 1, 2 et 3

NOUVEAU



ANALYSEUR DE SPECTRE DE 100 KHZ À 1 GHZ

Gamme de fréquences	100 kHz à 1 GHz*
Impédance d'entrée	50 Ω
Résolutions RBW	10 - 100 - 1 000 kHz
Dynamique	70 dB
Vitesses de balayage	50 - 100 - 200 ms - 0,5 - 1 - 2 - 5 s
Span	100 kHz à 1 GHz
Pas du fréquencemètre	1 kHz
Puissance max admissible en entrée	23 dBm (0,2 W)
Mesure de niveau	dBm ou dBµV
Marqueurs de référence	2 avec lecture de fréquence
Mesure	du Δ entre 2 fréquences
Mesure de l'écart de niveau	entre 2 signaux en dBm ou dBµV
Echelle de lecture	10 ou 5 dB par division
Mémorisation	des paramètres
Mémorisation	des graphiques
Fonction RUN et STOP	de l'image à l'écran
Fonction de recherche du pic max	(PEAK SRC)
Fonction MAX HOLD	(fixe le niveau max)
Fonction Tracking	gamme 100 kHz à 1 GHz
Niveau Tracking réglable de	–10 à –70 dBm
Pas du réglage niveau Tracking	10 - 5 - 2 dB
Impédance de sortie Tracking	50 Ω

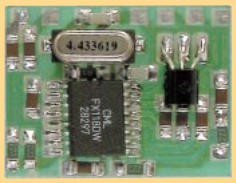
* La fréquence maximale garantie est de 1 GHz mais, en pratique, vous devriez pouvoir la dépasser de plusieurs dizaines de MHz.

Prix en kit.....8 200 F* **Prix monté.....8 900 F***

**Prix de lancement*

Module RF seul (KM 1400) .....5 990 F

SCRAMBLER



Pour rendre incompréhensible n'importe quelle communication via radio ou téléphone. Idéal pour CB, VHF et téléphone. Le circuit est basé sur le principe de l'inversion de bande et utilise l'intégré FX118DX. Le module fonctionne en full duplex et est réalisé en CMS. Ses dimensions sont de 2.5 x 3 cm. Les connexions sont au pas de 2,54 mm. Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.

FT109K .....(en kit) .....179 F
FT109M .....(monté) .....199 F

TX ET RX CODÉS MONOCANAL



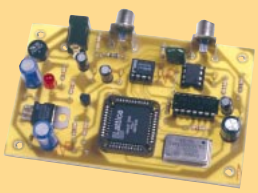


Pour radiocommande. Très bonne portée. Le nouveau module AUREL permet, en champ libre, une portée entre 2 et 5 km. Le système utilise un circuit intégré codeur MM53200 (UM86409). Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.

FT151K (émetteur en kit) .....190 F
FT152K (récepteur en kit) .....152 F
FT151M (émetteur monté) .....240 F
FT152M (récepteur monté) .....190 F

FILTRE ÉLECTRONIQUE POUR CASSETTES VIDÉO

Ce filtre permet de réaliser des enregistrements de qualité. Indispensable pour dupliquer correctement vos cassettes vidéo.



FT282/K (Kit complet) ....398 F
FT282/M (Kit monté) .....557 F
PLD Programmé seul ....211 F

Décrit dans ELECTRONIQUE et Loisirs magazine n° 3

CLÉ DTMF 4 OU 8 CANAUX

Pour contrôler à distance via radio ou téléphone la mise en marche ou l'arrêt d'un ou plusieurs appareils électriques. Elle est gérée par un microcontrôleur et munie d'une EEPROM. En l'absence d'alimentation, la carte gardera en mémoire toutes les informations nécessaires à la clé : code d'accès à 5 chiffres, nombre de sonneries, états des canaux etc. Les relais peuvent fonctionner en ON/OFF ou en mode impulsions. Le code d'accès peut être reprogrammé à distance. Interrogation à distance sur l'état des canaux et réponse différenciée pour chaque commande. Le kit 8 canaux est constitué de 2 platines : une platine de base 4 canaux et une platine d'extension 4 canaux. Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.



FT110K (4C en kit).....395 F
FT110M (4C monté)....470 F
FT110EK
(extension 4C) .....68 F
FT110K8 (8C en kit) ..463 F
FT110M8 (8C monté)..590 F

04 42 82 96 38

GÉNÉRATEUR HF 100 KHZ À 1 GHZ

- Puissance de sortie max. : 10 dBm.
- Puissance de sortie min. : -110 dBm.
- Précision en fréquence : 0,0002 %
- Atténuateur de sortie 0 à -120 dB
- Md. AM et FM interne et externe.



KM 1300 .....Générateur monté .....5 290 F

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Un compteur Geiger puissant et performant



Tchernobyl, les exportations des pays de l'Est, les décharges sauvages, le manque de moyens des services de contrôle, l'ignorance, sont autant de facteurs qui font que la radioactivité augmente quelquefois dans des proportions allant bien au-delà des seuils de sécurité. Le compteur Geiger que nous vous proposons dans cet article vous aidera à vous protéger de ses effets nocifs en vous permettant de contrôler, entre autres, votre nourriture et votre environnement.

Même si de nombreuses années ont passé depuis la catastrophique explosion du réacteur nucléaire de TCHERNOBYL survenue en 1986, l'invisible radioactivité répandue en cette occasion, continue encore aujourd'hui à produire ses effets nocifs.

Peu de gens savent que différents pays de l'Est ont continué à exporter vers l'Europe occidentale quantité de céréales, bétails et débris métalliques à bas prix, seulement parce qu'ils étaient contaminés par la radioactivité.

Il n'y a pas si longtemps, une entreprise espagnole a acquis imprudemment des débris métalliques, lesquels, une fois mis dans les hauts-fourneaux, ont produit un invisible nuage radioactif qui a rejoint le Sud de la France et le Nord de l'Italie.

En octobre de l'année passée, des fonctionnaires de la douane de Niirala en Finlande ont découvert, dans un train provenant de Russie, des malles contenant de l'uranium radioactif.

Ces mêmes douaniers, peu de temps après, intrigués par un passager insolite d'un autocar en liaison directe, Allemagne, France, Italie, ont contrôlé, avec un compteur Geiger, le chargement de jouets transporté et provenant de petites entreprises de Biélorussie et d'Ukraine. Ils ont relevé la présence de radiations 4 fois supérieures aux limites fixées par les normes internationales. Si ces jouets étaient entrés dans leurs pays de destination, ils auraient sûrement mis en danger les grossistes, les commerçants, les familles et les enfants.

Il existe en Finlande et en Allemagne des groupes spécialisés qui contrôlent, à l'aide de compteurs Geiger, tous les débris métalliques, les céréales et les produits finis qui proviennent de l'extérieur.

Beaucoup ignorent qu'il existe en Serbie des sites inconnus où sont entreposés des déchets d'uranium radioactif. Si ces sites avaient été frappés, même involontairement, par un missile, cela aurait eu pour conséquence de répandre immédiatement dans l'air un nuage radioactif, événement dont nous aurions sûrement été informés avec retard.

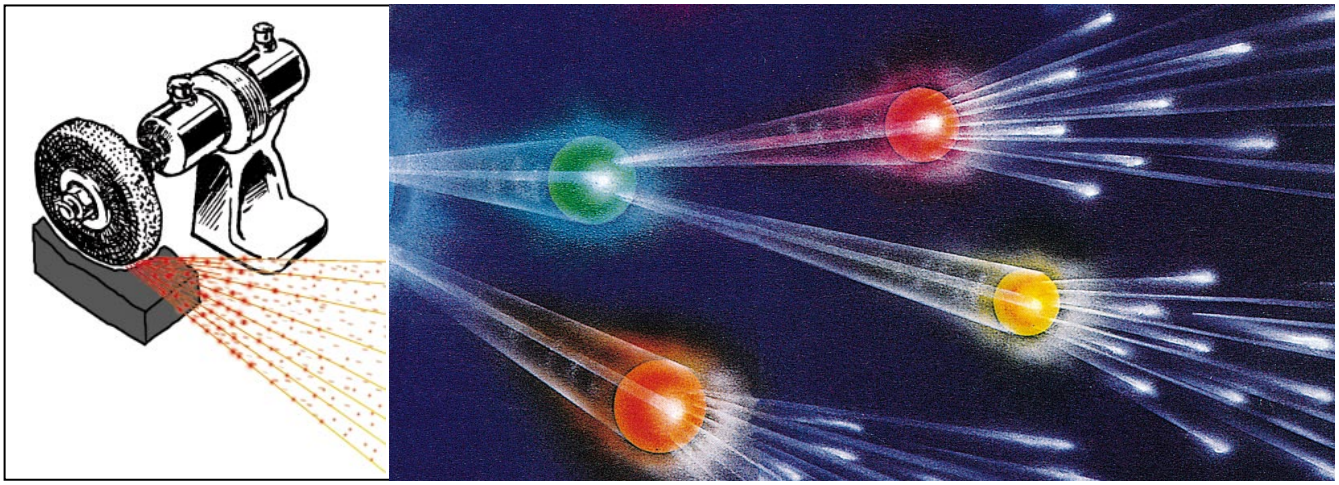


Figure 1 : Pour vous expliquer ce que mesure un compteur Geiger comparons les isotopes radioactifs à la minuscule limaille incandescente dispersée par une meule émeri qui tourne sur un morceau de fer. Celui qui se trouve à proximité de la meule sera atteint par une multitude de particules incandescentes et sera brûlé ; par contre, celui qui se trouve plus éloigné, recevant moins de particules incandescentes n'encourra pas de danger. Le compteur Geiger totalise la quantité de « particules incandescentes » (les isotopes radioactifs) qui atteignent notre corps en 1 heure.

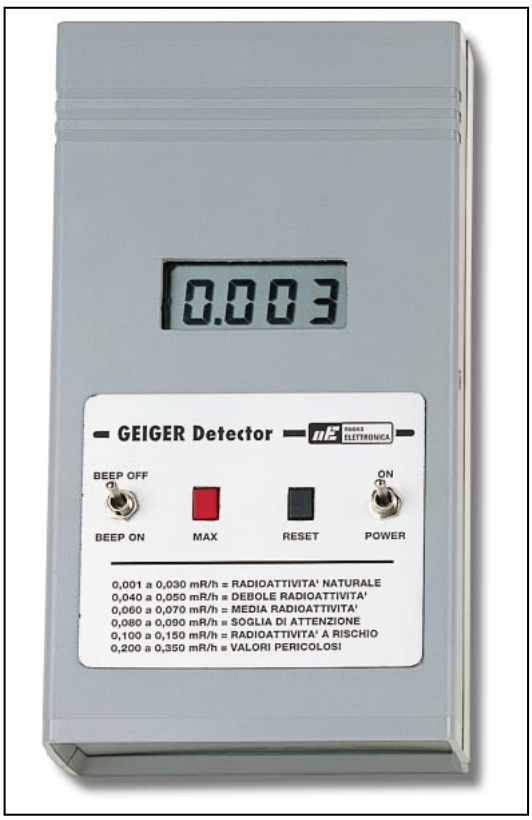


Figure 2 : Sur la partie supérieure du boîtier nous avons reproduit un tableau avec les valeurs de dangerosité en milliroentgen / heure.
Le poussoir de gauche permet de connaître la valeur maximale de la radioactivité mesurée durant la journée et celui de droite sert à la remise à zéro des valeurs mémorisées.

Dernièrement, au Kosovo, il a été constaté une augmentation de la radioactivité causée par des projectiles à l'uranium appauvri utilisés parce qu'ils sont plus perforants que les projectiles ordinaires.

Nous ne pouvons pas ignorer qu'il existe en France beaucoup de matériel radioactif provenant de déchets hospitaliers et industriels. Les journaux nous ont souvent rapporté que les sociétés chargées de leur traitement, au lieu de les entreposer dans des décharges spécialement prévues pour cela, les ont abandonnés dans des décharges sauvages en comptant sur la carence des systèmes de vérification et de contrôle.

Nous ne voudrions pas paraître alarmistes, mais si nous allions inspecter avec un compteur Geiger toutes les décharges abusives disséminées sur notre territoire, nous pourrions relever une radioactivité de 20 à 30 fois supérieure à celle de la radioactivité naturelle.

Plusieurs transporteurs ont confessé avoir déchargé à la mer toutes les scories radioactives qui leur avaient été confiées, apparemment sans se rendre compte de la gravité de leur geste et des conséquences qui peuvent en résulter, sous forme de pollution de la flore et de la faune aquatique.

Demandez aux autorités des communes si elles disposent d'un compteur Geiger, la réponse sera négative. Dans certains cas, elles ne savent même pas à quoi cela sert, ni comment l'utiliser et où s'en procurer un !

Si, dans notre pays, le nombre de personnes atteintes de tumeurs est en constante augmentation, nous le devons, en partie, à la présence de cette pollution radioactive qui, hélas, est invisible.

Pour toutes ces raisons, nous pensons qu'il est d'actualité de vous présenter un projet de compteur Geiger. Grâce à cet appareil, vous pourrez contrôler si les aliments que vous mettez sur la table sont plus ou moins radioactifs, et, si vous vous intéressez à l'écologie, vous pourrez contrôler "l'état de santé" de votre environnement.

Dans le cas où vos recherches vous amèneraient à découvrir une source de radioactivité, vous devriez immédiatement en aviser les autorités locales (police, gendarmerie, mairie…).

Ne soyez pas surpris de trouver de la radioactivité dans de nombreux objets d'usage courant, comme les manchons utilisés dans les lampes à gaz de camping, la monnaie et certaines qualités de vaisselle. Il y a encore peu de temps, les industries utilisaient du thorium et du cobalt radioactif pour rendre ces produits plus résistants !

La radioactivité

Avant de passer au schéma électrique et à la réalisation pratique de ce projet, nous voudrions vous expliquer ce

que mesure un compteur Geiger et, pour cela, comparons une centrale nucléaire à une meule émeri, comme celle que l'on trouve dans tous les ateliers de mécanique, appelée aussi touret à meuler.

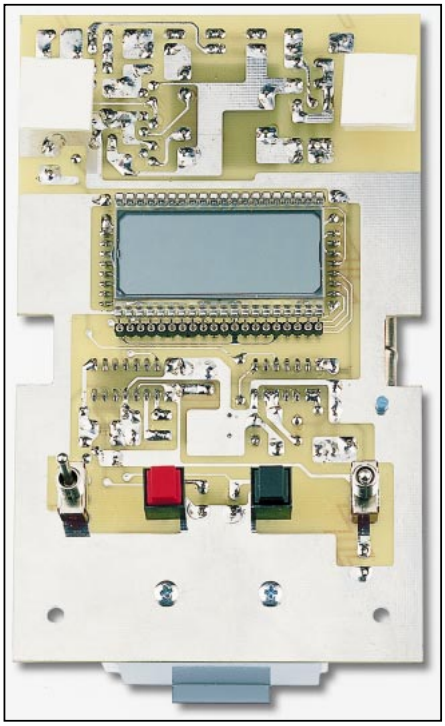


Figure 3 : Photo de la platine du compteur Geiger vue du côté de l'afficheur. On peut noter, en haut du circuit, les deux entretoises plastiques pour fixer le circuit imprimé à l'intérieur du coffret.

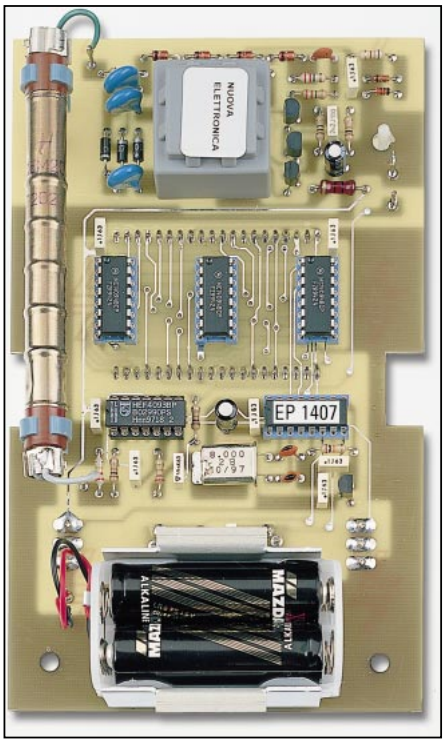


Figure 4 : Photo de la platine du compteur Geiger vue du côté des composants. Notez, à gauche, le tube Geiger et, en bas, le porte-piles en plastique pour 4 piles 1,5 volt.

Lorsque l'on appuie sur la meule un morceau de métal (voir figure 1) il se détache de ce dernier une fine limaille incandescente, laquelle, dans notre exemple, peut être comparée à des Isotopes radioactifs.

Celui qui se trouve très près de la meule sera brûlé, celui qui se trouve plus éloigné recevra une faible quantité de limaille, il ressentira une gène mais il ne sera pas brûlé.

Si nous pouvons voir et ressentir sur notre peau les effets de la limaille de fer incandescente lorsqu'elle nous atteint, nous ne pouvons pas en dire autant dans le cas des isotopes radioactifs. Ils sont, justement parce qu'on ne peut ni les voir ni les sentir, beaucoup plus dangereux car ils endommagent, à notre insu et de façon irréversible, les défenses immunitaires de notre organisme.

Nous devons encore préciser que, si la limaille de fer s'éteint peu de temps après être tombée par terre, il n'en est pas de même pour la fine poussière radioactive qui demeure « allumée » au-delà de 30 ans. Durant toute cette période elle se comportera comme une minuscule source radioactive.

Si cette invisible poussière radioactive tombe dans un pâturage, toute la végétation qui poussera sera radioactive, ainsi les vaches, les brebis et les chèvres qui pourraient s'en nourrir produiront du lait radioactif, puis, abattues, fourniront de la viande radioactive et ainsi de suite.

Les isotopes radioactifs étant invisibles, pour détecter la radioactivité on utilise un tube spécial appelé "tube Geiger", du nom du physicien allemand qui, lors de ses expériences, a constaté que si certains mélanges de gaz étaient excités par un isotope radioactif ils devenaient conducteurs d'électricité.

Réaliser un tube Geiger n'est pas chose simple, car il faut trouver un métal qui laisse passer la plus petite particule radioactive et aussi car il faut choisir un mélange particulier de gaz qui puisse s'amorcer et se désamorcer rapidement pour pouvoir compter tous les isotopes successifs.

Liste des composants

R1 = 220 kΩ
R2 = 10 kΩ
R3 = 27 kΩ
R4 = 10 kΩ
R5 = 10 MΩ
R6 = 22 MΩ
R7 = 2,2 MΩ
R8 = 1 MΩ
R9 = 10 kΩ
R10 = 33 kΩ
R11 = 10 kΩ
R12 = 680 Ω
R13 = 3,3 kΩ
R14 = 10 Ω 1/2 W
C1 = 100 nF polyester
C2 = 100.000 pF polyester
C3 = 39 nF polyester
C4 = 22 pF céramique
C5 = 22 pF céramique
C6 = 100 pF céramique
C7 = 2 200 pF polyester
C8 = 10 nF cér. 1 000 V
C9 = 10.000 pF cér. 1 000 V
C10 = 10 nF cér. 1 000 V
C11 = 100 nF polyester
C12 = 100 nF polyester
C13 = 100 nF polyester
C14 = 100 nF polyester
C15 = 100 nF polyester
C16 = 1 µF. électrolytique
C17 = 22 microF. électrolytique
C18 = 100 nF polyester
C19 = 100 nF polyester
C20 = 100 nF polyester
C21 = 10 µF. électrolytique
XTAL = quartz 8 MHz
DS1 = diode 1N.4007
DS2 = diode 1N.4007
DS3 = diode 1N.4007
DS4 = diode 1N.4148
DS5 = diode 1N.4148
DZ1-DZ4 = diode zener 100 V 1 W
LCD = afficheur LC.513040
TR1 = transistor NPN BC.547
TR2 = transistor NPN BC.547
TR3 = transistor NPN BF.393
IC1 = circuit intégré C/Mos 4093
IC2 = microcontrôleur EP.1407
IC3 = régulateur LM.336
IC4 = circuit intégré C/Mos 4094
IC5 = circuit intégré C/Mos 4094
IC6 = circuit intégré C/Mos 4094
T1 = transform. mod. TM.1407
CP1 = buzzer piezo
S1 = interrupteur
S2 = interrupteur
P1 = poussoir
P2 = poussoir
Tube Geiger CBM20

Le type de métal et le mélange déterminent la sensibilité du tube. Ainsi un type de tube donné ne peut pas être substitué à un autre. Dans les compteurs Geiger modernes nous trouvons en fait un microprocesseur qui convertit le nombre de radio-isotopes comptés en milliroentgen/heure (mR/h).

Revenons à notre exemple de la meule émeri. Le tube Geiger comptera chaque grain de limaille incandescente qui l'atteindra.

Il faut indiquer que la quantité de radio-isotopes qui atteignent le tube, de même que pour la limaille de fer, n'est pas régulière. Si dans la première seconde parviennent 6 isotopes, dans la seconde suivante il peut n'en arriver que 4, dans la troisième seconde 10, dans la quatrième seconde 5. Pour cette raison, dans notre compteur Geiger, nous avons intégré une mémoire qui indique la quantité maximum d'Isotopes captés.

Sur l'afficheur, nous ne désirons pas lire le nombre d'isotopes captés, mais la valeur de la radioactivité exprimée en milliroentgen/heure. La première opération qu'il faut accomplir est de figer le nombre d'impulsions captées

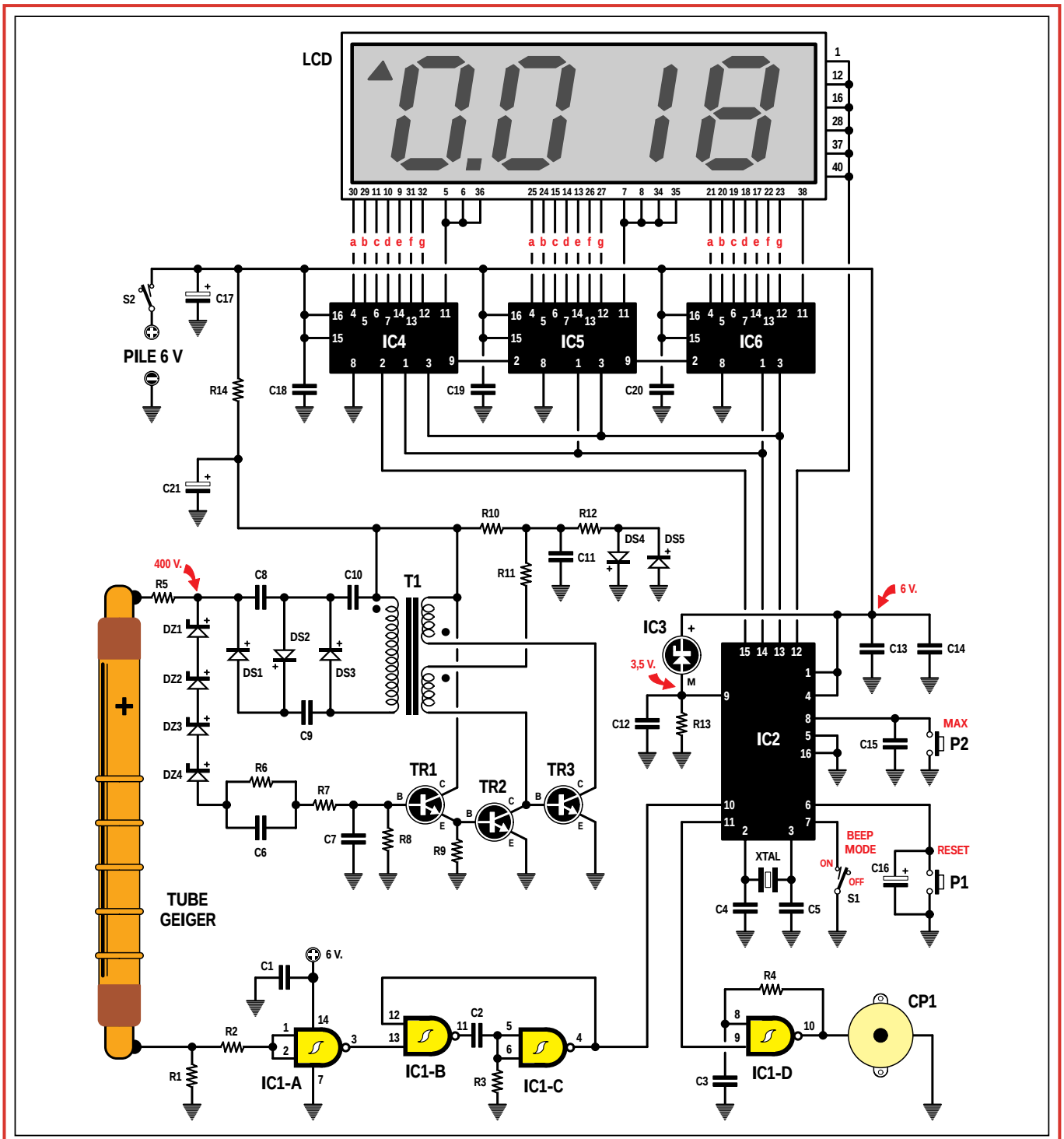


Figure 5 : Schéma électrique du compteur Geiger. Le microprocesseur IC2 fait apparaître directement la valeur en milliroentgen/heure sur l'afficheur LCD et, comme vous pouvez le constater, ce compteur est à même de mesurer une radioactivité de seulement 0,001 milliroentgen/heure. Nous rappelons que les deux électrodes du tube Geiger sont polarisées. Ainsi, l'électrode positive, qui est la plus éloignée des anneaux situés sur le corps du tube, est reliée à la résistance R5, et l'électrode négative, qui est la plus proche, est reliée à la jonction des résistances R1 - R2.

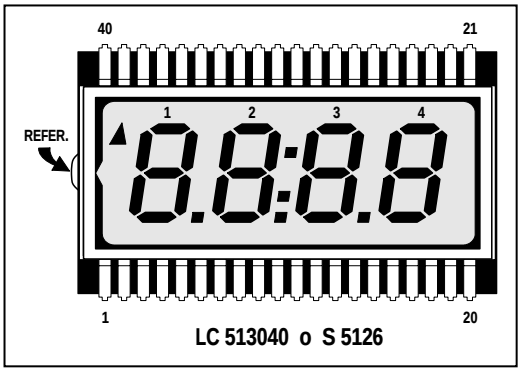


Figure 6 : L'afficheur LCD est inséré dans les deux connecteurs à 20 points en orientant le point de repère représenté par une goutte de verre ou une encoche vers la gauche, comme représenté figure 8. Si cet afficheur est orienté en sens inverse, il n'apparaîtra aucun chiffre.

en 1 heure, en présence d'une valeur déterminée de radioactivité.

Sachant que le tube sélectionné, soumis à une radioactivité de 0,1 milliroentgen durant 1 heure compte 23 760 impulsions, pour connaître combien d'impulsions il compterait en 1 seconde, il faut diviser ce nombre par 3 600, cela pour la totalité des secondes contenues en 1 heure.

23 760 : 3 600 = 6,6 impulsions à la seconde

La mesure relative en un temps d'une seconde n'est pas très précise car le nombre d'isotopes est variable. Nous avons choisi, pour notre échantillonnage, une période de temps de 10 secondes durant laquelle nous compterons bien 66 impulsions.
Si nous voulions connaître à quelle valeur de radioactivité correspond 1 impulsion, nous devons diviser 0,1 milliroentgen par 66 et nous obtenons :

0,1 : 66 = 0,0015 milliroentgen

Le microprocesseur IC2, utilisé dans le compteur Geiger, procède à la conversion des impulsions comptées dans l'espace de 10 secondes en milliroentgen/heure en les multipliant par 0,0015.

Ainsi, si le compteur compte 8 isotopes radioactifs, sur l'afficheur apparaîtra le nombre :

8 x 0,0015 = 0,012 milliroentgen/heure

S'il compte 20 isotopes, sur l'afficheur nous aurons :

20 x 0,0015 = 0,0030 milliroentgen/heure

Ainsi, toutes les 10 secondes, nous verrons apparaître sur l'afficheur la valeur exacte de la radioactivité sans avoir besoin d'attendre 1 heure.

Il est vrai que pour avoir la mesure la plus fidèle possible, il faut procéder à 3 ou 4 mesures et retenir la moyenne.

Schéma électrique

La figure 5 donne le schéma électrique complet du compteur Geiger.

Le tube Geiger devant être alimenté en 400 volts, la première opération consiste à élever les 6 volts de l'alimentation (4 piles de 1,5 V) à 400 volts. Pour cela nous utilisons l'étage composé des transistors TR1 - TR2 - TR3 et le transformateur en ferrite T1.

De l'enroulement secondaire de T1, situé à gauche, nous prélevons une tension alternative d'environ 140 volts avec une fréquence de 12 kHz. Cette tension est ensuite élevée par les redresseurs DS1 - DS2 - DS3 et par les condensateurs C8 - C9 - C10. En conséquence sur la sortie nous obtenons une tension bien supérieure aux 400 volts requis.

Pour stabiliser cette tension sur la valeur exacte de 400 volts, nous avons connecté, entre la sortie de l'alimentation du tube Geiger et la base de TR1, quatre diodes zener de 100 volts reliées en série qui réalisent une fonction similaire à une diode zener de 400 volts.

Les diodes zener polarisent la base du transistor TR1 avec la tension excédentaire par rapport aux 400 volts. Ainsi, le transistor, devenant conducteur, va modifier, à travers TR2, la polarisation sur la base du transistor TR3 de manière à établir la tension redressée exactement sur la valeur de 400 volts.

Il ne faut pas tenter de mesurer cette tension avec un voltmètre ordinaire car vous ne pourriez y parvenir. En effet, le voltmètre a une résistance interne inférieure à celle du tube Geiger et pour cette raison vous lirez seulement quelques volts.

Cette tension de 400 volts est appliquée sur la broche positive du tube Geiger à travers la résistance R5 de 10 mégohms. La broche négative est reliée à la masse à travers une résistance de 220 kilohms.

Chaque isotope radioactif présent dans l'air provoque la conduction du tube Geiger et, de cette façon, aux bornes de la résistance R1 nous retrouverons une minuscule impulsion positive. Cette

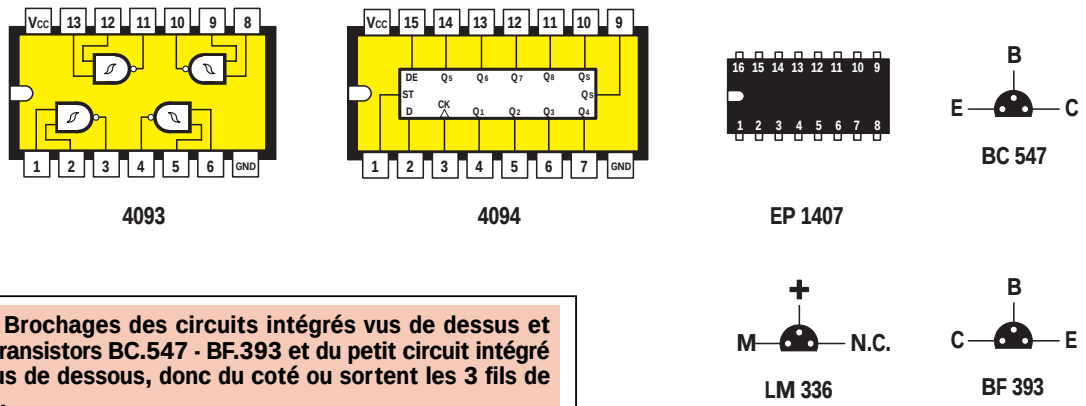


Figure 7 : Brochages des circuits intégrés vus de dessus et ceux des transistors BC.547 - BF.393 et du petit circuit intégré LM.336 vus de dessous, donc du coté ou sortent les 3 fils de connexion.

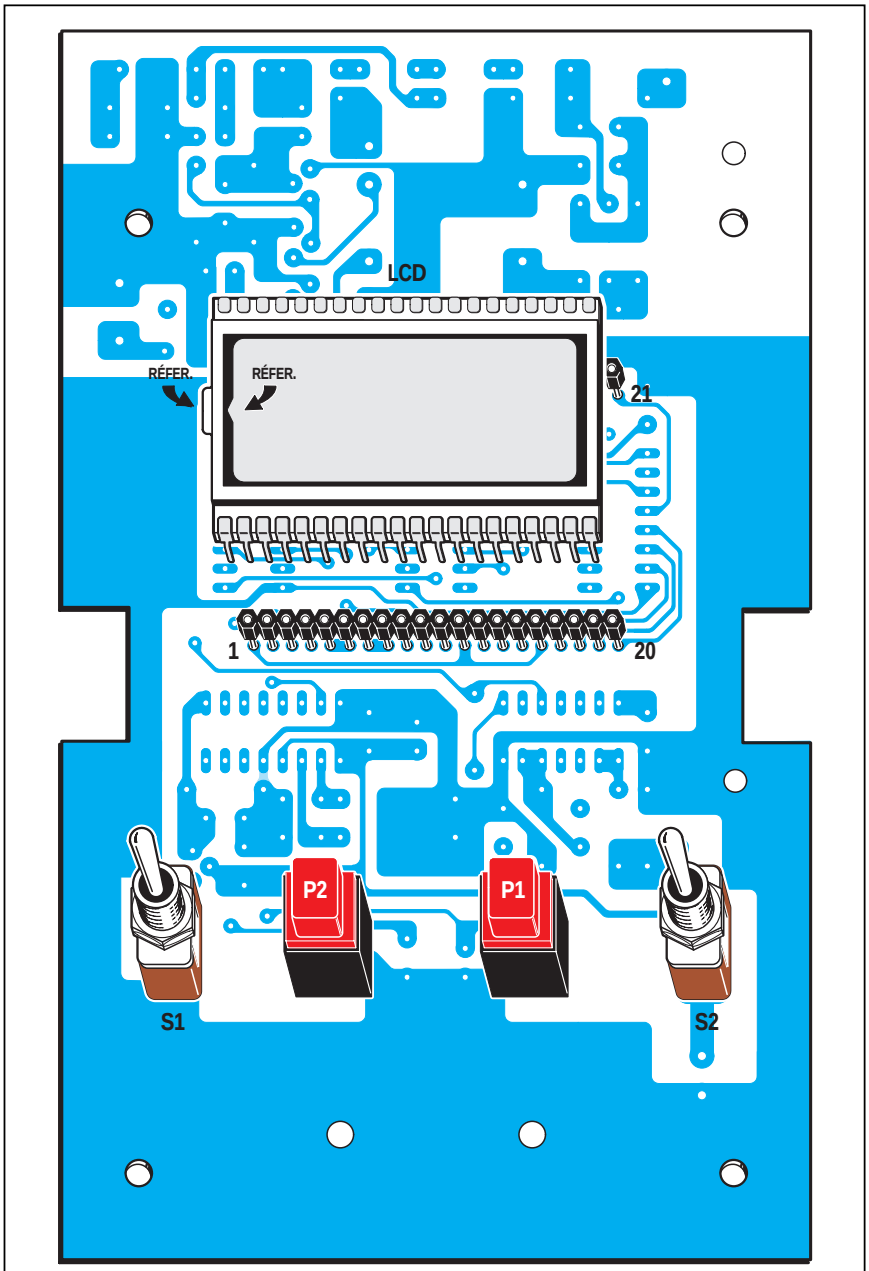


Figure 8 : Plan d'implantation des composants vu du côté de l'afficheur. Le repère de l'afficheur est positionné à gauche.

tension n'est pas suffisante pour piloter le microcontrôleur ST6.

Pour cette raison, cette impulsion est appliquée, au travers de la résistance R2, sur l'entrée de la porte NAND IC1/A montée en inverseur. Suivent ensuite les deux NAND IC1/B - IC1/C utilisées comme oscillateur monostable.

Sur la sortie de ce monostable, nous avons une impulsion positive suffisamment large que nous pouvons appliquer sur la broche d'entrée 10 du micro contrôleur IC2 un ST6 convenablement programmé pour ce compteur Geiger. Ce microcontrôleur est le cerveau de tout le compteur car il convertit les impulsions comptabilisées directement en milliroentgen/heure et les visualise sur l'afficheur.

En plus de cette fonction, le microcontrôleur mémorise aussi le maximum de la radioactivité relevée au cours de la journée. Ainsi, le soir, de retour du travail, si vous lisez 0,009 mR/h et qu'en appuyant sur le poussoir P2 « MAX » vous lisez 0,030, cela signifie qu'il a été constaté une légère augmentation de la radioactivité qui peut être due à une pluie radioactive ou à des taches solaires ou à des vents cosmiques.

Le poussoir P1 « RESET » sert à effacer la mémoire sans avoir à éteindre le circuit, de manière à pouvoir contrôler, à la lecture suivante, si la radioactivité a augmenté ou si elle s'est atténuée.

Le même microcontrôleur assure encore d'autres fonctions. Par exemple, il surveille constamment la tension des piles et lorsqu'elles sont déchargées il fait apparaître sur l'afficheur l'inscription « Lo-b » qui signifie Low battery (pile déchargée).

Si l'on ouvre l'interrupteur S1, connecté à la broche 7 du microprocesseur, nous pouvons noter que le buzzer n'émet aucun son tant que la valeur de 0,039 mR/h n'a pas été dépassée.

Quand la radioactivité atteint la valeur de 0,040 mR/h, ce qui correspond à une faible radioactivité, le buzzer émet un son de pré-alarme sous la forme de 5 beeps consécutifs. Peu de temps après, le son cesse et, si la seconde lecture est identique à la première ou si des valeurs supérieures sont relevées, le buzzer recommence à sonner.

Cette fonction supplémentaire est utile à toutes les stations de contrôles qui souhaitent garder en fonction 24 heures sur 24 le compteur Geiger afin de voir si la radioactivité atmosphérique dépasse un seuil donné à cause d'une fuite imprévue de radioactivité dans une quelconque centrale nucléaire.

Nous pouvons penser, en raison de la prolifération des centrales nucléaires, qu'il ne se passera que peu de temps avant que nous ne trouvions dans chaque maison, à côté des traditionnels thermomètres et baromètres, un compteur Geiger pour contrôler si la radioactivité augmente au-dessus du niveau naturel.

Pour effectuer cette surveillance, il suffit de fixer le compteur Geiger près de la fenêtre et, afin d'éviter d'avoir à changer constamment les piles, nous pouvons alimenter l'appareil avec une tension stabilisée de 5 volts prélevée sur une alimentation comme le modèle LX.1335 par exemple.

Le circuit fonctionne normalement, même avec une tension de 5 volts, car le microprocesseur IC2 signale que la pile est déchargée seulement si sa tension chute au-dessous de 4,5 volts.

Comme vous pouvez le voir sur le schéma électrique, la patte 9 du microprocesseur IC2 est alimentée par un petit circuit intégré (voir IC3) qui se comporte comme une diode zener de

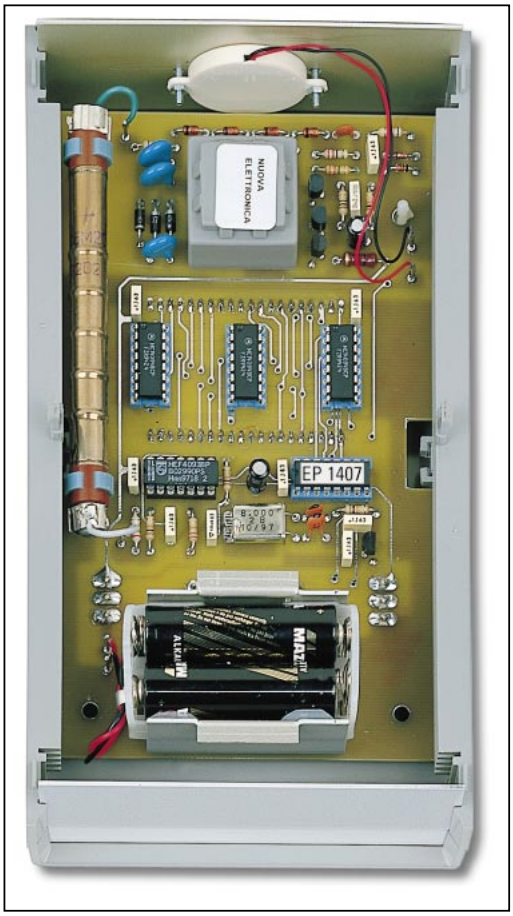


Figure 9 : Sur cette photo vous pouvez voir comment est installé, à l'intérieur du coffret, le circuit imprimé du compteur Geiger. Sur le panneau métallique du haut vous devez visser le buzzer après avoir percé un trou pour faire sortir le son du crépitement des impulsions radioactives en cours de détection.

précision et qui provoque une chute de tension de 2,5 volts.

Lorsque les piles sont déchargées, sur cette broche nous avons une tension de 6 - 2,5 = 3,5 volts, si les piles fournissent seulement 5 volts sur cette broche nous aurons 5 - 2,5 = 2,5 volts.

Si cette tension descend au-dessous de 2 volts, le microprocesseur éteint l'afficheur et fait apparaître l'inscription Lo-b pour indiquer que les piles sont déchargées et qu'il convient de les remplacer.

Il faut indiquer que le courant consommé par le circuit est d'environ 5 mA. En utilisant 4 piles de 1,5 volt ces dernières seront à changer environ tous les deux mois, à condition toutefois de ne pas laisser l'instrument sous tension 24 heures sur 24.

Pour compléter la description, nous ajouterons que les trois circuits intégrés IC4 - IC5 - IC6 sont pilotés en série par le microprocesseur pour allumer tous les chiffres de l'afficheur LCD.

Il faut souligner que ce compteur, à la différence de bien d'autres, ne nécessite aucun réglage, ce qui élimine toute difficulté.

Réalisation pratique

Comme vous l'avez constaté, la réalisation de ce compteur Geiger ne présente aucune difficulté. Une fois en possession du circuit imprimé LX.1407, qui est un double face à trous métallisés, nous vous conseillons d'insérer en premier lieu, sur la face visible sur les figures 3 et 8, les deux connecteurs femelles de 20 points utilisés comme supports pour l'afficheur LCD. Après avoir soudé ces deux connecteurs, retourner le circuit imprimé et, de l'autre côté, souder les 5 supports de circuits intégrés (voir figures 4 et 10).

A ce moment, vous pouvez monter toutes les résistances, les condensateurs céramiques, polyesters et les électrolytiques en respectant, pour ces derniers, la polarité des deux pattes. Si sur le corps des électrolytiques vous ne trouvez pas le signe +, souvenez-vous que la patte du pôle positif est plus longue que celle du pôle négatif.

Poursuivons le montage par l'insertion des diodes, en orientant leur bague de référence comme nous pouvons le voir sur le schéma d'implantation de la figure 10. Ainsi, la bague blanche de la diode DS2 est orientée vers le condensateur C9. Par contre, celles des diodes DS1 - DS3 sont orientées vers le condensateur C10.

Au-dessus du transformateur T1, il faut insérer les diodes zener que vous reconnaissez grâce au chiffre 100 marqué sur leur corps en orientant la face noire vers la gauche.

Sur le côté droit du circuit imprimé, insérer la diode DS4 dont le corps est en verre en orientant la bague noire vers la gauche. Par contre, la bague noire de la diode DS5 sera orientée vers la droite.

A ce point, prendre les deux transistors BC.547 et les insérer dans les emplacements TR1 - TR2 en orientant la face plate de leur corps vers le transformateur T1.

En bas, près des condensateurs C12 - C14, insérer le petit circuit intégré IC3 en orientant vers la droite la partie plate de son corps. Le marquage de ce circuit peut être LM.336 ou REF.25Z.

Au terme de ces opérations, il faut insérer les deux circuits intégrés IC1 - IC2, le quartz de 8 MHz, en le fixant sur le circuit imprimé par une goutte d'étain et, en haut, le transformateur en ferrite T1.

A présent, retourner de nouveau le circuit imprimé (voir figure 8), monter les deux poussoirs P1 - P2 et les deux interrupteurs S1 - S2. Ensuite, insérer l'afficheur sur ses deux supports 20 plots.

Cet afficheur est orienté de manière à ce que son repère (voir figure 6) se trouve vers la gauche. S'il était monté différemment, aucun signe ne pourrait apparaître. Ce repère est matérialisé par une petite goutte de verre ou par une petite encoche sur le cadre interne de l'afficheur.

Si les pattes de l'afficheur ne rentrent pas facilement dans le support, il faut les aligner en les appuyant légèrement sur la table de travail. Lors de l'insertion de l'afficheur, prenez garde à ne pas appuyer au centre de ce dernier avec le doigt car la pression exercée pourrait le briser.

Pour compléter la réalisation, insérer dans leurs supports respectifs les 5 circuits intégrés en prenant garde d'orienter leur repère de positionnement comme il est indiqué sur le plan de câblage de la figure 10.

Sur le corps du microprocesseur IC2, vous trouvez une étiquette marquée EP.1407 qui indique que ce microcontrôleur ST6 est programmé pour ce compteur Geiger.

Dans les deux trous à gauche, installer les deux supports en plastique en forme d'anneau qui serviront à fixer le tube Geiger.

Note : La broche positive du tube Geiger se reconnaît facilement car c'est celle qui est le plus éloignée du premier anneau présent sur le corps du tube.

Les deux fils d'alimentation sont fixés aux extrémités du tube à l'aide de deux

petits clips ou de petites cosses. Il ne faut pas souder ses deux fils directement sur le tube car il serait irrémédiablement endommagé.

Comme dernière opération, il faut souder sur le circuit imprimé les deux fils du buzzer CP1 et ceux du porte-piles qui sera maintenu sur le circuit imprimé par le support métallique en forme de U.

Tout cela terminé, fixer le circuit imprimé à l'intérieur du coffret à l'aide des deux entretoises adhésives (voir figure 3) puis, sur le dessus du coffret, appuyer le panneau supérieur qui comporte la sérigraphie et fixez-le à l'aide des écrous des deux interrupteurs S1 - S2.

Après avoir inséré 4 piles type R6 de 1,5 volt dans le porte-piles, en respectant les polarités + et -, vous pouvez tester le montage.

Comme nous l'avons déjà mentionné, la lecture est effectuée toutes les 10 secondes et la radioactivité que vous constaterez sera la radioactivité cosmique qui peut varier d'un minimum de 0,001 mR/h à un maximum de 0,020 mR/h. Si au bout d'une demi-heure vous appuyez sur le poussoir P2, vous verrez apparaître sur l'afficheur l'indication de la radioactivité maximale détectée par le tube Geiger.

Comme le dit le proverbe « s'y fier est bien, ne pas s'y fier est mieux ». Ainsi, disposant à la maison d'un compteur Geiger, vous ne vous trouverez plus dans les mêmes conditions de ce 26 avril 1986, jour de l'explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl où nous avons été informés avec un retard de 10/12 jours qu'un nuage radioactif avait atteint le Sud de la France et le Nord de l'Italie et que l'on conseillait de ne pas consommer de légumes, de fruits, de champignons, de fromages, de viande et de lait car ils étaient radioactifs alors que la majorité de la population avait consommé en toute quiétude tous ces produits durant presque deux semaines.

Les seuils de la radioactivité

Après avoir réalisé ce compteur Geiger, tout le monde sera intéressé de connaître le seuil de radioactivité au-delà duquel il faut commencer à se préoccuper d'agir. Nous vous soumettons ci-dessous quelques indications utiles.

0,001 - 0,0030 mR/h = Il faut préciser que depuis des millions d'années l'homme est constamment bombardé

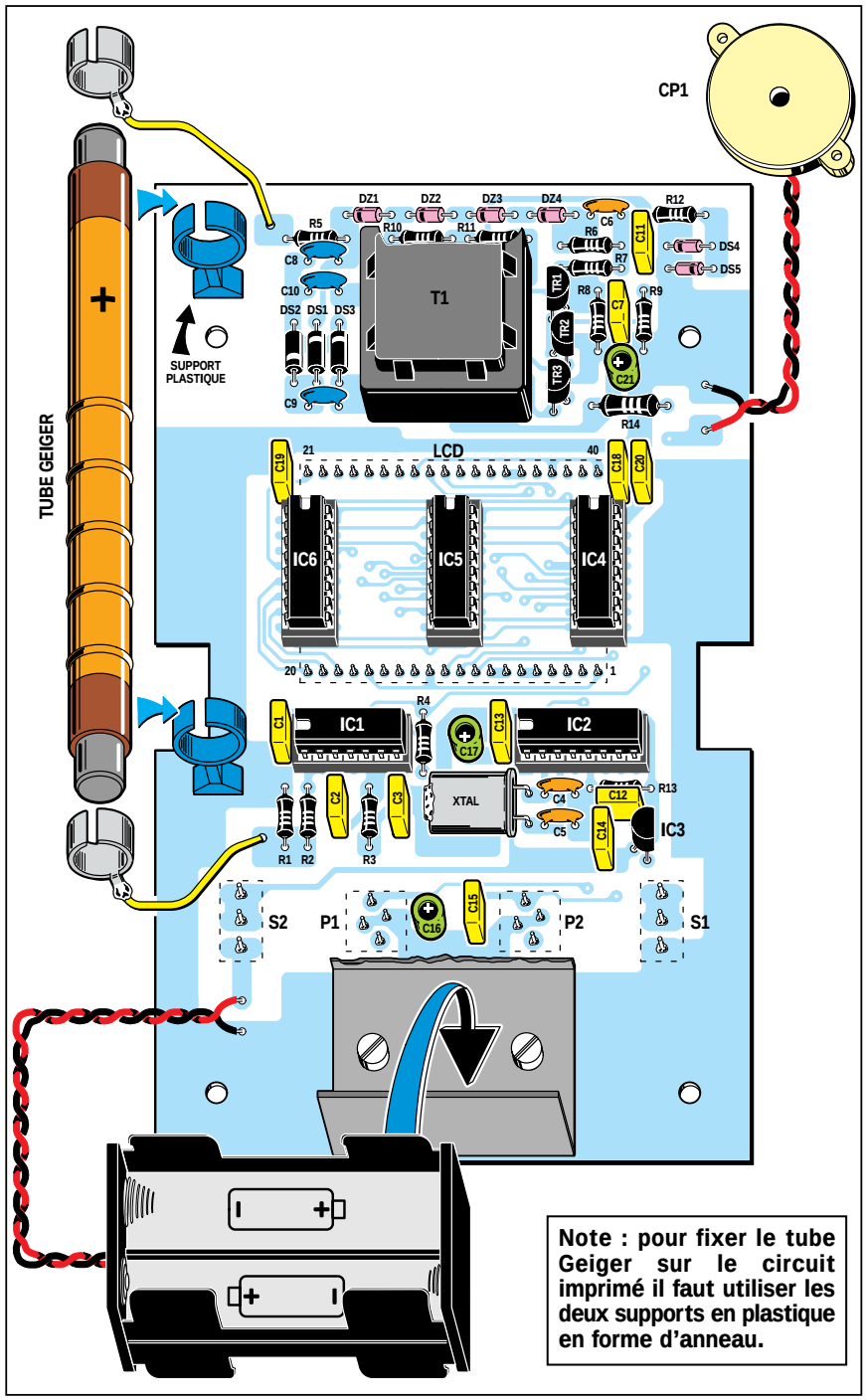


Figure 10 : Plan d'implantation des composants de l'autre face du circuit imprimé. Comme vous pouvez le constater, la réalisation ne présente aucune difficulté. Une fois le montage terminé, le compteur fonctionnera immédiatement, à condition que vous n'ayez commis aucune erreur de construction.



Figure 11 : Parce que la poussière radioactive ne tombe pas sur la terre de façon régulière, il est possible de mesurer sur deux zones adjacentes des valeurs de radioactivité notablement différentes.

par la radioactivité en provenance du cosmos laquelle ne dépasse jamais 0,020 mR/h. En haute montagne, elle peut atteindre une valeur de 0,030 mR/h, valeur tolérée par l'organisme humain.

0,040 - 0,050 mR/h = Lorsque, dans l'atmosphère, nous trouvons ces valeurs, cela indique une faible augmentation de la radioactivité qui ne doit pas encore être considérée comme dangereuse. Par contre, si une telle valeur est relevée sur des légumes, de la viande, des fromages, etc., il est conseillé de ne pas en consommer.

0,060 - 0,070 mR/h = C'est la valeur limite que nous pouvons relever dans l'air, mais ce n'est pas encore préoccupant, car cela peut signifier qu'une légère fuite de matière nucléaire est survenue dans une quelconque centrale nucléaire. Cela peut s'atténuer en un temps très bref.

Par contre, il faut considérer ce seuil comme très dangereux si ces valeurs sont mesurées sur un quelconque aliment, car, par son ingestion, nous introduirions dans notre corps une petite source radioactive.

0,080 - 0,090 mR/h = Lorsque l'air révèle ces valeurs, nous atteignons le seuil critique.

Si nous les mesurons sur de la viande, des poissons, du lait ou du fromage il est conseillé de les stocker dans des sachets en plastique et à de les confier à un organisme sanitaire local qui devrait les enfermer dans des récipients spécialement étudiés pour cet usage.

0,100 - 0,150 mR/h = A ces valeurs de radioactivité, nous pouvons rester exposés environ 1 mois sans qu'il ne se manifeste de sérieux problèmes pour l'organisme. Demeurer exposé durant plus de trois mois serait, par contre, très dangereux.

0,200 - 0,350 mR/h = Nous traitons là de valeurs déjà très dangereuses. Il est conseillé de ne pas rester exposé plus d'un mois ; il est même possible de voir se manifester des symptômes tels que des malaises et de forts maux de tête.

Au-dessus de 0,350 mR/h = Nous constatons déjà de sérieux dommages à l'organisme : chute de cheveux, vomissements, augmentation de l'anémie et possible apparition de tumeurs malignes.

Il faut préciser que la dose de radioactivité que notre corps peut tolérer est subordonnée au temps d'exposition.

Si, dans les déchets d'une décharge, il est mesuré une radioactivité supérieure à 0,350 mR/h nous pouvons rester à proximité durant une paire d'heures car si nous nous en éloignons, la radioactivité redescendra rapidement au-dessous des valeurs minimales de 0,020 mR/h.

Où trouver les composants

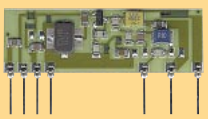
Ce montage nécessite un circuit imprimé double face à trous métallisés et un microcontrôleur programmé, ces deux éléments seulement ou un kit complet avec boîtier sont disponibles auprès de la société Comelec. Le circuit imprimé et le microcontrôleur étant disponibles séparément, vous pouvez donc également, pour les autres composants, vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel. ◆

COMELEC

nuova ELETTRONICA IMPORTATEUR FUTURA ELETTRONICA

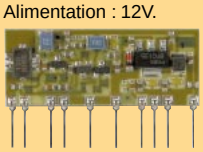
MODULES AUREL

TX-433-SAW
Transmetteur SAW à antenne externe, haute qualité et basse émission d'harmoniques.
Fréquence de travail : 433,92 MHz.
Sortie RF : 10 mW / 50 Ω et 50 mW en antenne sous 12 V.
Dim. : 12,2 x 38,1 mm.
Connexions au pas de 2,54 mm.



TX-433-SAW
122 F

TX-433-SAW-BOOST
Transmetteur hybride SAW à 433.92 MHz en mesure de fournir une puissance RF de 400 mW en antenne sous 12V. Modulation AM en mode on/off, avec des signaux TTL (0-5V).
Dim: 31,8 x 16,3 x 3 mm.
Connexions au pas de 2,54 mm.
Alimentation : 12V.



TX-433-SAW-BOOST : 154 F

PLA-05W-433
Booster UHF 433,92 MHz pouvant délivrer 400 mW. Version SIL à 15 broches en boîtier métallique pouvant être fixé sur radiateur. Il dispose de deux entrées, la première pour des signaux inférieurs à 1 mW et la seconde pour des signaux de 10 à 20 mW. Modulation : AM, FM ou numérique.



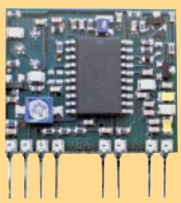
PLA-05W-433
195 F

RF-290A-433
Récepteur 433,92 MHz de type superhétérodyne.
Sensibilité d'entrée : –100 dBm (2,24 µV).
Bande passante +/– 1 MHz, plage d'accord +/– 10 MHz.
Sortie signaux carrés avec Fmax. de 2 kHz.
Dim. : 31,8 x 16,3 x 4,5 mm.
Connexions au pas de 2,54 mm.



RF-290A-433
73 F

MAV-VHF-224
L'hybride inclut un double modulateur audio/vidéo très stable, réglé à 224,5 MHz (canal TV H2) tandis que le signal audio est à 5,5 MHz avec une déviation FM de +/– 70 kHz.
Connexions au pas de 2,54 mm.



MAV-VHF-224
170 F

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

IL EST PARU !

LE CATALOGUE GÉNÉRAL DE L'ÉLECTRONIQUE 2000

Pour Vous
Gratuit*
Au lieu de ~~29F~~



PLUS DE 600 PAGES

- EQUIPEMENT MAISON
- BRICOLAGE
- INFORMATIQUE
- COMMUNICATION
- AUDIO-VIDÉO
- AUTO-VÉLO
- MESURE
- COMPOSANTS
- MODÉLISME
- LIBRAIRIE

15000 RÉFÉRENCES EN STOCK

* *Pour toute demande parvenue avant le 30 octobre 1999.*

CONRAD ELECTRONIC

VEPEX 5000
59861 LILLE
Cedex 9

Tél. 03 20 12 88 88
Fax. 03 20 12 88 99

Réf. 00/29

☐ **OUI** Je souhaite recevoir GRATUITEMENT MON CATALOGUE GÉNÉRAL DE L'ÉLECTRONIQUE 2000 de CONRAD ELECTRONIC, frais de port gratuit

Remplissez la demande ci-dessous

76

☐ M. ☐ Mme ☐ Mlle

Nom Prénom

N° Rue

Code postal Ville

Tél. Fax

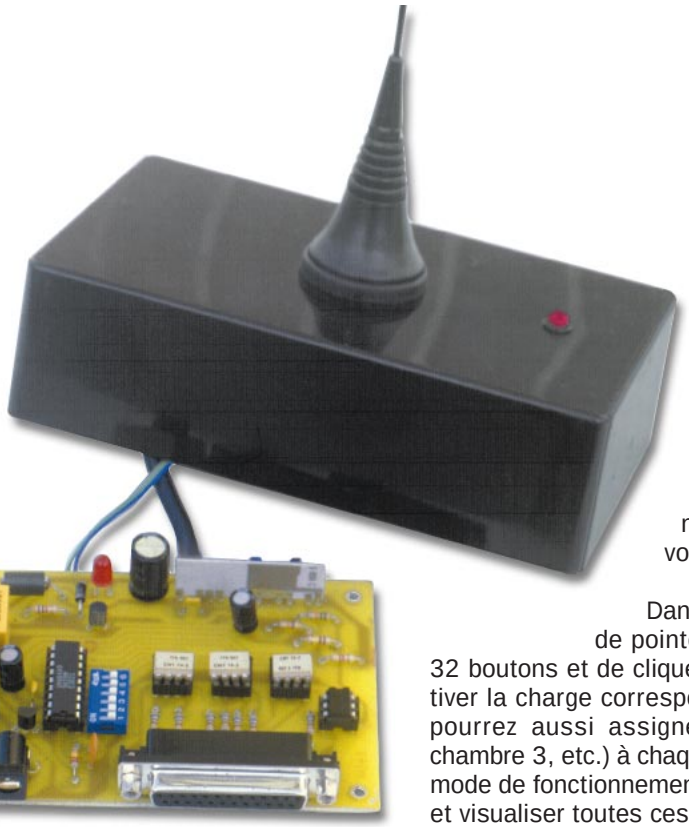
E-mail

Renvoyez votre coupon-réponse chez Conrad Electronic VEPEX 5000 - 59861 LILLE Cedex 9

Une radiocommande 32 canaux pilotée par PC

L'automatisation et les contrôles automatiques sont toujours plus nombreux au point d'être devenus indispensables à notre confort. Si, par le passé, ils étaient exclusivement réservés à certaines industries, aujourd'hui, ils sont présents dans tous les champs d'activité et ont même atteint les particuliers.

Ainsi, nous avons vu apparaître ces dernières années les premières centrales de commande de portails, les alarmes, les serrures électriques commandées et une multitude d'autres automatismes…



Pour entrer dans le troisième millénaire, malgré le peu de mois qui nous séparent de l'an 2 000, nous avons pensé vous proposer la radiocommande du futur. Elle est constituée d'un transmetteur radio piloté par un PC et permet de gérer 32 récepteurs indépendants. Chaque récepteur peut réaliser une fonction même sans la présence d'un opérateur et tout cela en restant tranquillement assis devant l'écran de votre PC.

La carte d'émission, à relier au PC, que nous allons vous décrire à présent est malgré tout très simple. Afin de pouvoir coupler notre émetteur à des récepteurs standards facilement réalisables par l'amateur nous avons utilisé, pour le codage des canaux, le très répandu MM53200 de National Semiconductor ou de l'un de ses équivalents UM3750, UM3758, UM86409.

L'interface peut facilement être gérée par une simple routine en QBASIC présentée dans les lignes suivantes ou par un programme en VISUAL BASIC comme celui que nous avons réalisé pour vous.

Dans ce dernier cas, il suffit de pointer avec la souris un des 32 boutons et de cliquer pour activer ou désactiver la charge correspondante (figure 1). Vous pourrez aussi assigner un nom (lumière 1, chambre 3, etc.) à chaque canal, déterminer son mode de fonctionnement (impulsion ou bistable) et visualiser toutes ces informations à l'écran.

L'interface décrite dans ces pages est la plate-forme de départ à l'élaboration de systèmes capables de tout commander ou presque.

Mais voyons tout cela en détail en analysant le schéma électrique qui met en évidence la structure de l'interface.



Figure 1 : Après avoir installé notre logiciel sur le PC, il est créé un groupe nommé WinTX : Si l'on clique sur cette icône nous ouvrons l'écran de commande, sur lequel apparaissent les 32 boutons virtuels. Chacun d'eux est muni d'une petite case comportant l'inscription « bistable ». Un clic de la souris sur l'une de ces cases, permet de définir le mode de fonctionnement pour chaque canal (bistable ou non). En mode de fonctionnement impulsionnel, la transmission radio est activée tant que l'on tient le bouton virtuel appuyé.

Etude du schéma

Comme vous pouvez le voir sur le schéma électrique, U1 le codeur UM86409 (ou autres cités plus avant) a ses premières pattes (1 à 6) connectées à un dip-switch binaire et ses 6 autres (7 à 12) connectées à la sortie de trois doubles optocoupleurs. Ces trois derniers réalisent une isolation galvanique avec l'ordinateur par l'intermédiaire desquels il est possible de recevoir les niveaux logiques correctement inversés issus du port parallèle du PC. Un quatrième optocoupleur (FC1) sert à activer la transmission.

Le composant utilisé pour la transmission des signaux codés émis sur l'air, grâce à une antenne accordée, est le module AUREL TX433 SAW-Boost. Ce module, muni d'un oscillateur à quartz, peu délivrer 400 MW sur une charge de 50 ohms.



Son entrée, compatible TTL (broche 2 de U3), directement reliée à la sortie des données du codeur (broche 17 de U1) est pilotée par ce dernier. L'activation du module U3 est réalisée par le relais RL1 piloté par le transistor T1 lui-même commandé par la ligne D0 du port parallèle du PC à travers l'optocoupleur FC1.

Notre émetteur fonctionne de la façon suivante : Avant tout, il reçoit le codage des 6 derniers bits via l'ordinateur puis il attend l'ordre de départ de ce dernier. Lorsque ce signal arrive, il active la section HF et émet le signal radio modulé, vers les récepteurs.

Le circuit intégré U1 est le cœur du dispositif et il est câblé pour fonctionner en codeur (patte 15 reliée au + 5 volts). Les 6 premiers bits de codage sont fixés par le dip-switch DS1 et peuvent, de ce fait, être prépositionnés sur 64 combinaisons au gré de l'utilisateur. Ce n'est certainement pas le « top » de la sécurité mais cela suffit largement pour ce type d'application. Il est à noter que U1 est toujours activé et, donc, continue à générer les trains d'impulsions contenant le code déterminé par les 12 bits d'entrée. Le signal ainsi codé est transmis de la patte de sortie 17 à la patte 2 du module HF U3, lequel est normalement au repos et s'active seulement quand il reçoit le signal d'activation du port parallèle.

Pour adresser les diverses charges, et ainsi les récepteurs, nous avons pensé à utiliser les pattes de codage 7 à 11 qui permettent alors de piloter 32 canaux.

Ces 5 bits sont pilotés par le logiciel disponible dans le PC, à travers les lignes D1, D2, D3, D4, D5 qui gèrent les optocoupleurs et, avec les sorties de ces derniers, les pattes du UM86409.

Quand un optocoupleur est conducteur (1 logique sur la ligne data), sa sortie est au niveau bas ainsi que le bit de codage du circuit UM86409 et inversement. Un niveau bas sur l'optocoupleur donne un niveau haut sur le codeur. Vous trouverez les adresses des canaux dans un tableau présent dans cet article. Référez-vous au niveau logique du codeur ainsi qu'au niveau des lignes de données du port parallèle. Pour l'instant, sachez que le premier canal correspond à la combinaison 000000 sur le bus du PC, le second à 000001. Le 1 à droite est le bit de poids faible, le 0 de gauche celui de poids fort qui correspond au bit 12 du codeur.

Chaque fois qu'un bouton virtuel du panneau de Windows est activé sur les sorties D1 à D6 nous retrouvons le code binaire du canal correspondant à ce bouton.

Un niveau 1, sur la ligne D0, fait passer en conduction le phototransistor de FC1 et force au niveau bas sa patte 5. A travers la résistance R3, le transistor T1 se sature, son collecteur alimente alors la bobine du relais dont les contacts vont permettre d'alimenter le module hybride U3. Ce dernier a sur, son entrée (broche 2), le signal produit en permanence par le UM86409 (broche 17 de U1) et va le transmettre sur 433,92 MHz par l'antenne (broche 11). Cet état est visualisé par l'illumination de la led LD1 mise sous tension par R5. La transmission cesse dès que le bouton virtuel est relâché.

L'alimentation peut être continue ou alternative car un pont redresseur PT1 a été prévu sur l'entrée (V.AL). La tension est filtrée par C1 puis régulée à 5 V par U2 (7805) afin d'alimenter le codeur U1 qui doit piloter l'entrée numérique de l'hybride avec des niveaux TTL. La bobine de RL1 est, par contre alimentée, en 12 V.

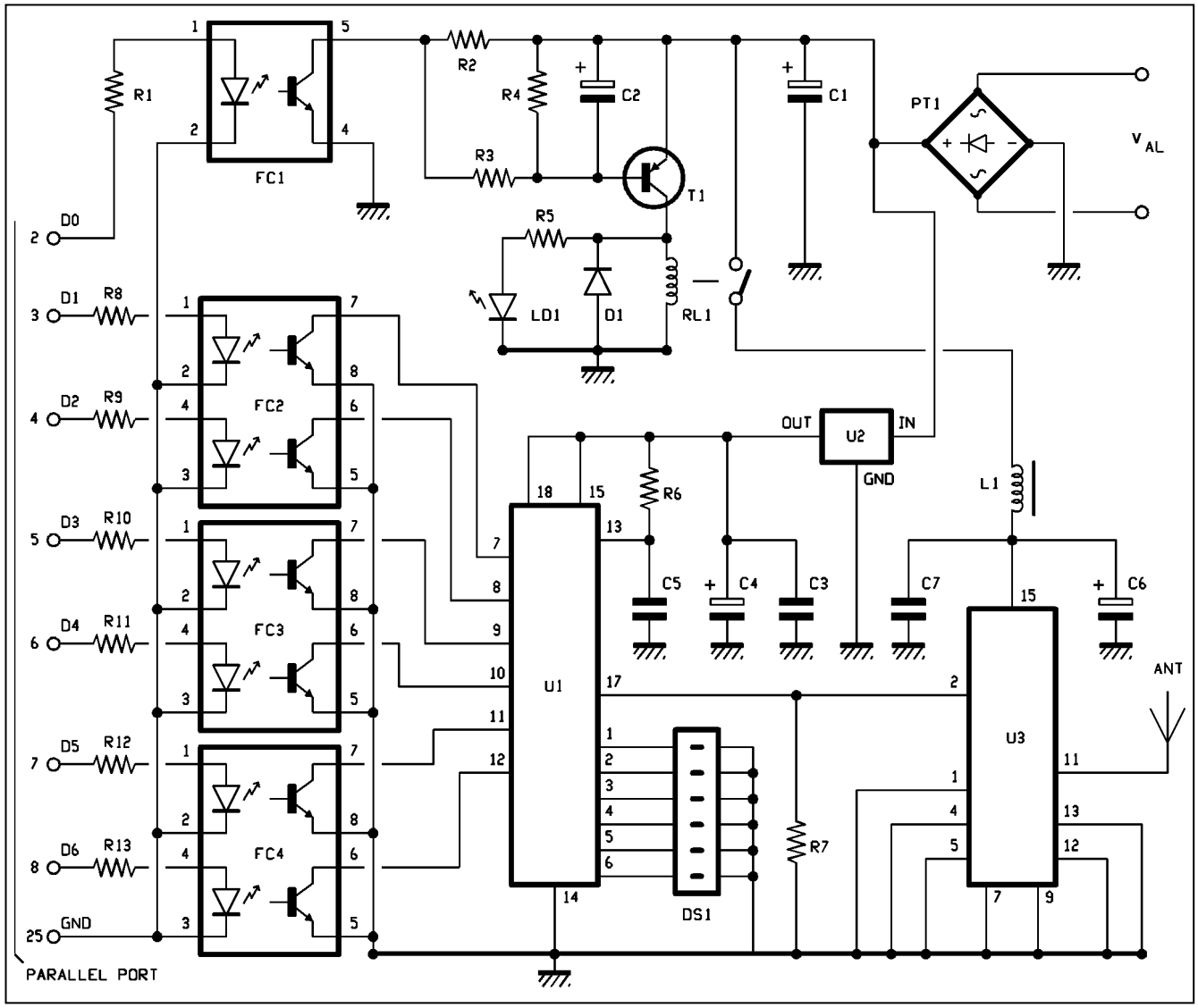


Figure 2 : Schéma électrique de la radiocommande 32 canaux.

Notez, enfin, le filtre sur la patte 15 de U3 formé par la bobine L1 (self de choc de type VK200) et les condensateurs C6 et C7. Ce filtre évite à la haute fréquence de se propager sur la ligne positive ce qui pourrait causer des perturbations dans la logique de codage.

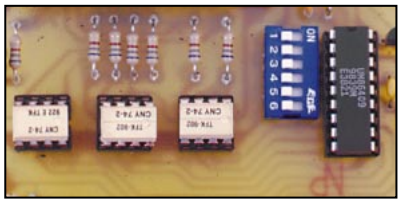
Le programme de gestion

Après avoir décrit la partie hard, il nous reste à voir la partie soft développée pour contrôler notre transmetteur à partir du PC.

Le logiciel est réalisé en Visual Basic et s'installe facilement à partir du setup de la première des trois disquettes fournie dans le kit ou disponibles ou séparément. Le cœur du programme est la routine de transmission des données réalisée en langage C contenant le peu de lignes qui servent à interpréter une valeur et à la convertir dans en un format adapté, capable de piloter la platine d'émission.

L'installation du programme sous Windows crée un groupe de démarrage appelé WinTX. En cliquant sur cette icône, vous pourrez lancer le programme et voir alors l'écran de commande visualisant les 32 poussoirs virtuels. Sous chacun de ces boutons, se trouve une case où est inscrit « bistable ». Si l'on clique, à l'aide de la souris, sur cette case, il est possible d'imposer le mode de fonctionnement souhaité : bistable ou par impulsion.

Le fait de cliquer sur bistable permet de faire fonctionner le système de façon à ce qu'un clic de souris sur le bouton concerné commande le canal pointé et que sa sortie correspondante reste active jusqu'à ce qu'un autre clic de souris sur le même bouton permette de retrouver l'état initial. L'état actif est visualisé par la coloration différente du bouton concerné afin de connaître à tout instant l'état dans lequel se trouve la sortie concernée. Attention, cette indication n'est que théorique car le récepteur n'envoie aucune information à l'émetteur.



Vue sur les optocoupleurs, le dip-switch et U1.



Gros plan sur le dip-switch et U1.

Caractéristiques techniques résumées

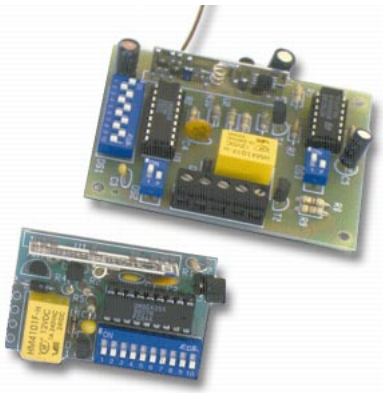
des différentes prestations du système radiocommandé basé sur une transmission assistée par ordinateur.

Fréquence de travail.....433,92 MHz
Puissance HF sur 50 ohms.....400 MW
Portée avec récepteur RF290A/433 .....400 m
Nombre de canaux 32
Combinaison de sécurité.....64

Tension d'alimentation CC .....12 à 16 volts
Tension d'alimentation AC .....9 à 12 volts
Courant absorbé (typique) .....300 mA
Sortie utilisée .....parallèle Centronics DB25 Fem.
Logiciel sous Windows 95/98

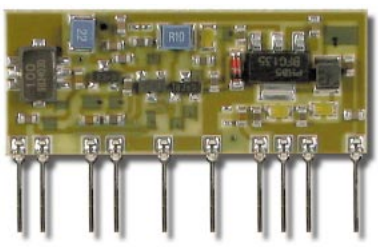
A l'inverse, si la case bistable n'est pas active, le mode de fonctionnement par impulsion est retenu : un clic maintenu sur le bouton active la sortie, au relâchement du bouton de la souris le relais retrouve son état initial.

Pour sortir du programme, il suffit, dans le menu en haut à droite, de cliquer sur la croix ou d'appuyer sur « Alt + F4 ».



Les récepteurs à utiliser

Notre dispositif est en mesure de fonctionner avec des récepteurs classiques codés à base de MM53200, UM86409, UM3750 qu'ils soient monocanal ou bicanaux. Il suffit que leur fréquence de fonctionnement soit en 433,92 MHz.



Les connexions du module Aurel TX SAW-Boost

1 = Masse ; 2 = Entrée des données (0/5 V) ; 4,5,7,9 = Masse ; 11 = Sortie antenne ; 12 = Masse ; 13 = Masse ; 15 = Vcc (12/18 V).

Réalisation pratique

Après avoir analysé le programme, nous pouvons passer à la description de la construction. Vous trouverez dans ces pages le dessin à l'échelle 1/1 du circuit imprimé simple face que vous pourrez réaliser par la méthode habituelle de l'insolation (le circuit imprimé est fourni dans le kit).

En possession du circuit gravée et percée, nous allons procéder à l'implantation des composants. Commencez

Comment configurer les canaux

Notre transmetteur envoie les ordres aux récepteurs en les adressant selon une table de vérité bien précise, illustrée ci-dessous. Aidez-vous de ce tableau pour configurer correctement les dip-switchs. Il reste entendu que, sur l'émetteur comme sur les récepteurs, les six premiers bits (pin 1 à pin 6) doivent être configurés de la même manière car ils forment le code de base et ce sont les six autres bits (pin 7 à pin 12) qui permettent de sélectionner un récepteur. De toute manière, pour éviter les confusions et faciliter les opérations, rappelez-vous la simple règle suivante : chaque adresse de canal correspond à son numéro décimal diminué d'une unité, exprimé en binaire avec le bit 7 du décodeur (et du codeur) représentant le poids faible (LSB) et le bit 12 le poids fort (MSB).

Can. N°	PIN 7/D1	PIN 8/D2	PIN 9/D3	PIN 10/D4	PIN 11/D5	PIN 12/D6
1	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
2	0/1	1/0	1/0	1/0	1/0	1/0
3	1/0	0/1	1/0	1/0	1/0	1/0
4	0/1	0/1	1/0	1/0	1/0	1/0
5	1/0	1/0	0/1	1/0	1/0	1/0
6	0/1	1/0	0/1	1/0	1/0	1/0
7	1/0	0/1	0/1	1/0	1/0	1/0
8	0/1	0/1	0/1	1/0	1/0	1/0
9	1/0	1/0	1/0	0/1	1/0	1/0
10	0/1	1/0	1/0	0/1	1/0	1/0
11	1/0	0/1	1/0	0/1	1/0	1/0
12	0/1	0/1	1/0	0/1	1/0	1/0
13	1/0	1/0	0/1	0/1	1/0	1/0
14	0/1	1/0	0/1	0/1	1/0	1/0
15	1/0	0/1	0/1	0/1	1/0	1/0
16	0/1	0/1	0/1	0/1	1/0	1/0
17	1/0	1/0	1/0	1/0	0/1	1/0
18	0/1	1/0	1/0	1/0	0/1	1/0
19	1/0	0/1	1/0	1/0	0/1	1/0
20	0/1	0/1	1/0	1/0	0/1	1/0
21	1/0	1/0	0/1	1/0	0/1	1/0
22	0/1	1/0	0/1	1/0	0/1	1/0
23	1/0	0/1	0/1	1/0	0/1	1/0
24	0/1	0/1	0/1	1/0	0/1	1/0
25	1/0	1/0	1/0	0/1	0/1	1/0
26	0/1	1/0	1/0	0/1	0/1	1/0
27	1/0	0/1	1/0	0/1	0/1	1/0
28	0/1	0/1	1/0	0/1	0/1	1/0
29	1/0	1/0	0/1	0/1	0/1	1/0
30	0/1	1/0	0/1	0/1	0/1	1/0
31	1/0	0/1	0/1	0/1	0/1	1/0
32	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	1/0

Tableau 1.

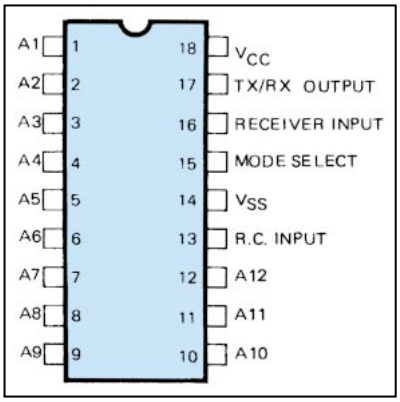


Figure 3 : Brochage de l'UM86409.

par la mise en place des composants les plus petits (résistances, diodes en respectant le sens). Positionnez ensuite les supports de circuits intégrés comme il est indiqué sur le schéma d'implantation. Soudez le dip-switch à 6 inters (le 1 doit correspondre à la patte 1 du codeur UM86409). Soudez ensuite les condensateurs en restant attentif aux sens des chimiques polarisés. Montez la self L1, le pont redresseur PT1 (attention à la polarité + et –) et le transistor T1 dont la partie plate doit être dirigée vers U1. Insérer le régulateur U2 (78L05) en boîtier TO92 qui est positionné sa partie plate dirigée vers C3 et C4. Soudez enfin le relais miniature et le module hybride TX SAW-Boost de façon à ce que la patte 1 soit située du côté du trou de fixation du circuit imprimé. Terminez le tout par le montage du connecteur DB25 femelle (25 points coudés à souder sur carte). Pour l'alimentation, nous vous conseillons de souder une prise alimentation adaptée au bloc secteur que vous allez utiliser.

Après vérification des soudures afin de déceler d'éventuels courts-circuits ou autres petites imperfections de soudage, il faut insérer les différents circuits intégrés dans leur support respectif en respectant leur sens indiqué par une encoche ou un point-détrompeur.

Cette phase étant terminée, il faut positionner les 6 interrupteurs du dip-switch (correspondant aux 6 premiers bits de codage) dans la même position que les dip-switchs des différents récepteurs.

Un mot au sujet des récepteurs qui ne sont pas décrits dans cet article : vous pouvez utiliser n'importe quel récepteur fonctionnant sur la fréquence de 433,92 MHz et dont le système de décodage utilise un des trois circuits intégrés cités précédemment. Pour être utilisables, les 6 premiers bits de codage sont positionnés de la même façon que ceux de la carte de transmission (DS1). Les six autres bits sont codés de façon à identifier les canaux de 1 à 32 (voir tableau 1 de codage). En exemple, prenons le codage du canal 1, il faut positionner les 6 switchs des bits 7, 8, 9, 10, 11, 12 : à 111111 ce qui équivaut à tenir ouvert tous les interrupteurs du septième au douzième, etc. (voir tableau 2).

Pour alimenter le système, il faut une alimentation capable de fournir 12 à 16 volts en courant continu ou 10 à 12 volts en courant alternatif sous une intensité de 300 à 400 milliampères.

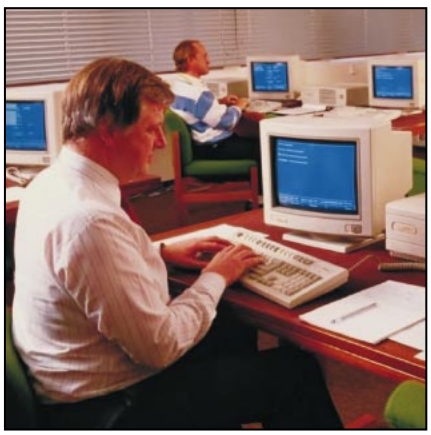
Avant de mettre le montage sous tension, il faut relier une antenne au point « ANT » (sinon le module hybride débitera dans le vide et risquera d'être irrémédiablement détérioré) en préférant un modèle accordé de type fouet avec un plan de masse. Utiliser du câble blindé pour la liaison de l'antenne à la platine de transmission (un morceau de coaxial 52 ohms de diamètre 3 mm ou à défaut 5 mm fera parfaitement l'affaire). La tresse du câble doit être reliée au plan de masse de l'antenne et au négatif du circuit imprimé alors que l'âme doit être reliée au plot « ANT » et au brin rayonnant.

Comment coder les récepteurs

Pour positionner les 6 inters du dip-switch (7 à 12) qui distinguent les 32 canaux, il est conseillé de consulter ce tableau et de sélectionner les inters des récepteurs en fonction du numéro de canal souhaité.

Can. N°	DIP 7	DIP 8	DIP 9	DIP 10	DIP 11	DIP 12
1	off	off	off	off	off	off
2	on	off	off	off	off	off
3	off	on	off	off	off	off
4	on	on	off	off	off	off
5	off	off	on	off	off	off
6	on	off	on	off	off	off
7	off	on	on	off	off	off
8	on	on	on	off	off	off
9	off	off	off	on	off	off
10	on	off	off	on	off	off
11	off	on	off	on	off	off
12	on	on	off	on	off	off
13	off	off	on	on	off	off
14	on	off	on	on	off	off
15	off	on	on	on	off	off
16	on	on	on	on	off	off
17	off	off	off	off	on	off
18	on	off	off	off	on	off
19	off	on	off	off	on	off
20	on	on	off	off	on	off
21	off	off	on	off	on	off
22	on	off	on	off	on	off
23	off	on	on	off	on	off
24	on	on	on	off	on	off
25	off	off	off	on	on	off
26	on	off	off	on	on	off
27	off	on	off	on	on	off
28	on	on	off	on	on	off
29	off	off	on	on	on	off
30	on	off	on	on	on	off
31	off	on	on	on	on	off
32	on	on	on	on	on	off

Tableau 2.



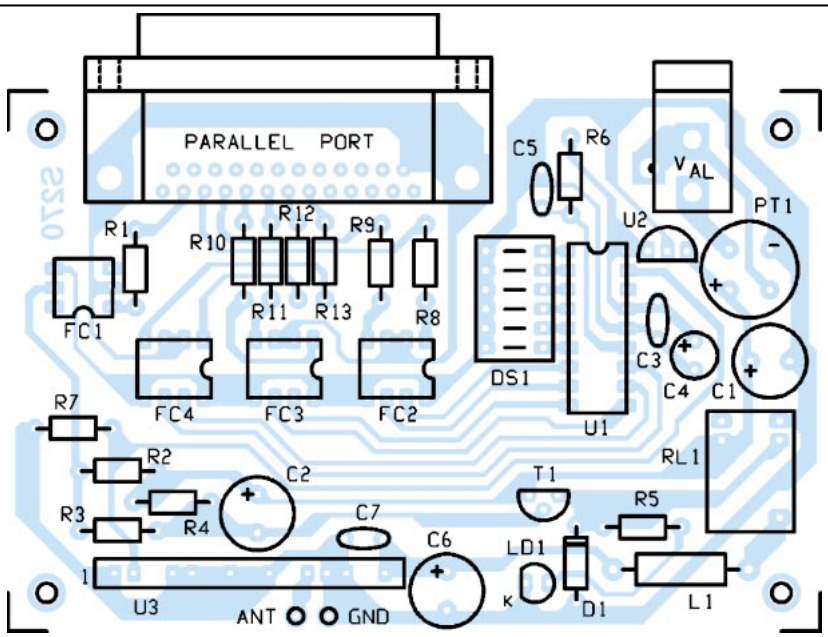


Figure 4 : Plan d'implantation des composants.

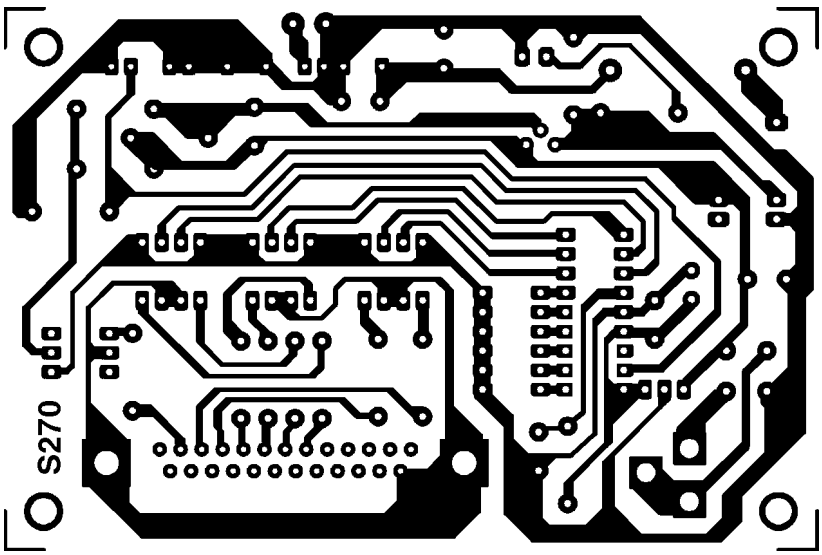
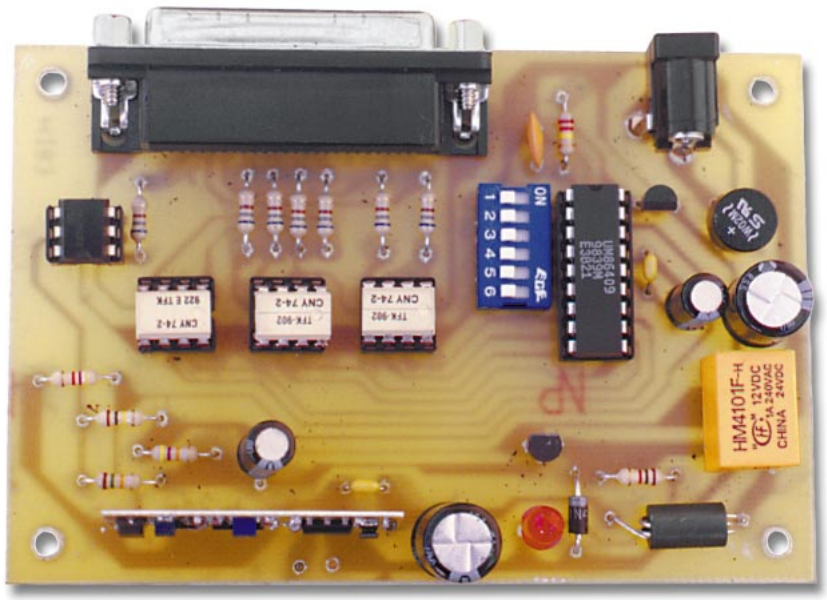


Figure 5 : Circuit imprimé à l'échelle 1 / 1.



Liste des composants

R1 : 680 Ω
R2 : 100 kΩ
R3 : 15 kΩ
R4 : 47 kΩ
R5 : 1 kΩ
R6 : 220 kΩ
R7 : 4,7 kΩ
R8 : 680 Ω
R9 : 680 Ω
R10 : 680 Ω
R11 : 680 Ω
R12 : 680 Ω
R13 : 680 Ω
C1 : 470 µF / 25 V chimique
C2 : 100 µF / 25 V chimique
C3 : 100 nF céramique
C4 : 100 µF / 25 V chimique
C5 : 100 pF céramique
C6 : 470 µF / 25 V chimique
C7 : 100 nF céramique
D1 : diode 1N4007
LD1 : LED rouge 5 mm
U1 : circuit intégré UM86409 ; MM53200 ; UM3750
U2 : régulateur 78L05
U3 : module TX433 SAW-Boost Aurel
FC1 : optocoupleur 4N25
FC2 : optocoupleur CNY74-2
FC3 : optocoupleur CNY74-2
FC4 : optocoupleur CNY74-2
T1 : transistor BC557B
RL1 : relais 12 V miniature
L1 : self de choc VK200
ANT : antenne accordée 433,92 MHz
PT1 : pont 1 A
DS1 : dip-switch 6 inters

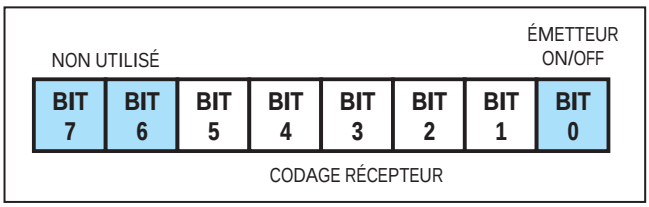
Divers :

Supports CI 8 broches
Supports CI 6 broches
Support CI 18 broches
Connecteur 25 broches femelle coudé à souder sur carte
Connecteur d'alimentation à souder sur carte

Vue du prototype terminé
Remarquez le module Aurel monté verticalement, ses composants tournés vers l'extérieur.

La routine en Basic

Il est intéressant de savoir comment l'ordinateur élabore les ordres donnés et il est surprenant de comprendre qu'en réalité cela est réalisé avec un petit programme de quelques lignes écrit en Basic. La routine prend une valeur (variable TX) et contrôle avant tout si elle est comprise entre 0 et 32, dans le cas contraire elle retourne au début sans effectuer aucune opération. Pour comprendre comment est gérée la donnée, il est utile de la considérer comme un nombre binaire car la carte de commande est pilotée par les simples bits de la sortie parallèle, précisément par D0 qui active ou désactive l'émetteur et par D1, D2, D3, D4, D5 qui sont les cinq bits qui identifient le canal à contrôler.



Le bit 0 contrôle l'étage d'émission : à 0 il l'éteint et à 1 il l'active. Les bits 1 à 5 contiennent, quant à eux, le code binaire du canal à activer. Il est facile de comprendre que la valeur de la variable TX doit être gérée de façon à ce qu'elle indique exclusivement le canal à contrôler sans s'occuper de gérer la mise en service ou l'arrêt du transmetteur. En pratique, la routine doit recevoir un 0 pour désactiver le transmetteur ou un numéro compris entre 1 et 32 pour commuter le canal désiré.

Voyons comment faire : si la variable TX est égale à 0, il suffit de l'envoyer à la sortie parallèle ; cela se fait par l'instruction « OUT &378, tx » dans laquelle « 378 » est l'adresse hexadécimale de la sortie LPT1 (sortie présente dans tous les PC pour l'imprimante) et « tx », après la virgule, est la donnée à écrire sur le bus de données. Le 0 revient à avoir les 8 bits au niveau bas, de même que D0 ; c'est pour cela que le transmetteur est inactif. Si, par contre, la valeur est supérieure à 0 et inférieure ou égale à 32 il faut déplacer le bit vers la gauche de manière à reporter la valeur binaire de « tx » à partir du bit 1 au lieu du bit 0.

Cherchons à éclaircir le tout à l'aide d'un exemple : supposons que l'on veuille activer le canal 14. La première opération à accomplir est de réduire de 1 le numéro du canal car l'on sait que « tx » varie entre 1 et 32 (0 sert pour activer le transmetteur) et l'indicateur de canal va de 0 à 31. Ainsi, notre « tx » devient 13 (en binaire = 00001101). Il faut ensuite envoyer la donnée au codeur/décodeur en maintenant le transmetteur éteint (si on envoie la donnée en même temps que l'activation de l'émetteur nous pouvons rencontrer des problèmes de synchronisation) et successivement activer l'émetteur en maintenant les données sur le codeur/décodeur.

Pour réaliser ces opérations, la routine procède à la multiplication par 2 de la variable « tx ». Ainsi, les bits sont déplacés vers la gauche (13 x 2 = 26 = 00011010), le bit le moins significatif est toujours maintenu à 0. A ce moment, ayant envoyé à travers la sortie parallèle les données du codeur, il ne reste rien d'autre à faire que d'activer le bit 0 (le transmetteur) tout en conservant les données inchangées. Pour faire cela, il suffit d'ajouter 1 à la valeur envoyée précédemment (26 + 1 = 27 = 00011011). Il est important de noter que, dans le petit programme proposé, le transmetteur demeure actif jusqu'à la commande suivante. C'est à vous de gérer le signal comme impulsion plus ou moins longue en fonction de vos besoins.

```
REM*****************************************
REM *** RADIO-COMMANDE 32 CH AVEC UN PC ***
REM *** FILE : TXPC.BAS DATE : 9/10/9 ***
REM  *** © FUTURA ELECTTRONICA - MI  ***
REM*****************************************

Début :
REM Entrée du canal à contrôler
INPUT "Transmetteur (1-32; 0 éteint TX)"; tx
PRINT
REM Contrôle la validité des données
IF tx < 0 OR tx > 32 THEN GOTO début
IF tx = 0 THEN
REM Si 0 extinction du transmetteur
OUT &H378, tx
ELSE
REM Sinon commutation du canal concerné
tx=tx-1
OUT &H378, tx * 2
OUT &H378, (tx * 2)+1
END IF
REM Retour au début
GOTO début

REM*****************************************
```

Il faut aussi vous procurer un câble de liaison (DB25 mâle / DB25 mâle) pour raccorder le port parallèle du PC au connecteur DB25 du transmetteur.

Retour à l'informatique

Maintenant que tout est connecté, placez la disquette n° 1 dans le lecteur, tapez A : setup et laissez-vous guider.

L'installation du programme ayant été réalisée, lancez-le. Quand vous utilisez WinTX il faut se rappeler que la case à cocher « bistable » sert à colorer le bouton virtuel en jaune et non à activer un récepteur. Il faut, pour cela, cliquer sur le bouton lui-même ; à ce moment-là, le voyant s'allume et, lors d'un autre clic, il s'éteint (en mode bistable).

Pour indiquer une fonction nominative à chacun des 32 boutons, il faut cliquer dessus avec le bouton droit de la souris ; il apparaît alors un rectangle au centre de l'écran dans lequel vous pouvez écrire la désignation du bouton. Exemple : garage, parc, jardin, chambre, etc. Par défaut, les canaux sont nommés Ch1, Ch2, ..., Ch32. Votre système et maintenant opérationnel.

Dernier conseil

Comme le système utilise le port parallèle de votre PC (et à moins que vous n'affectiez un PC spécial à votre radiocommande 32 canaux !) il paraît évident que vous allez vouloir, en plus (exigeants avec ça !), continuer à utiliser votre imprimante ou votre scanner. Nous vous conseillons donc de faire



Une fois le montage terminé, il est conseillé d'enfermer la carte d'émission dans un coffret plastique aux dimensions adaptées.

l'acquisition d'un boîtier de commutation (Data-Switch 25 points) à 2 ou 3 entrées afin de pouvoir utiliser tous vos périphériques sans connecter et déconnecter en permanence. Reliez alors la sortie du boîtier au port LPT1 de votre PC et chaque périphérique sur une de ses entrées commutables.

Où trouver les composants

Ce montage nécessitant un microcontrôleur programmé, la réalisation d'un kit a été confiée à la société Comelec. Le microcontrôleur étant disponible séparément, vous pouvez donc également vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel. ◆

HOT LINE TECHNIQUE

Vous rencontrez un problème lors d'une réalisation ?
Vous ne trouvez pas un composant pour un des montages décrits dans la revue ?

UN TECHNICIEN EST À VOTRE ÉCOUTE

le matin de 9 heures à 12 heures
les lundi, mercredi et vendredi
sur la HOT LINE TECHNIQUE
d'ELECTRONIQUE magazine au

04 42 82 30 30

COMELEC

nuova ELETTRONICA IMPORTATEUR FUTURA ELETTRONICA

CAMERAS COULEURS ET ACCESSOIRES

Conçues pour le contrôle d'accès et pour la surveillance. De dimensions identiques aux caméras N&B, ces modules couleurs vous permettrons de réaliser des images de très bonne qualité. Le modèle standard existe aussi en version pin-hole (tête d'épingle). Conformes à la norme CE. Garanties un an.

MODULE COULEUR AVEC MICRO



Contrôle de l'image par DSP. Elément sensible : CCD 1/4". Système : standard PAL. Résolution : 380 lignes. Sensibilité : 2 lux pour F1,2. Obturateur : automatique (1/50 à 10 000). Optique : f4.0 F=3.5. Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω. Alimentation : 12 Vdc (±10%). Consommation : 250 mA. AGC : sélectionnable ON/OFF. Balance des blancs : automatique. BLC : automatique. Température de fonctionnement : –10 °C à +45 °C. Poids : 40 grammes. Dimensions : 32 x 32 mm.

FR89 .....980 F
FR89/PH .....980 F
Version avec objectif pin-hole (f5.0 F=5.5)

MODELE PIN-HOLE



HAUTE RESOLUTION Elément sensible : 1/3" COULEUR CMOS. Système standard PAL. Résolution : supérieure à 380 lignes TV. Pixels : 330 k. Sensibilité : 10 lux / (F1.4). Obturateur électronique 1/50 à 1/15 000. Optique : f5.5. Ouverture angulaire : 90°. Sortie vidéo composite : 1 Vpp 75 Ω. Alimentation : 12 Vdc. Consommation : 50 mA. Poids : 5 grammes. Dimensions : 22 x 15 x 16 mm.

FR126 .....827 F

MODELE AVEC OBJECTIF F 3.6



HAUTE RESOLUTION Elément sensible : 1/3" COULEUR CMOS. Système standard PAL. Résolution : supérieure à 380 lignes TV. Pixels : 330 k. Sensibilité : 10 lux / (F1.4). Obturateur électronique 1/50 à 1/15 000. Optique : f5.5. Ouverture angulaire : 90°. Sortie vidéo composite : 1 Vpp 75 Ω. Alimentation : 12 Vdc. Consommation : 50 mA. Poids : 10 grammes. Dimensions : 22 x 15 x 31 mm.

FR126/3.6.....827 F

EMETTEUR A LED IR POUR CAMÉRA N & B



96 LED infrarouges avec une longueur d'onde de 880 mm. Angle de couverture : 40°. Portée : 18 m. Alimentation : 12 V 750 mA. Puissance : 14 W. Dimensions : 150 x 85 x 40 mm. Poids : 430 grammes.

FR117 .....996 F

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél. : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

COMELEC

nuova ELETTRONICA IMPORTATEUR FUTURA ELETTRONICA

SYSTEME DE TRANSMISSIONS AUDIO/VIDEO

EMETTEUR TV AUDIO/VIDÉO

Permet de retransmettre en VHF (224,5 MHz) une image ou un film sur plusieurs téléviseurs à la fois.
Idéal aussi pour connecter à une caméra CCD ou CMOS. (description complète dans ELECTRONIQUE et Loisirs magazine n° 2 de juillet 99).



FT272/K .....Kit complet .....245 F
FT272/M .....Kit monté .....285 F

EMETTEUR AUDIO/VIDEO PAL 10 CANAUX



Ce petit émetteur permet de retransmettre une image vidéo ainsi que le son sur une télévision déportée. La télésurveillance est une application idéale.

Puissance HF : 70 mW env.
Portée : 200 m env.
Standard émission : CCIR sous porteuse son 5,5 MHz.
Fréquence émission : (canaux UHF 30 à 39).
Consommation : 180 - 200 mA.
Alimentation : 4 piles de 1.5 V max.

KM 150.....695 F
KM 250.....695 F
(système monocanal 438,5 MHz)

SYSTEME TRX AUDIO/VIDEO MONOCANAL 2,4 GHZ

Système de transmission à distance audio/vidéo à 2,4 GHz composé de deux unités, d'un émetteur d'une puissance de 10 mW et d'un récepteur. Grâce à l'utilisation d'une antenne directive à gain élevé incorporée dans chacune des unités, la portée du système est d'environ 400 mètres en dégagé. Fréquence de travail : 2 430 MHz. Bande passante du canal audio : 50 à 17 000 Hz. Alimentation des deux modules 12 volts. Consommation de 110 mA pour l'émetteur et de 180 mA pour le récepteur. A l'émetteur on peut appliquer un signal vidéo provenant d'une quelconque source (module caméra, magnétoscope, sortie SCART TV, etc.) de type vidéo composite de 1 Vpp / 75 Ω et un signal audio de 0,8 V / 600 Ω. Les connecteurs utilisés sont des fiches RCA. Le récepteur dispose de deux sorties standard audio/vidéo. Dimensions : 150 x 88 x 40 mm. Alimentation secteur et câbles fournis



FR120.....1 109 F

TX/RX AUDIO/VIDEO À 2,4 GHz

Nouveau système de transmission à distance de signaux audio / vidéo travaillant à 2.4 GHz. Les signaux transmis sont d'une très grande fidélité et le rapport qualité/prix est excellent.

AMPLI 2.4 GHZ / 50 MW



Petite unité d'amplification HF à 2,4 GHz qui se connecte au transmetteur 10 mW permettant d'obtenir en sortie une puissance de 50 mW sous 50 Ω.
L'amplificateur est alimenté en 12 V et il est livré avec son antenne.

FR136.....691 F

RÉCEPTEUR 2 CANAUX



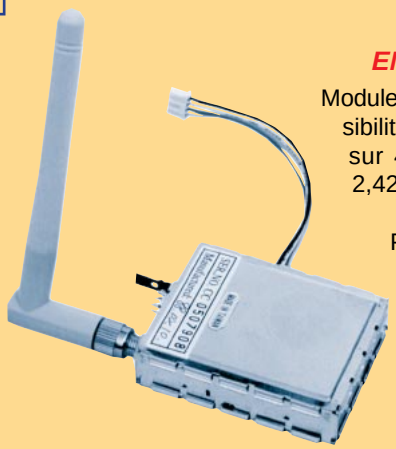
Récepteur audio/vidéo complet avec boîtier, alimentation 12 V et antenne.

Il dispose de deux canaux sélectionnables par un interrupteur à glissière.

Sortie vidéo : 1 Vpp sous 75 Ω.
Sortie audio : 2 Vpp max.

FR137.....990 F

EMETTEUR 4 CANAUX



Module émetteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier) de travailler sur 4 fréquences différentes (2,400 - 2,427 - 2,457 - 2,481 GHz).

Puissance de sortie 10 mW sous 50 Ω, entrée audio 2 Vpp max.

Tension d'alimentation 12 Vcc. Livré avec une antenne accordée.

FR135.....854 F

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

COMELEC — IMPORTATEUR nuova ELETTRONICA / FUTURA ELETTRONICA

CARTES MAGNETIQUES ET CARTES À PUCE

Dispositifs réalisés avec différentes technologies pour le contrôle d'accès et l'identification digitale.

Lecteurs/enregistreurs de cartes magnétiques

MAGNÉTISEUR MANUEL

Programmateur et lecteur manuel de carte. Le système est relié à un PC par une liaison série. Il permet de travailler sur la piste 2, disponible sur les cartes standards ISO 7811. Il est alimenté par la liaison RS232-C et il est livré avec un logiciel.



ZT2120.....4800 F

LECTEUR À DÉFILEMENT



Le dispositif contient une tête magnétique et un circuit amplificateur approprié capable de lire les données présentes sur la piste ISO2 de la carte et de les convertir en impulsions digitales. Standard de lecture ISO 7811 ; piste de travail (ABA) ; méthode de lecture F2F (FM) ; alimentation 5 volts DC ; courant absorbé max. 10 mA ; vitesse de lecture de 10 à 120 cm/sec.

LSB12.....290 F



CARTES MAGNETIQUES

Carte magnétique ISO 7811 vierge ou avec un code inscrit sur la piste 2.

Carte vierge
BDG01 .....8 F
Carte progr. pour FT127 et FT133
DG01/M .....9 F

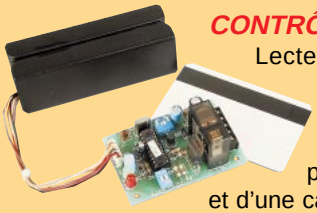
MAGNÉTISEUR MOTORISÉ



Programmateur et lecteur de carte motorisé. Le système s' interface à un PC et il est en mesure de travailler sur toutes les pistes disponibles sur une carte. Standard utilisé ISO 7811. Il est alimenté en 220 V et il est livré avec son logiciel.

PRB33.....10500 F

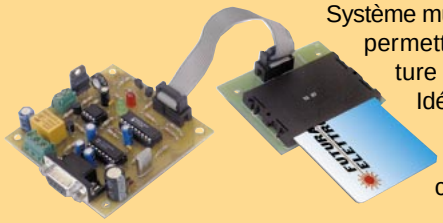
CONTRÔLEUR D'ACCÈS À CARTE



Lecteur de cartes magnétiques avec auto-apprentissage des codes mémorisés sur la carte (1.000.000 de combinaisons possibles). Composé d'un lecteur à « défilement » et d'une carte à microcontrôleur pilotant un relais. Possibilité de mémoriser 10 cartes différentes. Le kit comprend 3 cartes magnétiques déjà programmées avec 3 codes d'accès différents.

FT127/K.....Kit complet (3 cartes + lecteur) .....507 F
LSB12 .....Lecteur seul .....290 F
BDG01.....Carte ISO 7811 vierge .....6 F
BDG01/M....Carte ISO 7811 programmée .....8 F

LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE À PUCE 2K



Système muni d'une liaison RS232 permettant la lecture et l'écriture sur des chipcards 2K. Idéal pour porte-monnaie électronique, distributeur de boisson, centre de vacances etc..

FT269/K .....Kit carte de base.....321 F
FT237/K .....Kit interface.....74 F
CPCK.....Carte à puce 2K .....35 F

PROTECTION POUR PC AVEC CARTE À PUCE

Ce dispositif utilisant une carte à puce permet de protéger votre PC. Votre ordinateur reste bloqué tant que la carte n'est pas introduite dans le lecteur. Le kit comprend le circuit avec tous ses composants, le micro déjà programmé, le lecteur de carte à puce et une carte de 416 bits.



FT187 .....Kit complet .....317 F
CPC416 .....Carte à puce de 416 bits .....35 F
CPC2K .....Carte à puce de 2 Kbit .....35 F

CONVERTISSEURS PWM 12 V DC / 220 V AC



Photos non contractuelles

CONVERTISSEURS PWM 12 V C. CONTINUS / 220 V C. ALTERNATIF

Disponibles en trois versions : 150 W (FR139) et 300 W (FR140) avec un signal de sortie pseudo-sinusoïdale et en 150 W (FR141) avec, en sortie, une sinusoïde pure.

Caractéristiques techniques : **Modèle FR 139** : Puissance nominale de sortie 150 W (300 W en pic), alarme batterie déchargée, protection courts-circuits, rendement 90 %, consommation à vide 300 mA, poids 0,7 kg. **Modèle FR 140** : Puissance nominale de sortie 300 W (500 W en pic), alarme batterie déchargée, protection courts-circuits, rendement 90 %, consommation à vide 350 mA, poids 0,9 kg. **Modèle FR141** : Signal de sortie sinusoïdal pur, distorsion maximale de 4 %, rendement 90 à 95 %, consommation à vide 350 mA, protection en tension (batterie déchargée) et en température, poids 0,9 kg.

FR139 : 551F **FR140 : 727F** **FR141 : 1 230F**

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Un programmateur de carte à puce 2 Kbit
avec interface PC

Avez-vous déjà entendu parler de l'argent virtuel ? Oui, bien sûr. C'est cette carte que l'on vous a remise à votre club de tennis, contre espèces sonnantes et trébuchantes, et qui vous permet d'ouvrir la porte de votre cours ou de la salle de douche. Vous pouvez également l'utiliser au bar ou au restaurant du club, jusqu'à ce que l'on vous demande un petit règlement pour la recharger. Le projet décrit dans ces lignes est un système doté d'une interface RS232-C destiné à la configuration et la lecture de cartes à puce 2 Kbit. Il trouvera son emploi dans l'initialisation et le rechargement de crédit ou d'unités d'accès sur des cartes destinées à être utilisées dans des appareils automatiques mis à disposition d'un public autorisé tels que, porte-monnaie électronique, distributeur de boissons, contrôle d'accès, villages de vacance, camping, hôtels, etc. Les utilisations possibles sont innombrables !



Ces premiers mois de mise en place de l'EURO entraînent beaucoup de tracas pour celui qui doit désormais voyager avec une calculatrice en poche du fait du double étiquetage des prix, ainsi que des soucis de conversion que cela entraîne. Consommateurs et commerçants sont, à ce titre, logés à la même enseigne.

Dans ces conditions, parler d'argent ou de systèmes de paiement, peut passer pour une provocation du genre : « comme si la pagaille semée par la télévision ne suffisait pas, il faut maintenant que les revues s'y mettent ! ».

En revanche, pour celui qui gère des points de distribution automatique tournés vers le grand public, cela peut constituer une bonne occasion de passer, non pas du Franc à la monnaie unique, mais des systèmes qui utilisent le paiement comptant à ceux qui fonctionnent à crédit ou en prépaiement.

Pourquoi ?

Simplement parce que l'utilisation de cartes magnétiques rechargeables évite de devoir se déplacer avec des espèces en poche, de rester « le bec dans l'eau » parce qu'il manque

La carte à puce 2 Kbit

Le programmateur/lecteur présenté dans cet article est dédié à la carte à puce équipée du chip Siemens SLE4442 d'une capacité de 2 Kbit. A cette capacité utilisée pour les données (mémoire principale) s'ajoutent deux autres petites zones de mémoire qui permettent de constituer également d'autres niveaux de protection.

Les 2 048 bits sont répartis en cellules (octet) de 8 bits, soit 256 zones dont les 32 premières constituent la mémoire de protection. Celle-ci peut être protégée en écriture octet par octet, simplement en activant ou en désactivant le bit correspondant de la protection mémoire.

Cette dernière zone est une PROM. Par conséquent, quand un de ses 32 bits est écrit, aucune modification sur ce bit n'est plus possible. A chacun des 32 bits de la mémoire de protection correspond un des 32 premiers octets de la mémoire principale.

Il est donc évident que la protection est permanente si on protège l'un des 32 premiers octets. Ainsi, une fois que les données ont été inscrites et que le bit de la protection mémoire correspondant a été mis au 0 logique, on ne peut plus ni les effacer, ni en écrire de nouveaux. Voilà pour le premier degré de protection en ce qui concerne les octets de 0 à 31.

Le circuit SLE4442 permet aussi d'effectuer une protection en écriture des octets 32 à 255, simplement grâce à une logique (logique de sécurité) qui requiert l'entrée d'un code pour pouvoir modifier une ou plusieurs zones.

On notera toutefois qu'il y a une différence importante entre les deux protections. Une fois protégée, la première partie de la mémoire principale devient une PROM ce qui empêche toute réécriture. Bien entendu la configuration s'effectue octet par octet. Par contre, entre le 32ème et le 255ème octet, la protection n'est effective que si l'écriture est conditionnée par l'introduction d'un code, dit PSC (Programmable Security Code), programmable lui aussi, et situé dans la mémoire de sécurité qui fait elle-même partie de la logique de sécurité évoquée auparavant.



Pour ces protections, on utilise 4 octets dont 3 constituent le PSC et 1 octet pour le compteur d'erreur, soit un total de 32 bits en tout. Par ailleurs, il est bien clair que la mémoire principale peut toujours être lue sans aucune opération supplémentaire. Pour pouvoir en modifier le contenu, il faut l'accord de la logique de protection. Cet accord peut être obtenu grâce à la comparaison du PSC, ou bien, en envoyant à la carte un code à 3 octets qui sera ensuite comparé au code présent dans la mémoire de sécurité. Si les deux codes sont identiques, on obtient alors l'accès à l'écriture, tant que la carte est alimentée.

A chaque comparaison, le compteur d'erreur positionne un de ses 4 bits à zéro. Etant donné que les 3 autres bits sont au niveau haut (1), il est évident que le compteur d'erreur se met à zéro après trois tentatives. Si cela arrive, il n'est alors plus possible d'écrire sur la carte. Donc, la première chose à faire après une comparaison du PSC, est de rétablir le compteur d'erreur en reportant tous ses bits à 1.

Enfin, à propos de la mémoire de sécurité, il va de soi que l'octet d'allocation 00 est le compteur d'erreur lui-même. Cette zone peut toujours être lue mais aussi écrite, étant entendu que le fait d'écrire équivaut à porter à 0 un bit qui était auparavant au 1 logique. En réduisant la valeur on réduit donc les tentatives restantes. Par contre, pour le rétablissement, il est nécessaire de passer de la comparaison à la validation du PSC. A ce propos, nous rappelons que ce dernier est mémorisé dans les zones 01, 02, 03 qui peuvent, par ailleurs, être modifiées après une seule comparaison avec le résultat positif de ce même code de sécurité programmable.

VCC	C1	C5	GND	pin	symbole	fonction	pin	symbole	fonction
RST	C2	C6	N.C.	C1	VCC	alimentation	C5	GND	masse
CLK	C3	C7	I/O	C2	RST	reset	C6	N.C.	non connecté
N.C.	C4	C8	N.C.	C3	CLK	entrée horloge	C7	I/O	ligne données
				C4	N.C.	non connecté	C8	N.C.	non connecté

Figure 1 : Fonctions de la puce Siemens SLE4442.

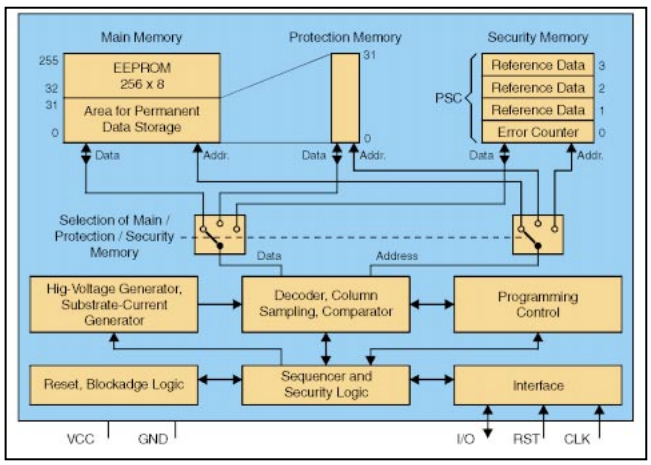


Figure 2 : Schéma de principe de la puce Siemens SLE4442.

quelques Francs pour payer tel ou tel achat, ou encore de perdre du temps à la banque ou à trouver un distributeur pour retirer de l'argent liquide.

Par ailleurs, dans cette phase transitoire vers l'unification européenne, ces cartes à puces permettent d'éviter d'effectuer toute conversion de prix pour chercher à savoir combien d'Euros ou combien de Francs il faut débourser pour tel ou tel achat.

Ce type de carte à puce est donc une solution à toutes ces préoccupations qui nous obsèdent, pas tant les jeunes, dont la tête est pleine de chiffres et de calculs divers et pour s'en convaincre il n'y a qu'à voir la facilité avec laquelle ils se familiarisent avec l'ordinateur, mais plutôt la génération plus « mûre » habituée à calculer l'argent qu'elle réussissait à mettre de côté chaque mois à partir de son salaire.

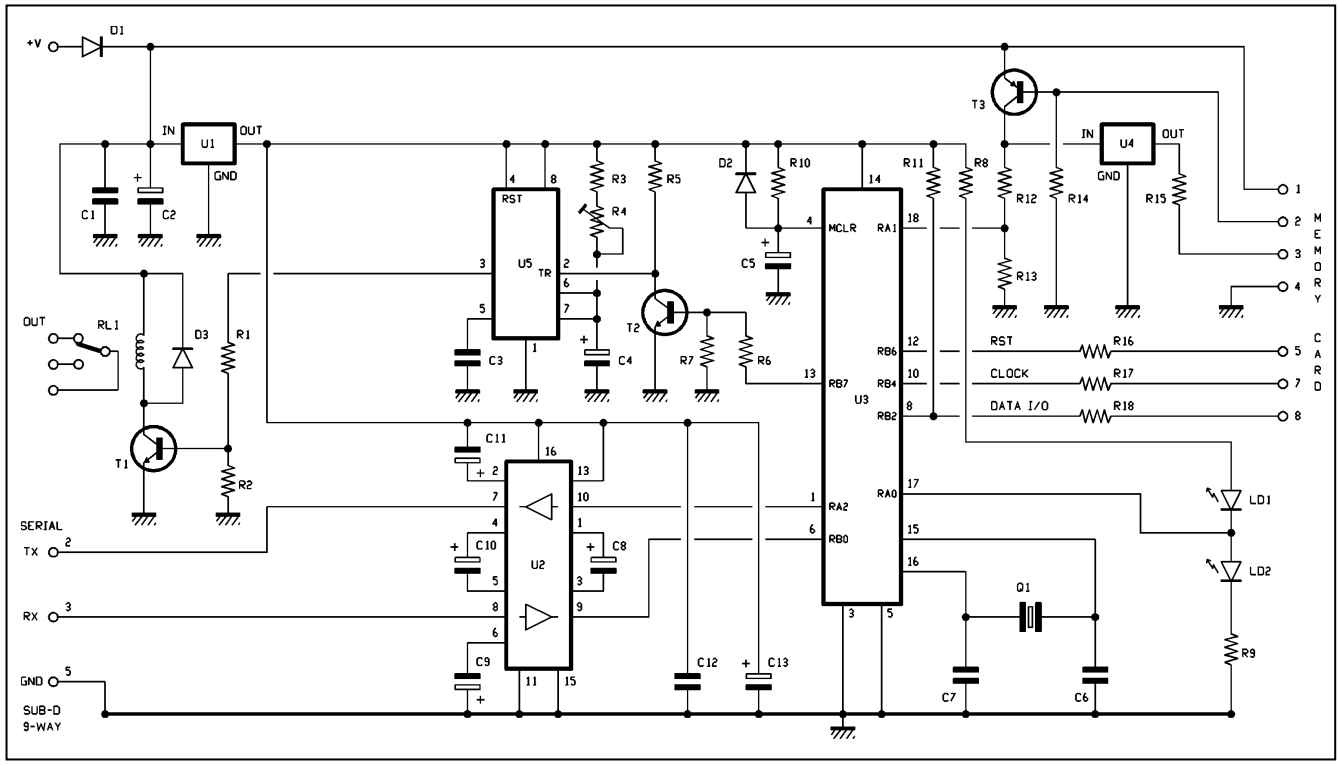
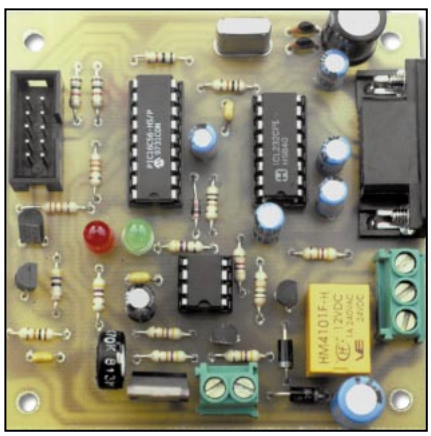


Figure 3 : Schéma électrique de l'interface de programmation de carte à puce.

Le système

Faisons donc connaissance avec un système dont les applications sont très nombreuses, puisqu'il permet d'effectuer la reconnaissance et le rechargement d'une carte à puce de 2 Kbit, directement depuis notre ordinateur personnel. C'est en quelque sorte un circuit de lecture/écriture générique, qui peut être reliée à un port série RS232-C. Ce circuit fonctionne grâce à un petit programme en Qbasic sous MS-DOS, Windows 3.x, ou encore Windows 95, 98 et NT.

Ce projet, aux utilisations multiples ainsi que nous l'avons déjà dit, est particulièrement adapté pour des systèmes automatiques de paiement à crédit, des distributeurs automatiques, les tourniquets d'accès à des stands, mais



aussi pour les bibliothèques, les cinémas, les gymnases, les réfectoires, etc. Son principal avantage est de pouvoir être utilisé comme unité principale pour la gestion depuis un bureau ou depuis le siège de l'entreprise qui gère les services en question.

En intégrant le programme en QBasic au sein d'un programme personnalisé, il est également possible pour un employé, de connaître, par exemple, l'état d'une carte à puce considérée comme défectueuse par un client, de connaître le crédit restant ou encore de procéder au rechargement ou à l'attribution d'une nouvelle carte.

Ce système est donc bien sûr en mesure de réaliser toutes les opérations annexes un peu laborieuses.

Sur un ordre de l'ordinateur, un relais de sortie est activé pour une durée qui peut être programmée à l'avance. Ce relais peut servir pour activer des distributeurs de boissons, des dispositifs électromécaniques divers, ou encore pour simuler l'introduction de jetons dans des machines initialement conçues pour fonctionner avec de la monnaie.

Le circuit, ainsi doté de fonctions multiples, peut travailler soit comme lecteur de jetons mais est aussi capable de programmer et de charger un crédit dans une carte.

Etude du schéma électrique

Après cette nécessaire introduction, nous pouvons regarder comment est structurée le circuit, ceci grâce au schéma électrique.

Comme on peut noter que le dispositif n'utilise que trois circuits intégrés.

Nous y trouvons un microcontrôleur, type PIC16C56 programmé avec des routines génériques de communication série, ainsi qu'avec une autre routine pour la conversion des chaînes de données sur 8 bits, temporisées de façon adéquate.

Le microcontrôleur interprète les ordres provenant du PC, ainsi que les réponses de la carte à puce. Le circuit intégré U2 (MAX232) assure la transformation des niveaux logiques TTL + ou –5 volts au niveau RS232-C + ou –10 volts alors que le temporisateur U5, activé par le micro, est utilisé pour déterminer le temps pendant lequel le relais de sortie doit rester collé.

L'alimentation du circuit, de 12 à 15 volts cc, est appliquée sur les points +V et –V (respectivement positif et négatif). La tension, après la diode de protection D1, alimente directement la bobine du relais RL1 et le circuit du lecteur de carte à puce. On notera également la présence d'un classique

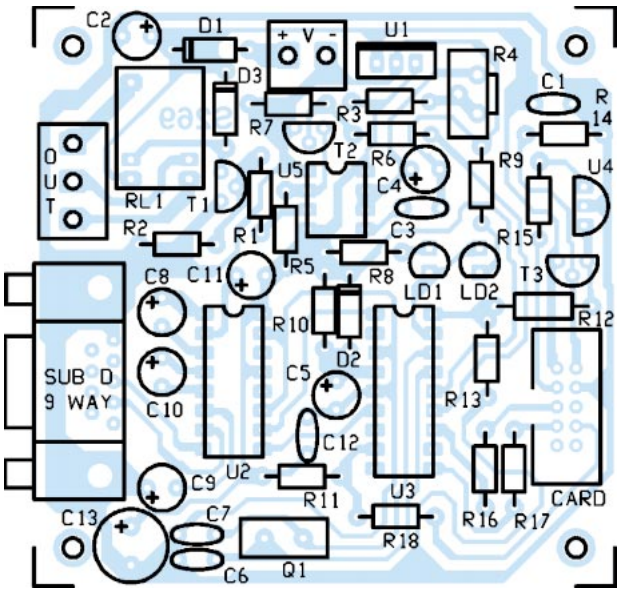


Figure 4 : Plan d'implantation des composants de l'interface.

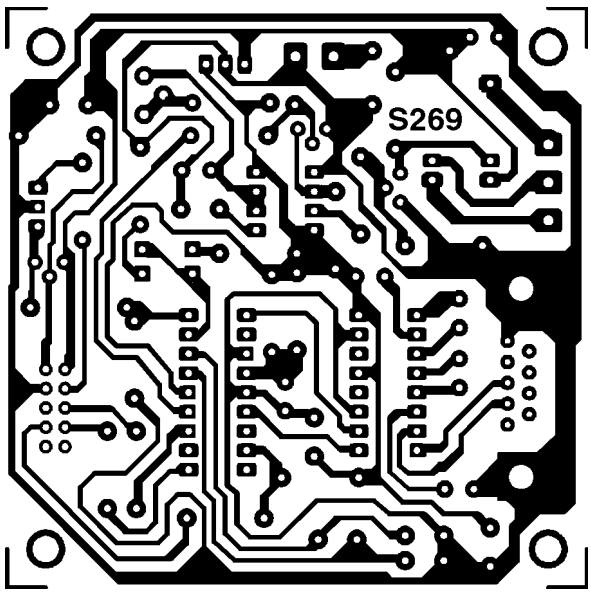
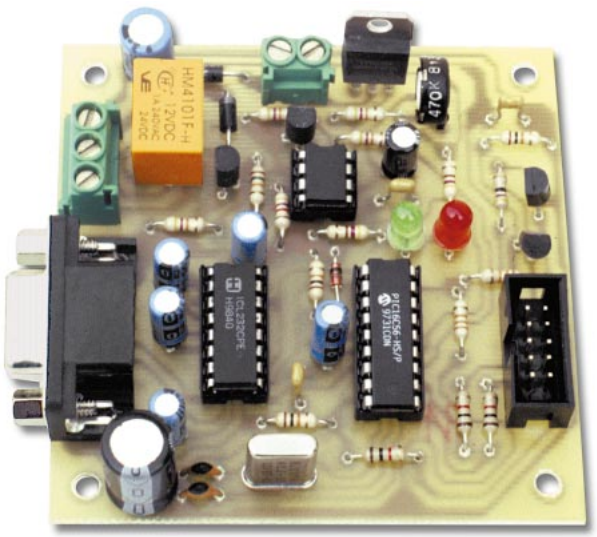


Figure 5 : Circuit imprimé échelle 1 / 1 de la platine de lecteur / enregistreur.



Liste des composants

R1	:	15 kΩ	R10	:	10 kΩ
R2	:	47 kΩ	R11	:	10 kΩ
R3	:	47 kΩ	R12	:	33 kΩ
R4	:	Trimmer 470 kΩ miniature	R13	:	33 kΩ
			R14	:	10 kΩ
R5	:	4,7 kΩ	R15	:	47 Ω
R6	:	47 kΩ	R16	:	1 kΩ
R7	:	47 kΩ	R17	:	1 kΩ
R8	:	470 Ω	R18	:	1 kΩ
R9	:	470 Ω			

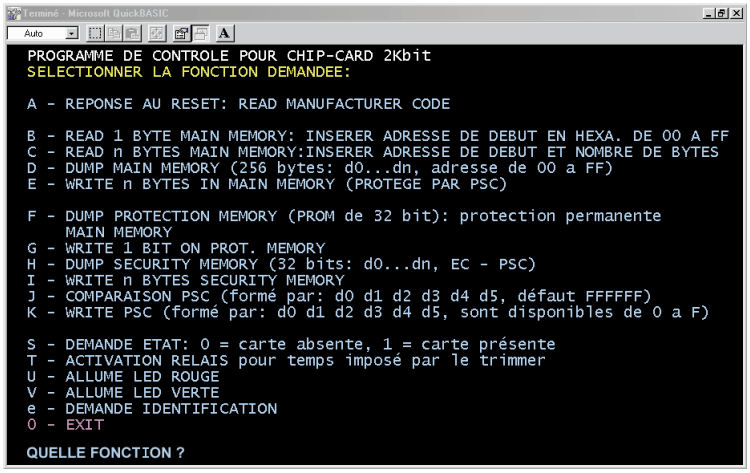
C1 : 100 nF multicouche
C2 : 220 µF 25 V électrolytique rad.
C3 : 100 nF multicouche
C4 : 47 µF 25 V électrolytique rad.
C5 : 10 µF 25 V électrolytique rad.
C6 : 22 pF céramique
C7 : 22 pF céramique
C8 : 10 µF 25 V électrolytique rad.
C9 : 10 µF 25 V électrolytique rad.
C10 : 10 µF 25 V électrolytique rad.
C11 : 10 µF 25 V électrolytique rad.
C12 : 100 nF multicouche
C13 : 470 µF 25 V électrolytique rad.
D1 : Diode 1N4004
D2 : Diode 1N4148
D3 : Diode 1N4004
LD1 : LED verte 5 mm
LD2 : LED rouge 5 mm
RL1 : Relais 12 V min. 1 contact
U1 : Régulateur LM7805
U2 : Circuit intégré MAX232
U3 : Microcontrôleur PIC16HS56 (MF269)
U4 : Régulateur 78L05
U5 : Circuit intégré NE555
T1 : Transistor NPN BC547B
T2 : Transistor NPN BC547B
T3 : Transistor PNP BC557B
Q1 : Quartz 8 MHz

Divers :
- Bornier 2 pôles
- Bornier 3 pôles
- Support ci 4 + 4 broches
- Support ci 8 + 8 broches
- Support ci 9 + 9 broches
- Connecteur sub-d 9 broches femelle
- Connecteur 5 + 5 broches
- Circuit imprimé réf. S269

Sauf indication contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

Le montage de notre prototype terminé

La carte magnétique dispose d'un connecteur pour circuit imprimé de 10 broches type HE10 2 x 5 broches auquel nous devrons relier la carte d'interface avec un câble en nappe adéquat. Le circuit dispose également d'un connecteur femelle DB9 pour permettre la liaison au port série de l'ordinateur, d'un bornier à vis à 3 pôles pour les contacts du relais ainsi que d'un bornier à vis à deux pôles pour l'alimentation. Comme nous pouvons le voir, le système ne comporte que trois circuits intégrés : le microcontrôleur, auquel est dévolu le travail de convertir les ordres provenant du PC pour commander la carte et la réponse de la carte à puce en caractères ASCII, un MAX232, pour transformer les niveaux TTL en niveaux RS232 et vice-versa, et le temporisateur NE555, commandé par le microcontrôleur pour déterminer le temps de collage du relais.



Voici la copie d'écran de notre programme de gestion des cartes à puce de 2 Kbit. Le software est réalisé en QBasic et permet de gérer les 3 zones de mémoire utilisées dans la puce.

régulateur intégré 7805 (U1), qui permet de fournir les 5 volts nécessaires au bon fonctionnement des circuits logiques U2, U3 et U5.

U4, quant à lui, est utilisé pour fournir le +5 V à la carte à puce dès qu'elle est introduite dans le lecteur et jusqu'au moment où elle sera retirée. U4 est alimenté par le transistor T3 piloté par le contact spécial du lecteur, qui est, en l'absence de carte, normalement fermé (son ouverture permet la saturation de T3 qui alimente le régulateur U4).

Ce qui se passe dans le système

Nous avons dit que notre système est un lecteur/enregistreur de cartes à puce qui permet de lire, bien sûr, mais aussi d'écrire les données d'utilisation introduites depuis le clavier de l'ordinateur. Cette opération est effectuée grâce à la routine en Qbasic, qui sert, en règle générale, à traiter toutes les opérations possibles telles qu'écriture, lecture, utilisation de la protection mémoire, substitution du PSC, etc.

Plus qu'une longue description, nous vous proposons de vous reporter sur la fenêtre de commande qui peut être visualisée en lançant le petit programme

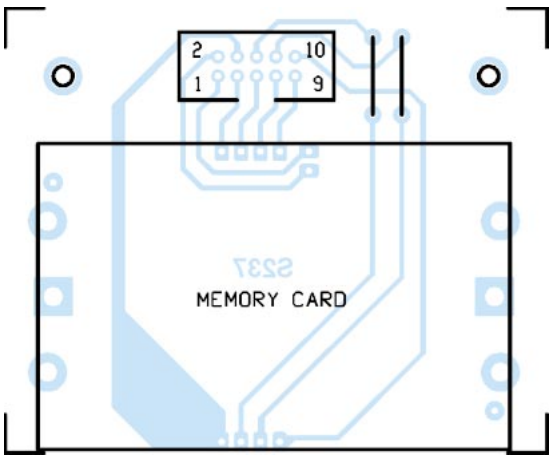


Figure 6 : Plan d'implantation de la carte lecteur/enregistreur.

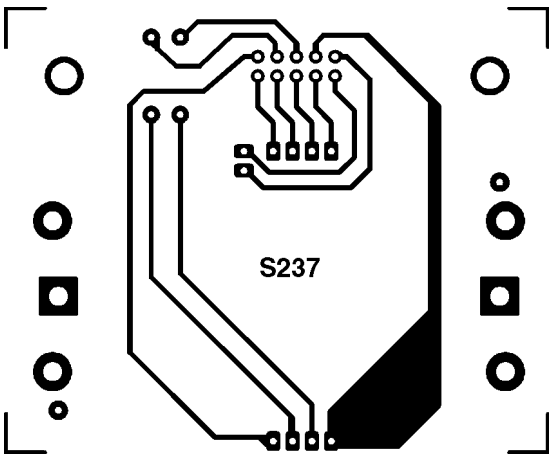
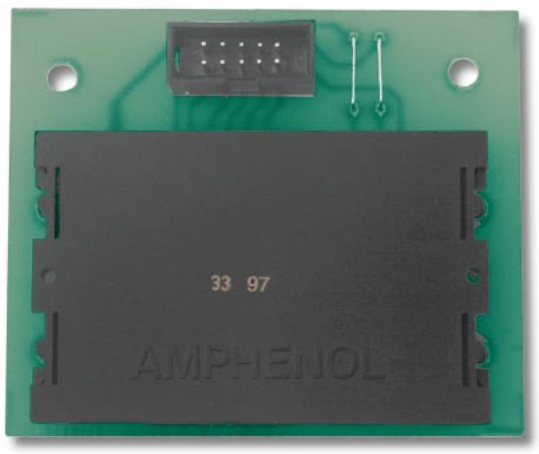


Figure 7 : Circuit imprimé échelle 1/1 de la platine interface PC-lecteur/enregistreur.



La carte lecteur/enregistreur de notre prototype
Pratiquement aucun composant mais un soin particulier pour le montage du lecteur/enregistreur.

Liste des composants

- Lecteur/enregistreur AMPHENOL
- Connecteur 5 + 5 broches
- Câble plat 10 conducteurs
- Circuit imprimé réf. S237

Notre programmateur est réalisé sur deux circuits imprimés distincts. L'un porte toute l'électronique, l'autre, uniquement le lecteur/enregistreur de carte à puce Amphenol et le connecteur 10 broches pour le câble plat de raccordement interface-lecteur/enregistreur.

2KBIT.BAS et dans lequel vous trouverez la liste de toutes les fonctions qu'il est possible d'effectuer. Rappelez-vous que certaines de ces fonctions nécessitent la comparaison du « code de sécurité programmable ». Veillez donc à introduire le bon code, car après 3 tentatives erronées la carte à puce devient inutilisable.

Notez que si on ne passe pas par la comparaison évoquée ci-dessus, le programme visualise des données au hasard. Par exemple, si l'on désire modifier l'état de la mémoire, il faudra donc passer par le PSC mais sans le comparer. L'opération semble se dérouler normalement mais n'aboutit pas correctement. En effet, si on contrôle la situation aussitôt après, aucune zone ne semble avoir changé.

Il va de soi que notre système doit nécessairement utiliser la carte à puce de 2 Kbit basée sur le circuit SLE4442 de Siemens, déjà configuré avec un PSC à FFFFFF.

N'essayez pas d'utiliser d'autres cartes compatibles, mais pourvues d'un Programme Security Code différent à moins de l'ignorer. Dans ce cas, le programme que nous avons mis au point exécute les comparaisons sans prévenir et, de ce fait, après 3 tentatives infructueuses, la carte à puce devient définitivement inutilisable.

Par ailleurs, n'oubliez pas que pour chaque comparaison du PSC, il faut avant tout mettre à zéro le compteur d'erreur sans quoi, même si l'opération a été menée à bien, après 3 essais la carte est perdue. Cette dernière opération est automatiquement exécutée par le programme.

De l'interface au lecteur

Passons maintenant à l'analyse du dispositif en partant de l'interface et en allant vers le lecteur de carte à puce et les lignes de communications. Pour cette liaison nous avons utilisé les lignes RB2, RB4 et RB6 du microcontrôleur U3. Ces liaisons correspondent respectivement aux broches 8, 10 et 12. Nous pouvons ainsi gérer les canaux entrée/sortie des données. Les signaux d'horloge et le reset sont directement reliés aux contacts du lecteur qui sont connectés sur les points 1 à 8 du circuit imprimé, et aisément repérables grâce à leur marquage Memory Card (carte à mémoire, carte à puce) sur le schéma.

Pour ce qui concerne le signal d'horloge, il est issu de la broche 10 et est généré à l'intérieur du PIC16C56 par un temporisateur programmable interne. Ce signal sert à la temporisation des opérations lecture/écriture. La broche 12 est également utilisée comme une sortie, et génère les impulsions de reset sur ordre du programme, ou bien encore en fonction des instructions en provenance de l'ordinateur.

Enfin, la broche 8 est initialisée comme entrée/sortie à collecteur ouvert. A ce titre, elle dispose de la résistance R11 de pull-up (destinée à maintenir un niveau haut) et sert, évidemment, de ligne de données série pour charger et lire les informations contenues dans la mémoire. Tous les niveaux sont de type TTL.

Le programme de gestion du microcontrôleur est conçu de telle sorte qu'il puisse reconnaître l'état du contact NF de présence de la carte magnétique dans le lecteur. Au repos, les points 1 et 2 sont fermés et, de ce fait, la jonction base/émetteur du transistor PNP est bloquée, le collecteur est donc au zéro logique.

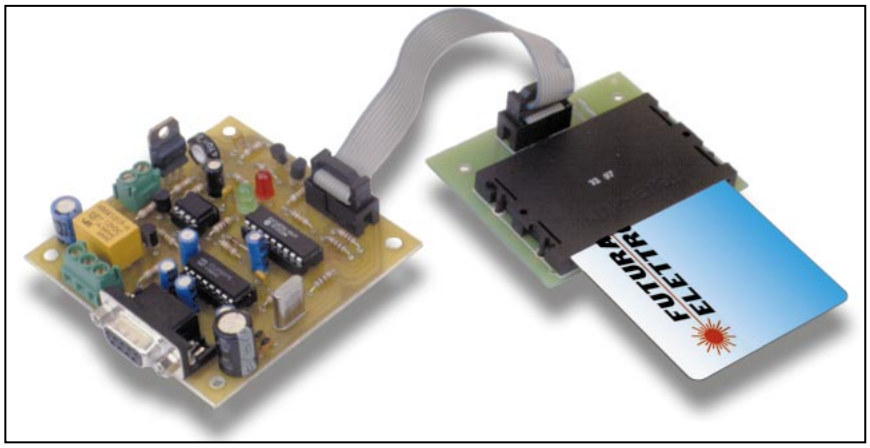
Quand on insère une carte à puce, le contact s'ouvre et le transistor, dont la base est alimentée par la résistance R14, est saturé, la tension d'alimentation de 12 volts rejoint le diviseur de tension R12/R13 qui permet de l'abaisser à 4 ou 5 volts. La broche 18 de U3 reçoit alors un niveau 1, et le microcontrôleur exécute les opérations éventuellement demandées par le port série.

Il est clair que si rien n'est commandé depuis le panneau de contrôle du programme en Qbasic sur le PC, la carte reste au repos et le PIC16C56 attend l'arrivée des données sur le canal RX (broche 6).

Veillez à ce que le transistor T3 alimente bien la broche 18 du microcontrôleur ainsi que le régulateur intégré U4 qui est un 78L05. Grâce à la résistance de protection R15, ce régulateur fournit les 5 volts au point 3 de manière à alimenter les circuits logiques de la carte insérée dans le lecteur. De son côté, R15 permet d'éviter les courts-circuits ou les dommages causés soit par l'introduction par erreur d'une carte à puce non compatible, soit par la présence de contacts dont la disposition serait différente.

Le temporisateur, un classique NE555 désigné par U5, sert à donner une temporisation au relais RL1. Son entrée (broche 2), est commandée grâce à un transistor qui fait office d'inverseur pour le signal issu de la broche 13 du microcontrôleur désignée, quant à elle, comme sortie.

Quand l'ordre arrive en provenance de l'ordinateur (T = activation du relais), la ligne de contrôle RB7 passe au niveau haut, le collecteur de T2 passe à zéro volt pour un court instant et fournit donc un niveau bas à la broche 2 de U5 connectée comme monostable. Ce dernier se déclenche et met sa propre sortie, broche 3, au niveau 1 durant la temporisation déterminée par R3, R4 et C4. Cette durée sera également déterminée par la formule t = (R3 + R4) x C4 qui est exprimée en secondes si les résistances sont en kilohm, et le condensateur en mF (1 millifarad = 1 000 microfarads). Le temps d'activation du relais peut aller de 2 secondes (potentiomètre



Vue sur le prototype du programmateur de carte à puce, interface et lecteur/enregistreur.



complètement fermé) à 25 secondes (potentiomètre au maximum).

Enfin, la broche 17 du PIC16C56 commande deux diodes électroluminescentes, l'une verte et l'autre rouge. La première, LD2, s'allume lorsque la broche est au niveau logique haut, alors que la seconde, LD1, s'allumera avec le niveau logique zéro. Habituellement, l'état des deux niveaux dépend des données en provenance de l'ordinateur, puisque la carte se limite à gérer la liaison de la carte à puce et de l'interface avec le PC.

Le programme en QBasic

Passons maintenant à la description du programme Basic 2KBIT.BAS disponible sous MS-DOS ou sous Windows 3x1, 95/98 et NT.

Après l'avoir lancé, le programme fait apparaître une fenêtre d'introduction, (programme de contrôle pour Cartes à puce 2 Kbit, Futura Elettronica…) et la demande « appuyer sur une touche pour continuer ». Ceci fait, le panneau de commande s'affiche, et nous trouvons une liste de toutes les opérations exécutables avec un résumé de leurs fonctions. Une lettre est assignée à chacune de ces opérations.

Voyons-les dans l'ordre

En appuyant sur « A », l'écran affiche « Réponse au Reset » et « Manufacturer Code » qui est le code de fabrication de la carte magnétique, lisible sans aucune procédure de protection.

Le « B » permet de lire un octet de la mémoire principale (256 octets). L'ordinateur demande l'entrée de l'adresse en format hexadécimal entre 00 et FF. Par exemple 0A correspond à l'adresse de la zone 10.

L'affichage à l'écran donne la valeur sous forme de deux chiffres hexadécimaux qui résument les 8 bits de l'octet demandé. Avec 8 bits ont peut coder de 0 à 255 avec des chiffres hexadécimaux. Par conséquent si on prend FF, qui correspond à l'octet 255, son contenu est également de type 11111111.

Avec la commande « C » on peut lire plus d'octets à partir de la zone spécifiée. A l'écran il est demandé d'introduire à la suite l'un de l'autre, la zone de départ et la quantité d'octets à visualiser, bien entendu sous le format hexadécimal habituel. Par exemple, si l'on désire connaître l'état de 4 octets en commençant par celui dont l'adresse est 0A, on tape 0A04. Les deux premiers caractères sont l'adresse, les deux autres correspondent au nombre d'octets demandés, c'est-à-dire 4 dans notre exemple.

Avec la lettre « D », on accède à la lecture complète de la mémoire principale (Dump Main Memory) de 00 à FF. L'écran montre quelques lignes contenant, d'en haut à gauche à en bas à droite, tous les octets, toujours en format hexadécimal. Notez que pour mieux identifier chaque portion, les chiffres sont affichés en couleur deux par deux. Ce sont en tout, 2 x 256 paires en format hexadécimal de type 00 0D FF 0F qui doivent apparaître à l'écran.

La commande « E » permet d'écrire un certain nombre d'octets dans la mémoire principale. A l'écran il est alors demandé d'indiquer l'adresse de départ ainsi que la quantité de zones demandées. Pour cela, rappelez-vous que le format requis est toujours de deux chiffres hexadécimaux pour l'adresse, et de deux chiffres pour le nombre d'octets. De plus, souvenez-vous que le fait d'écrire revient à porter tous les bits au 0 logique. Par exemple si l'on veut exécuter E à partir de l'adresse 00 pour 1 octet, les 8 bits correspondants deviennent 00000000. On peut le vérifier facilement si l'on effectue la lecture par « C » en spécifiant 00 comme départ, et 01 comme nombre d'octets à lire. Mais la chose la plus importante, c'est de ne pas oublier que l'opération « E » fait partie de celles qui réclament l'introduction et la comparaison du code de sécurité programmable (PSC) sous peine d'entraver le lancement de la commande « J ». Car, même si le programme autorise l'opération, en réalité l'écriture ne s'effectue pas. Ceci vaut pour toutes les opérations qui réclament une opération du PSC.

La lettre « F » autorise le Dump (listage) de la mémoire de protection, ce qui permet d'en consulter le contenu, c'est la PROM de 32 bits, (un pour chacun des octets de la mémoire principale), et qui spécifie quels octets doivent êtres en permanence protégés en écriture. La lecture visible sur l'écran de l'ordinateur, est présentée au format hexadécimal composé de 4 groupes. Chacun d'entre eux, de 00 à FF, résume la valeur d'un bloc de 8 bits.

Le fait de connaître l'état de la mémoire de protection, permet de savoir quelles zones (octets) de la mémoire principale, parmi les 32 octets susceptibles d'être protégés, ont déjà été configurées comme adresse en lecture uniquement. Cela est très utile pour savoir, par exemple, pourquoi on ne parvient pas à écrire dans aucune des cellules, ou quand il est impossible d'identifier d'éventuels dommages sur une carte à puce.

Passons maintenant à la lettre « G » avec laquelle il est possible d'écrire 1 bit dans la mémoire de protection. L'écran réclame l'introduction de son adresse au format hexadécimal, toujours à deux chiffres. Puis, après que vous ayez confirmé avec ENTER, l'ordinateur envoie l'ordre à la fiche de programmation/lecture ou bien à la mémoire de la carte à puce. Rappelez-vous qu'une fois que vous avez écrit une donnée, vous ne pouvez plus l'annuler. Par conséquent, l'octet correspondant à la mémoire de sécurité, parmi les 32 premiers bits de la mémoire principale n'est, à ce moment, accessible qu'en lecture seulement. Prenez donc toutes les précautions nécessaires avant d'utiliser le bouton « G ».

La touche « H » sert à connaître l'état de la mémoire de sécurité. Juste après avoir lancé cette commande, l'écran fait apparaître la situation au format hexadécimal en 4 groupes de 2 chiffres. Parmi ceux-ci les 3 premiers à droite représentent tous les demi-octet de 8 bits (par ex. 00001111 10101010) qui contiennent le PSC. Typiquement FF FF FF pour les cartes

à puce préconisées. En pratique, chaque groupe FF exprime 8 chiffres binaires au format 00000000. Le quatrième en partant de la gauche est en fait le bit du compteur d'erreur. Toutefois, nous observons qu'il sert seulement de bit de poids faible. En fait, le compteur d'erreur est effectivement de 3 bits. Ainsi, il peut rentrer entier dans un demi-octet de 4 bits et être constitué depuis une position hexadécimale. Celle plus significative, est par contre inutilisée. Veillez à ce qu'une lecture de la Security Memory de type 07 FF FF FF indique que le PSC est bien le FF FF FF, pendant que le compteur d'erreur est remis à zéro pour disposer des 3 essais possibles. 07 exprime, quant à lui, le numéro binaire 0000 0111, et par conséquent, les 3 bits du compteur sont au niveau haut. Après une première comparaison, la situation devient 0000 0011 (03 hex.), puis deux 0000 0001 (01 hexadécimal) puis enfin 0000 0000 (00 hex.) à la fin des 3 tentatives.

La commande « I » sert à écrire ou à modifier le PSC et le compteur d'erreur. Cette opération réclame, auparavant, que soit effectuée la comparaison du PSC, car dans le cas contraire, même si l'ordinateur exécute l'opération, la carte à puce ignorera la commande. Il est toutefois possible de procéder à l'écriture du compteur d'erreur sans passer par la comparaison du PSC, étant entendu que cela équivaut à remettre à zéro un bit ou bien à réduire la valeur et le nombre de tentatives disponibles. Pour le rétablissement de tous les bits à 1 il faut, par contre, obligatoirement passer par la comparaison évoquée auparavant. Avec la commande « I », l'écran réclame l'introduction de l'adresse de départ à deux chiffres ainsi que les données. Ceci, bien évidemment, pour un maximum de 4 octets. L'adresse de départ peut être de 00 à 04 car au-delà il ne s'agit plus de la mémoire de protection. Prenons un exemple et imaginons, en partant du défaut, enlever une tentative au compteur d'erreurs. La zone concernée est la zone 00, qui s'affiche 00 en tant qu'adresse de départ. Pour les données, il faut appliquer une valeur hexadécimale inférieure à 07, soit 03 pour 2 bits au 1 logique et qui équivaut à 0000 0011. Puis, il faut répéter les numéros du PSC. Inutile, bien sûr, de les réécrire s'ils ne sont pas modifiés. Faire ENTER depuis le clavier pour que l'ordinateur exécute l'ordre commandant la platine.

Quant à l'opération « J », il s'agit de la comparaison du PSC qui est exécutée pour accéder aux fonctions protégées que sont « E », « G », « I » (uniquement limité au rétablissement du compteur d'erreur et à la modification du PSC lui-même) et « K » que nous verrons plus tard. Une fois le code comparé, on obtient l'accès à toutes les procédures, tant que l'on ne retire pas la carte à puce du lecteur. Après avoir appuyé sur la touche « J » du clavier, la comparaison consiste à l'introduction du PSC (après que l'affichage à l'écran nous en ait fait la demande). Appuyer alors sur ENTER. Si le résultat de la communication série est positif, le message ACK (accusé de réception) apparaît. Dans le cas contraire on voit s'afficher NACK (non accusé de réception). Attention : ces messages indiquent seulement le résultat de l'opération d'échange des données entre le PC et notre platine, et non pas le résultat de la commande en elle-même. Le compteur d'erreur est décrémenté d'une unité puisqu'un bit est mis à zéro, et par conséquent, la première chose à faire est de mettre le compteur d'erreur à zéro ou bien de le réinitialiser en passant par la commande « I ». Notre programme exécute donc automatiquement la commande « I » après chaque comparaison du PSC.

Avec la lettre « K » il est possible de changer le PSC actuel en écrivant le nouveau, lorsque l'ordinateur le demande, avec un format à 6 chiffres hexadécimaux tous attachés comme par exemple 0F0F0F0F. Chaque chiffre est un demi-octet de 4 bits, dont deux composent un octet de 8 bits de la mémoire de sécurité.

C'est par la commande « S » que nous rentrons dans la gestion de la carte et de ses périphériques. Elle permet de demander au lecteur s'il y a une carte à puce en place ou non. La réponse sera 0 pour l'absence de la carte et 1 pour la présence. Si on englobe la routine 2KBIT.BAS dans un programme plus complexe, la demande peut alors être transmise automatiquement, par exemple en boucle, afin de vérifier la présence d'une carte et de lancer, toujours par exemple, une phase de rechargement. Il s'agit, bien entendu, d'une simple suggestion, puisqu'avec un peu d'imagination on peut tout faire !

La touche « T » permet de déclencher le monostable du circuit. Il détermine une ligne, depuis la prise série RS232-C qui est la broche 3 du connecteur, rejoint la sortie du convertisseur MAX232 (pin 9) ainsi que l'input des données du microcontrôleur U3 (RB0).

Ce dernier identifie le signal et produit une brève impulsion au niveau 1 logique sur la broche 13 de U3. Le transistor T2 passe un instant en saturation, entraînant la mise à zéro de la broche 2 du NE555 en forçant ainsi sa sortie au niveau haut. Il active, par conséquent, le transistor T1 qui commande le collage du relais RL1, pour un temps imposé par le trimmer R4. Temporisation qui peut varier de 2 à 25 secondes. Si l'opération a été menée à bien, la réponse reçue sera ACK. En cas d'échec, NACK s'affichera.

La touche « U » entraîne l'allumage de la LED rouge LD1. Le programme génère un ordre de manière à donner l'ordre au microcontrôleur de mettre sa propre broche 17 au niveau bas, ce qui permet l'allumage de la LED LD1. Si l'opération a été menée à bien,

Le listing du programme

Vous trouverez, dans les pages suivantes, le listing complet du programme 2KBIT.BAS à écrire au moyen de l'Editor de MS-DOS. Recopiez, ligne par ligne, les instructions, puis contrôlez attentivement et éliminez les éventuelles erreurs de syntaxe ou d'orthographe.
Pour finir, vous devez enregistrer le programme (Fichier, Enregistrer sous...) sous un nom approprié comme, par exemple, 2KBIT.BAS.

Notez que, par défaut, le programme utilise le port COM2, car généralement le COM1 est utilisé par la souris. Toutefois, si pour diverses raisons, COM2 est également occupé (modem interne ou autres périphériques) vous ne devez pas l'utiliser pour notre application. Dans ce cas, vous devez rediriger vos périphériques afin de le laisser disponible, ou bien, et c'est encore le plus simple, modifier, dans notre programme, la ligne 30.
Pour ce faire, il vous suffira de changer com1 en com2, com3 ou com4. Ne modifiez aucun autre paramètre de la liaison série.

Si la frappe de la totalité du programme vous décourage, il est disponible sur disquette, réf. SFW269.

```
REM ************************************************************
REM *****                SMART-CARD MANAGER                *****
REM *****  CARD: 2 Kbit  FILE:  2KBIT.BAS  DATE:  20/06/98  *****
REM *****             (C) 1998 FUTURA ELETTRONICA -        *****
REM ************************************************************

1 CLS
2 KEY OFF
3 ON ERROR GOTO 60000
4 COLOR 15: LOCATE 5, 10
5 PRINT «PROGRAMME DE CONTROLE POUR CHIP-CARD 2Kbit»;
7 COLOR 12: LOCATE 7, 10
9 PRINT «FUTURA ELETTRONICA SNC - RESCALDINA (MI)»;
11 COLOR 13: LOCATE 9, 10
13 PRINT «PRESSEZ UNE TOUCHE POUR CONTINUER»;
15 A$ = INKEY$
17 IF A$ = «» GOTO 15
20 DEFINT C, I, R
30 OPEN «com1:9600,E,7,1,CD,DS,CS» FOR RANDOM AS #1
35 GOSUB 17000
40 STX$ = CHR$(2): ETX$ = CHR$(3): ENQ$ = CHR$(5):
     ACK$ = CHR$(6): NAK$ = CHR$(21)

RESET$ = «A»: REM REPONSE AU RESET
RDMM1$ = «B»: REM Read 1 byte MAIN MEMORY (localisation a0 a1)
RDMMN$ = «C»: REM Read n bytes MAIN MEMORY (de a0 a1)
RDMMA$ = «D»: REM dump MAIN MEMORY (256 bytes)
WRMM$ = «E»: REM Write 1...4 bytes MAIN MEMORY (de a0 a1)
RDPMA$ = «F»: REM dump PROTECTION MEMORY (32 bits)
WRPM$ = «G»: REM ecriture 1 bit PROTECTION MEMORY
RDSM$ = «H»: REM dump SECURITY MEMORY (32 bits)
WRSM$ = «I»: REM ecriture 1...4 bytes SECURITY MEMORY (de a0 a1)
CMPSC$ = «J»: REM comparaison PIN
WRPSC$ = «K»: REM ecriture du PSC
STATO$ = «S»: REM demande de STATO (carte présente)
EJECT$ = «T»: REM commande activation relais (temporisé)
BUSY$ = «U»: REM commande eclairement LED ROUGE
READY$ = «V»: REM commande eclairement LED VERTE
IDENTY$ = «e»: REM demande identification lecteur
REM NOTA: les donnees d0, d1, ... dn sont des caracteres ASCII
30H-3FH

70 COLOR 14: LOCATE 2, 3, 0:
    PRINT «SELECTIONNER LA FONCTION DEMANDEE:»;
71 COLOR 11
72 LOCATE 4, 3, 0:
    PRINT «A - REPONSE AU RESET: READ MANUFACTURER CODE»;
73 LOCATE 6, 3, 0: PRINT «B - READ 1 BYTE MAIN MEMORY: INSERER
ADRESSE DE DEBUT EN HEXA. DE 00 A FF»;
74 LOCATE 7, 3, 0: PRINT «C - READ n BYTES MAIN MEMORY:INSERER
ADRESSE DE DEBUT ET NOMBRE DE BYTES»;
75 LOCATE 8, 3, 0: PRINT «D - DUMP MAIN MEMORY (256 bytes:
d0...dn, adresse de 00 a FF)»;
76 LOCATE 9, 3, 0: PRINT «E - WRITE n BYTES IN MAIN MEMORY (PRO-
TEGE PAR PSC)»;
79 LOCATE 11, 3, 0: PRINT «F - DUMP PROTECTION MEMORY (PROM de 32
bit): protection permanente»;
80 LOCATE 12, 3, 0: PRINT «MAIN MEMORY»;
81 LOCATE 13, 3, 0: PRINT «G - WRITE 1 BIT ON PROT. MEMORY»;
82 LOCATE 14, 3, 0: PRINT «H - DUMP SECURITY MEMORY (32 bits:
d0...dn, EC - PSC)»;
83 LOCATE 15, 3, 0: PRINT «I - WRITE n BYTES SECURITY MEMORY»;
84 LOCATE 16, 3, 0: PRINT «J - COMPARAISON PSC (formé par: d0 d1
d2 d3 d4 d5, d,faut FFFFFF)»;
85 LOCATE 17, 3, 0: PRINT «K - WRITE PSC (forme par: d0 d1 d2 d3
d4 d5, sont disponibles de 0 a F)»;
90 LOCATE 19, 3, 0: PRINT «S - DEMANDE ETAT: 0 = carte absente, 1
= carte presente»;
91 LOCATE 20, 3, 0: PRINT «T - ACTIVATION RELAIS pour temps
impose par le trimmer»;
92 LOCATE 21, 3, 0: PRINT «U - ALLUME LED ROUGE»;
93 LOCATE 22, 3, 0: PRINT «V - ALLUME LED VERTE»;
94 LOCATE 23, 3, 0: PRINT «e - DEMANDE IDENTIFICATION»;
110 COLOR 13: LOCATE 24, 3, 0: PRINT «0 - EXIT»;
125 COLOR 15: LOCATE 25, 3, 0: PRINT «QUELLE FONCTIONS?»;
130 LOCATE 25, 24, 0: PRINT « «; : LOCATE 25, 20, 1
135 KB$ = INKEY$
140 IF KB$ = «» GOTO 135
141 IF KB$ = «e» GOTO 12000
145 IF KB$ > CHR$(&H60) AND KB$ < CHR$(&H7B) THEN KB$ =
CHR$(ASC(KB$) - 32)
150 COLOR 12: LOCATE 23, 20: PRINT KB$;
160 IF KB$ = «A» GOTO 1000

161 IF KB$ = «B» GOTO 1500
162 IF KB$ = «C» GOTO 2000
163 IF KB$ = «D» GOTO 2500
166 IF KB$ = «E» GOTO 3000
167 IF KB$ = «F» GOTO 4500
168 IF KB$ = «G» GOTO 5000
169 IF KB$ = «H» GOTO 5500
170 IF KB$ = «I» GOTO 6000
171 IF KB$ = «J» GOTO 6500
172 IF KB$ = «K» GOTO 7000
178 IF KB$ = «S» GOTO 10000
179 IF KB$ = «T» GOTO 10500
180 IF KB$ = «U» GOTO 11000
181 IF KB$ = «V» GOTO 11500
200 IF KB$ = «0» THEN END
300 GOSUB 17000
310 GOTO 40

' A - reponse au RESET
1000 DT$ = STX$ + RESET$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' B - LECTURE 1 byte MAIN MEMORY
1500 ST$ = «INSERRER ADRESSE DE DEBUT EN HEXA. ( 00 - FF )»:
GOSUB 70000
IF LEN(STT$) = 0 THEN GOTO 300
IF LEN(STT$) > 2 THEN STT$ = LEFT$(STT$, 3)
DT$ = STX$ + RDMM1$ + STT$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' C - lecture n bytes MAIN MEMORY
2000 ST$ = «INSERRER L'ADDRESSE DE DEBUT ( 00 - FF ) ET LE NOMBRE
DE BYTES  ( 00 - FF)»: GOSUB 70000
IF LEN(STT$) = 0 THEN GOTO 300
IF LEN(STT$) > 4 THEN STT$ = LEFT$(STT$, 5)
DT$ = STX$ + RDMMN$ + STT$ + ETX$
PRINT DT$;
GOSUB 20000
GOTO 300

' D - DUMP INTERA MAIN MEMORY
2500 DT$ = STX$ + RDMMA$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' E - ECRITURE n BYTES MAIN MEMORY
3000 ST$ = «INSERRER ADRESSE DE DEBUT ( 00 - FF ) ET DONNEE (MAX
4 BYTES 00-FF)»: GOSUB 70000
IF LEN(STT$) = 0 THEN GOTO 300
IF LEN(STT$) < 4 THEN GOTO 3000
IF LEN(STT$) > 10 THEN STT$ = LEFT$(STT$, 11)
DT$ = STX$ + WRMM$ + STT$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' F - DUMP INTERA PROTECTION MEMORY
4500 DT$ = STX$ + RDPMA$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' G - ECRITURE 1 BIT PROTECTION MEMORY
5000 ST$ = «INSCRIVEZ L'ADRESSE DU BIT (00 - 1F) A ECRIRE ET LA
VALEUR DU BYTE (00-FF)» + CHR$(13) + «A L'ADRESSE CORRESPONDANTE
DANS LA MEMOIRE PRINCIPALE»: GOSUB 70000
IF LEN(STT$) = 0 THEN GOTO 300
IF LEN(STT$) < 4 THEN GOTO 5000
IF LEN(STT$) > 4 THEN STT$ = LEFT$(STT$, 5)
DT$ = STX$ + WRPM$ + STT$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' H - DUMP SECURITY MEMORY
5500 DT$ = STX$ + RDSM$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300
```

```
' I -WRITE n BYTES SECURITY MEMORY
6000 ST$ = «INSCRIVEZ ADRRESSE DE DEBUT ( 00 - 03 ) ET DONNEES
(MAX 4 BYTES 00-FF)»: GOSUB 70000
IF LEN(STT$) = 0 THEN GOTO 300
IF LEN(STT$) < 4 THEN GOTO 6000
IF LEN(STT$) > 10 THEN STT$ = LEFT$(STT$, 11)
DT$ = STX$ + WRSM$ + STT$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' J - COMPARAISON PSC
6500 ST$ = «INSCRIVEZ P.S.C. ( 000000 - FFFFFF )»: GOSUB 70000
IF LEN(STT$) = 0 THEN GOTO 300
IF LEN(STT$) > 6 THEN STT$ = LEFT$(STT$, 7)
DT$ = STX$ + CMPSC$ + STT$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' K -ECRITURE PSC
7000 ST$ = «INSCRIVEZ P.S.C. ( 000000 - FFFFFF )»: GOSUB 70000
IF LEN(STT$) = 0 THEN GOTO 300
IF LEN(STT$) > 6 THEN STT$ = LEFT$(STT$, 7)
DT$ = STX$ + WRPSC$ + STT$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' S - DEMANDE DE STATO
10000 DT$ = STX$ + STATO$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' T - ACTIVATION RELAIS'
10500 DT$ = STX$ + EJECT$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' U - ALLUME LED BUSY
11000 DT$ = STX$ + BUSY$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' V - ALLUME LED READY
11500 DT$ = STX$ + READY$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

' e - DEMANDE IDENTIFICATION
12000 DT$ = STX$ + IDENTY$ + ETX$
GOSUB 20000
GOTO 300

17000 CLS : LOCATE 1, 3, 0: COLOR 15
17010 PRINT «PROGRAMME DE CONTROLE POUR CHIP-CARD 2Kbit»; :
RETURN

18000 COLOR 10: LOCATE 18, 2, 0: PRINT «COMMANDE TRANSMISE:  «;
COLOR 9
PRINT LEFT$(DT$, 2);
FOR I = 3 TO LEN(DT$) - 1
X$ = MID$(DT$, I, 1)
X = ASC(X$)
IF X < 58 THEN PRINT X$;  ELSE PRINT CHR$(X + 7);
NEXT
PRINT RIGHT$(DT$, 1);
RETURN

20000 PRINT #1, DT$;
20050 GOSUB 17000
20100 GOSUB 18000
20300 GOSUB 25000
20400 RETURN

25000 REM ATTENTE ET VISUALISATION REPONSE
25020 COLOR 3: LOCATE 25, 2, 0: PRINT «PRESSEZ UNE TOUCHE POUR
CONTINUER «; «»
25050 COLOR 3: LOCATE 20, 2, 0: PRINT «REPONSE RECUE:  «: COLOR
14
25055 ANS$ = «»
25060 FOR I = 1 TO 30000
25070 n = LOC(1)
25080 IF n > 0 THEN ANS$ = ANS$ + INPUT$(n, #1): n = 0: I = 1
25090 NEXT
25100 IF LEN(ANS$) = 0 THEN PRINT «AUCUNE REPONSE»: GOTO 26200
25110 IF LEN(ANS$) = 1 THEN GOTO 25440
25115 FLGCOL% = 0
25120 FOR I = 2 TO LEN(ANS$) - 1
25130 X$ = MID$(ANS$, I, 1)
25140 IF ASC(X$) < 48 THEN : COLOR 7: X$ = CHR$(ASC(X$) + 16)
ELSE COLOR 14
25150 IF (FLGCOL% AND 2) = 0 THEN COLOR 14 ELSE COLOR 11
25300 IF ASC(X$) < 58 AND ASC(X$) > 47 THEN PRINT CHR$(ASC(X$));
25435 IF ASC(X$) > 57 AND ASC(X$) < 64 THEN PRINT CHR$(ASC(X$) +
7);
25436 IF ASC(X$) > 63 THEN PRINT X$;
25437 FLGCOL% = FLGCOL% + 1 AND 255
25438 GOTO 25490

25440 IF ANS$ = CHR$(6) THEN PRINT «ACK»;
25450 IF ANS$ = CHR$(21) THEN PRINT «NAK»;
25460 IF ANS$ = CHR$(5) THEN PRINT «ENQ»;
25480 IF ANS$ = CHR$(7) THEN PRINT «BEL»;
25490 IF I = 1024 THEN
25500 A$ = INKEY$: IF A$ = «» THEN GOTO 25500
25510 END IF
25520 NEXT
25600 'PRINT (LEN(ANS$) - 2) / 2;
26200 I$ = INKEY$: IF I$ = «» THEN GOTO 26200
26250 COLOR 7
26300 RETURN

60000 RESUME NEXT

70000 ST$ = ST$ + « «: COLOR 9: LOCATE 25, 1: PRINT « <BACK
SPACE>=effacer  <ESC>=annuler»; : COLOR 14
70001 LOCATE 24, 1
70002 FOR I = 1 TO 80
70003 PRINT « «;
70004 NEXT
70005 LOCATE 24, 1: PRINT ST$; : STRN$ = «»
70006 A$ = INKEY$: IF A$ = «» THEN GOTO 70006
70007 IF A$ = CHR$(13) THEN GOTO 70024
70008 IF A$ = CHR$(27) THEN STT$ = «»: RETURN
70009 IF A$ = CHR$(8) THEN
70010 A$ = «»: X$ = «»
70011 FOR G = 1 TO LEN(STRN$) - 1
70012 X$ = X$ + MID$(STRN$, G, 1)
70013 NEXT
70014 LOCATE 24, LEN(ST$) + 1
70015 FOR G = 1 TO LEN(STRN$)
70016 PRINT « «;
70017 NEXT
70018 STRN$ = X$
70019 END IF
70020 LOCATE 24, LEN(ST$) + 1
70021 IF LEN(STRN$) + LEN(ST$) = 80 THEN BEEP: GOTO 70006
70022 STRN$ = STRN$ + A$: PRINT STRN$; : A$ = «»
70023 GOTO 70006
70024 STT$ = «»
70025 FOR I = 1 TO LEN(STRN$)
70026 X$ = MID$(STRN$, I, 1)
70027 IF X$ > CHR$(96) AND X$ < «g» THEN X$ = CHR$(ASC(X$) - 32)
70030 IF X$ < «0» THEN GOTO 70001
70035 IF X$ > «F» THEN GOTO 70001
70040 IF X$ > «@» AND X$ < «G» THEN X = ASC(X$) - 7: X$ = CHR$(X)
70050 STT$ = STT$ + X$
70060 NEXT
70100 RETURN

END
```

l'écran affichera ACK et NACK en cas d'échec. L'ordre est stable, ce qui veut dire qu'une fois l'instruction envoyée, la LED restera allumée.

La touche « V » est identique à « U », mais concerne la LED verte LD2 avec les mêmes considérations que pour LD1.

Enfin, « e » en minuscule, correspond à la demande d'identification du lecteur. Par exemple, si on introduit un code sur le PIC de la carte, il peut

servir à le coupler à un programme déterminé. Lors de la frappe de la lettre « e » l'écran affiche le code mémorisé dans le microcontrôleur. Cette fonction demeure optionnelle.

La touche « 0 » (zéro) est la commande d'abandon de procédure. Après avoir appuyé sur cette lettre, l'ordinateur vous demandera d'appuyer sur n'importe quelle autre touche pour sortir du programme.

Avant de passer aux instructions pour le montage, nous terminons en rappelant que chaque procédure est déclenchée par une lettre bien précise. Des affichages écran bien utiles guident l'utilisateur, et toute procédure s'achève par l'envoi au clavier d'instructions réclamées au préalable par l'ordinateur. Pour la saisie des données et des adresses de mémoire, les valeurs doivent toujours être hexadécimales, chaque chiffre étant entre 0 et F et sans aucun espace. Par exemple, pour la zone 0A et les données FF et 0E, il faudra saisir 0AFF0E puisque le programme sait les reconnaître et les séparer sans aucune aide.

Réalisation pratique

Pour construire le lecteur/programmeur de cartes à puce de 2 Kbit, la première chose à faire est de préparer le circuit imprimé, ou plus exactement les deux circuits imprimés, à savoir celui de la carte de base et celui de l'interface.

Pour cela vous trouverez dans cet article le dessin des pistes, côté cuivre, à l'échelle 1/1. Faites-en la photocopie sur du papier calque ou d'acétate de manière à obtenir le film nécessaire à la photogravure.

Après avoir coupé et percé les circuits, vous pouvez passer au montage des composants en commençant par les plus petits c'est-à-dire les résistances et les diodes. Pour ces dernières, veillez à bien respecter les polarités, la cathode étant la bande colorée.

Montez les dip-switchs puis le potentiomètre ajustable horizontal. Puis, c'est au tour des supports pour le microcontrôleur, le MAX232 et le NE555. Tous doivent être positionnés en veillant à ce que l'encoche-détrompeur soit tournée comme le montre le dessin d'implantation des composants, ceci afin de bénéficier de ce repère lors du montage des circuits intégrés respectifs aux termes de la réalisation.

Continuez en soudant les condensateurs et veillez à respecter la polarité des électrolytiques. Lors du montage des deux diodes électroluminescentes rappelez-vous que LD1 est rouge, LD2 est verte, et que la cathode se trouve du côté du méplat (patte courte).

Pour ce qui concerne le quartz Q1, il n'y a pas de sens de montage particulier. Les transistors, quant à eux, doivent être montés tournés comme le montre le plan d'implantation des composants.

Le régulateur LM7805 (U1) doit être positionné de telle sorte que sa face métallique soit tournée vers l'extérieur du circuit imprimé. Insérez le pont redresseur PT1 dans les trous prévus à cet effet, positionnez-le comme indiqué sur le plan de montage, puis soudez-le. Le relais doit, quant à lui, être de très petite taille, de type « TT MZ-12V » ou « HM4101F », et n'a qu'une position possible sur le circuit imprimé.

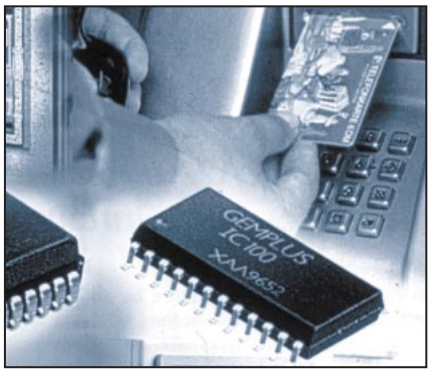
Enfin, n'oubliez pas le connecteur DB9 coudé pour circuit imprimé qui est soudé sur la platine en prenant bien soin de consolider les soudures aux deux clips latéraux de fixation du connecteur.

Pour faciliter les connexions d'alimentation ainsi que celles de la sortie des contacts du relais, il est nécessaire d'utiliser des borniers à vis au pas de 5 mm pour circuit imprimé. Un bornier pour l'alimentation soudé à +V et à la masse, et l'autre sur le OUT (RL1).

Pour ce qui concerne le lecteur de carte à puce, le modèle requis est celui de la marque AMPHENOL comportant un contact normalement fermé, qui s'ouvrira lors de l'introduction d'une carte à puce. Il sera relié à la carte de base au moyen d'un câble plat à 10 conducteurs sur lequel seront sertis deux connecteurs femelles type HE10 2 x 5 broches au pas de 2,54 mm en disposant le repère rouge du câble en nappe vers la broche 1 des connecteurs, aussi bien côté lecteur que côté carte.

Pour effectuer la connexion, vous devez également rajouter deux connecteurs mâles dans les trous prévus pour la liaison du câble en nappe de la carte lecteur à la platine principale.

A ce stade, il ne reste plus qu'à insérer les circuits intégrés dans leur support respectif en faisant attention à bien faire coïncider les encoches-détrompeur correspondantes. Pour l'ali-



mentation, on peut utiliser n'importe quel modèle capable de fournir 200 milliampères sous 12 à 15 volts en courant continu. Le positif sera relié au +V de la carte, et le –V à la masse.

Avant de mettre sous tension, procurez-vous une rallonge pourvue à une extrémité d'une fiche DB25 ou DB9 femelle selon le type de PC utilisé, et à l'autre extrémité d'une fiche DB9 mâle. Pour rendre la liaison opérationnelle, branchez la fiche femelle à la prise série de l'ordinateur, et la fiche mâle au circuit du programmateur/lecteur.

Allumez le PC et chargez la disquette du programme pour lancer le système. Vous pouvez également transcrire la routine publiée dans ces pages grâce à l'éditeur sous MS-DOS. Du moment qu'il s'agit d'une routine en Qbasic, il suffit de copier le programme 2KBIT.BAS dans le fichier racine. Pour l'activer, il faut simplement lancer QBasic, entrer dans le menu « FICHIER » puis aller dans « OUVRIR », et rentrer le nom 2KBIT.BAS précédé de l'éventuel répertoire (directory) dans la ligne de commande. On accède ainsi au listing, puis en cliquant sur « Lancer » depuis le menu « exécuter » on fait apparaître l'écran de présentation. A cet instant on active l'affichage des opérations en tapant sur n'importe quelle touche du clavier. Pour abandonner l'exécution du programme et retourner à la routine, il suffit d'appuyer sur la touche 0 (zéro).

Où trouver les composants

Ce montage nécessitant un microcontrôleur programmé, la réalisation d'un kit a été confiée à la société Comelec. Le microcontrôleur ainsi que le programme étant disponibles séparément, vous pouvez donc également vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel. ◆

Les réservations...

17 - E17
LA ROCHELLE
Tél. 05 46 67 64 06

18 - B.E.C.
BOURGES
Tél. 02 48 67 99 98

19 - K.C.E.
BRIVE
Tél. 05 55 23 31 50

25 - MICROPROCESSOR
BESANÇON
Tél. 03 81 80 72 13

26 - CHEYNIS
MONTÉLIMAR
Tél. 04 75 01 39 03

30 - Kits & Composants
NIMES
Tél. 04 66 04 05 83

31 - O10C
TOULOUSE
Tél. 05 62 72 76 76

36 - FLOTEC
CHATEAUROUX
Tél. 02 54 27 69 18

37 - RADIO-SON
TOURS
Tél. 02 47 38 23 23

41 - AB Electronique
VINEUIL (Blois)
Tél. 02 54 43 35 19



42 - SIM RADIO
SAINT-ETIENNE
Tél. 04 77 32 74 62

45 - HandyTronics
MONTARGIS
Tél. 02 38 85 74 14

72 - DIFFELEC
LE MANS
Tél. 02 43 24 36 70

74 - INFOREMA
Metz-Tessy (Annecy)
Tél. 04 50 09 73 37

75 - ELECSON
PARIS (12e)
Tél. 01 43 40 29 36

76 - ALPHA SON
DIEPPE
Tél. 02 35 84 55 80

84 - Kits & Composants
AVIGNON
Tél. 04 90 80 46 00

85 - E.85
LA ROCHE S/YON
Tél. 02 51 62 64 82

91 - Electro-Loisirs
RIS-ORANGIS
Tél. 01 69 02 07 07

94 - ALV Electronique
VITRY S/SEINE
Tél. 01 46 82 39 96

...sont ouvertes !

BON DE RÉSERVATION CATALOGUE 2000

A retourner dès aujourd'hui à :
O10C - BP 2335 - 27, boulevard de Genève - 31021 TOULOUSE Cedex 2

☐ **OUI**, je réserve l'édition 2000 du Catalogue O10C.

NOM _____ Prénom _____

Adresse _____

_____

Code postal _____ Ville _____

E.M.

MONITEURS COULEURS LCD

Solutions idéales pour réaliser des systèmes de contrôles vidéo portables, compatibles avec toutes nos caméras et n'importe quels appareils délivrant un signal vidéo composite.



MONITEUR 6,4" LCD HI-RES



Nouveau LCD TFT couleur de 6,4" à haute résolution pour une vision parfaite de l'image. Module en version « Super Slim », épaisseur 16 mm seulement.

Système de fonctionnement	**: Pal.**
Principe de fonctionnement	**: TFT à matrice active.**
Dimension de l'affichage	**: 16 cm (6,4").**
Nombre de pixel	**: 224640.**
Résolution	**: 960 (l) x 234 (L)**
Configuration pixel	**: RVB Delta.**
Rétro-éclairage	**: CCFT.**
Signal vidéo d'entrée	**: 1 Vpp / 75 Ω**
Tension d'alimentation	**: 12 VDC.**
Consommation	**: 8 Watts.**
Dimensions	**: 156 (l) x 16 (P) x 118 (H) mm.**
Température de travail	**: - 20°C à + 40°C.**
Durée garantie	**: 10 000 heures.**

Réf. : FR 123 (sans coffret) 3090 F

Réf. : FR 123/cof (avec coffret) 3450 F

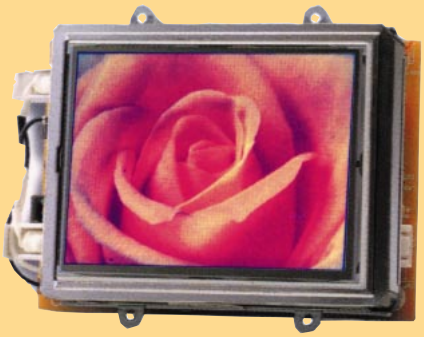
MONITEUR 4" LCD TFT HI-RES



Système de fonctionnement	**: Pal.**
Principe de fonctionnement	**: TFT à matrice active.**
Dimension de l'affichage	**: 10 cm (4").**
Nombre de pixel	**: 112320.**
Résolution	**: 480 (l) x 234 (L)**
Configuration pixel	**: RVB Delta.**
Rétro-éclairage	**: CCFT.**
Signal vidéo d'entrée	**: 1 Vpp / 75 Ω**
Tension d'alimentation	**: 12 VDC.**
Consommation	**: 7 Watts.**
Dimensions	**: 122 (l) x 36 (P) x 84 (H) mm.**
Température de travail	**: - 5°C à + 40°C.**
Durée garantie	**: 10 000 heures.**

Réf. : FR 122 1550 F

MONITEUR 4" LCD TFT



Système de fonctionnement	**: Pal.**
Principe de fonctionnement	**: TFT à matrice active.**
Dimension de l'affichage	**: 10 cm (4").**
Nombre de pixel	**: 89622.**
Résolution	**: 383 (l) x 234 (L)**
Configuration pixel	**: RVB Delta.**
Rétro-éclairage	**: CCFT.**
Signal vidéo d'entrée	**: 1 Vpp / 75 Ω**
Tension d'alimentation	**: 12 VDC.**
Consommation	**: 7 Watts.**
Dimensions	**: 122 (l) x 36 (P) x 84 (H) mm.**
Température de travail	**: - 5°C à + 40°C.**
Durée garantie	**: 10 000 heures.**

Réf. : FR 103 1150 F

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

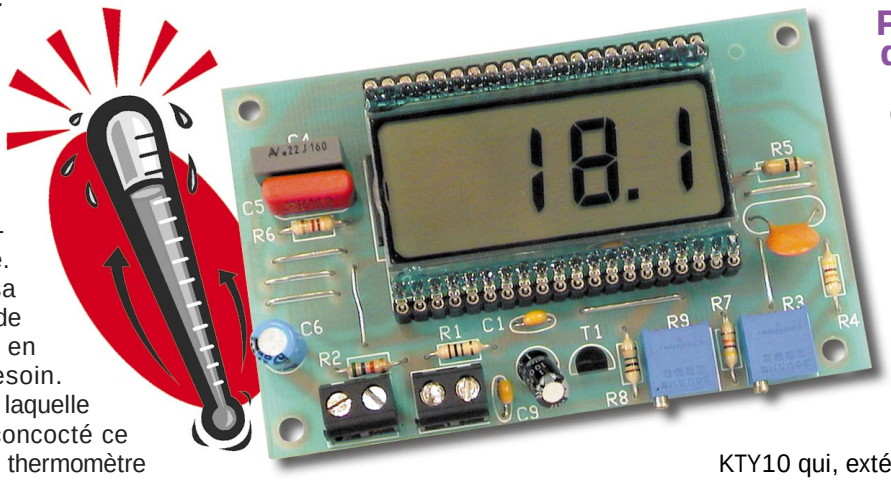
DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Un thermomètre –50 à +150°C

à pont de Wheatstone

Capable de mesurer la température ambiante de –50° à +150°C, il est non seulement utilisable pour la maison ou pour le bureau, mais également pour les pièces climatisées, les congélateurs, les fours, etc. Simple et compact, il utilise le circuit KTY10 comme capteur, et donne la température sur un écran LCD de 3 + 1/2 digits.

Un thermomètre est toujours utile, que ce soit en été ou en hiver, à l'intérieur comme à l'extérieur, à la maison ou au bureau, dans une serre ou un laboratoire. Quelles que soient sa forme et ses dimensions, on le trouve partout. Il peut être incorporé dans un appareil quelconque, posé sur un plan de travail ou bien suspendu n'importe où.



On l'utilise aussi bien dans notre vie quotidienne, que pour réaliser des opérations de mesure très précises en laboratoire. Quels que soient sa taille et son degré de précision, nous en avons toujours besoin. C'est la raison pour laquelle nous vous avons concocté ce projet astucieux : un thermomètre électronique digital, avec affichage sur écran à cristaux liquides de 3 + 1/2 digits, un appareil très utile, bien fini, fiable et moderne, pouvant être utilisé dans de nombreuses applications si l'on considère que sa sonde peut prendre en compte des températures comprises entre –50° et +150°C. On peut même imaginer commuter des sondes différentes pour effectuer des mesures successives et cycliques sur deux ou plusieurs appareils différents.

L'écran LCD est très pratique puisqu'il permet de lire la température à distance et sans fatigue. L'assemblage compact permet au dispositif d'être monté sur des tableaux de contrôle. Sa faible consommation permet de l'alimenter par une simple pile de 9 volts. Monté dans un boîtier spécial, il constitue un instrument de laboratoire portable, au demeurant très précis.

La réalisation est simple et vous donnera entière satisfaction. Après vous avoir expliqué de quoi il s'agit dans les lignes qui suivent, nous en analyserons le schéma électrique.

Petite description

Comme vous pouvez le constater sur les photos, le montage est assez petit (90 x 55 mm). Il est composé d'un afficheur LCD, d'un voltmètre/driver de type ICL7106, ainsi que d'un capteur de température à semi-conducteur KTY10 qui, extérieurement, ressemble à un transistor en boîtier TO-92 mais avec deux pattes seulement. L'épaisseur, volontairement réduite, facilite sa mise en place pratiquement partout, si bien qu'il peut être monté sur des appareils de poche.

Pour saisir comment fonctionne l'ensemble, il faut d'abord bien comprendre qu'il ne s'agit que d'un voltmètre digital dont la tension d'entrée est déterminée par un pont de Wheatstone dont fait partie le capteur marqué « VAR » sur le schéma. La température ambiante conditionne la tension appliquée à l'entrée du ICL7106, ce qui entraîne l'affichage de la valeur correspondante sur l'écran de 3+1/2 digit. Ainsi, quatre chiffres, dont le premier ne peut être qu'un 1, peuvent s'afficher, ce qui donne une précision au dixième de degré. Le chiffre (DIGIT) le plus à droite (dixième

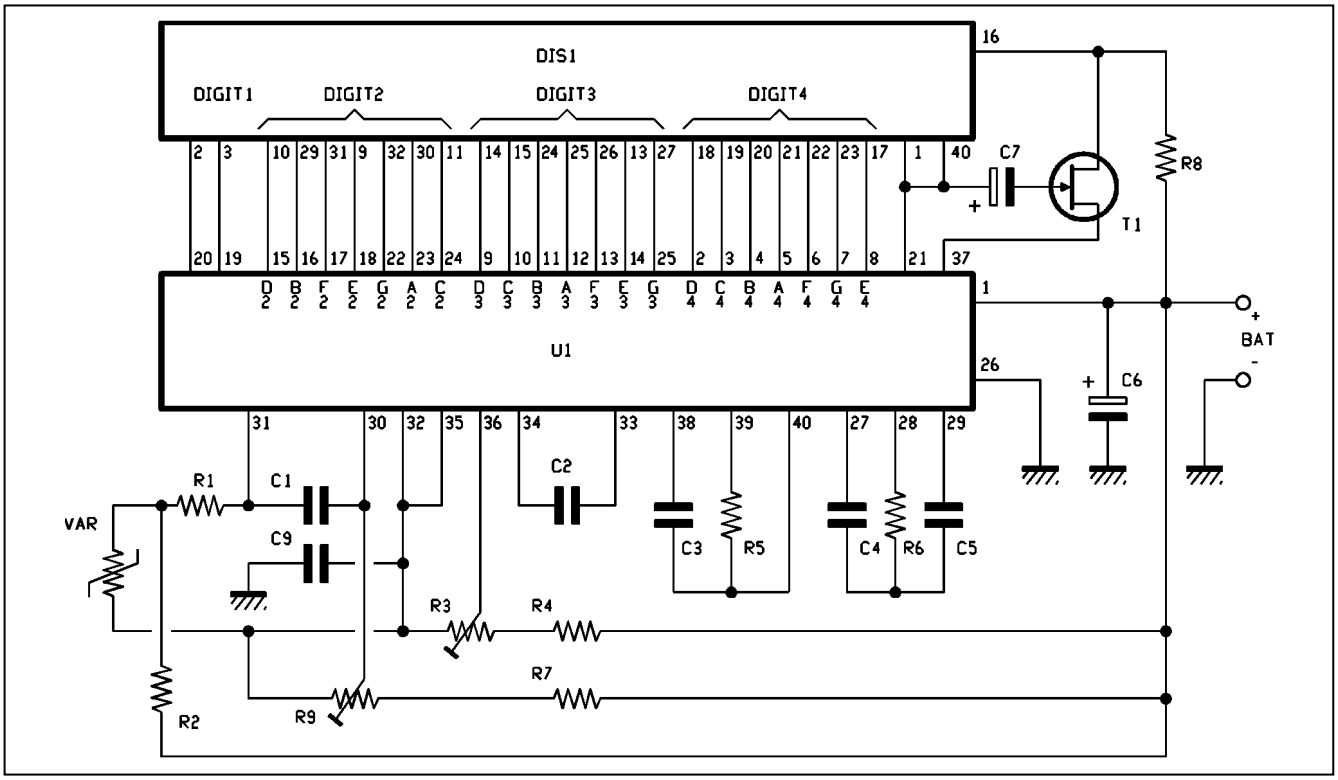


Schéma électrique.

de °C) est séparé des autres par un point décimal.

Le cœur du circuit est le circuit intégré U3 qui est un ICL7106 Intersil, Maxim, etc. Il s'agit d'un très bon millivoltmètre électronique avec un driver pour le contrôle de l'affichage LCD. Il contient un convertisseur analogique/digital précis, une unité de contrôle ainsi qu'un décodeur qui répartit les données en sortie du convertisseur A/D en autant de groupes de bits, chacun comptant pour un chiffre.

Un oscillateur relié aux broches 38, 39 et 40 (OSC3, OSC2, OSC1) permet de générer le signal d'horloge pour le convertisseur, non seulement pour la logique du contrôle de l'affichage (fréquence d'horloge : 200 Hz) mais aussi pour le rafraîchissement du fond d'écran.

Ce rafraîchissement est en substance la polarisation de l'affichage LCD, qui, pour fonctionner correctement, requiert l'utilisation d'une tension alternative ou bien variable sur l'électrode placée sur le fond (backplane) de manière à créer le champ électrique nécessaire à l'affichage LCD, ainsi que pour les segments de chaque chiffre digital placé sur la partie arrière. Ces chiffres digitaux sont invisibles car réalisés avec de la résine transparente conductrice.

Pour ce qui concerne l'entrée, l'intégré ICL7106 prend la tension avec un circuit différentiel non référencé à la masse d'alimentation. Il est en effet référencé à la broche 30. Puis il l'amplifie en utilisant un circuit à comparateur (réseau du zéro automatique dont font partie les broches 27, 28 et 29), ainsi qu'un intégrateur qui minimise le décalage de la mesure qui, ainsi, ne dépasse jamais 10 microvolts. Un résultat très satisfaisant.

Le ICL7106 comporte également un générateur de courant de référence interne qui fournit 2,8 V de moins que la tension appliquée à la broche d'alimentation positive (V+, broche 1). La tension ainsi obtenue est disponible sur la broche COMMON (broche 32) qui constitue précisément le point de référence de la tension appliquée aux entrées 30 et 31.

La mesure s'effectue en trois phases qui sont répétées cycliquement :

1) Auto-Zéro : L'entrée différentielle est déconnectée en interne du ICL7106 des points IN (broches 30 et 31) et connectée sur le commun (broche 32) alors que le condensateur C2 est chargé par la tension de référence. Ensuite, toujours en interne, le condensateur relié à la broche 29 est connecté en mode rétroaction par rapport au circuit composé du circuit différentiel d'entrée, du comparateur ainsi que de l'intégrateur.

2) Intégration du signal : La liaison interne est rétablie et la boucle de rétroaction de l'auto-zéro est éliminée. L'entrée différentielle est donc reliée aux

Caractéristiques techniques

Voici les principales caractéristiques du voltmètre proposé dans ces pages :
- Température mesurable .....–50 + 150°C
- Tolérance de lecture .....+/– 0,1°C
- Température de fonctionnement .....0/50°C
- Tension d'alimentation .....9 Vcc
- Consommation (moyenne).....1 mA

Par température de fonctionnement, on entend la température à laquelle doit se trouver le circuit intégré pour pouvoir fonctionner correctement.

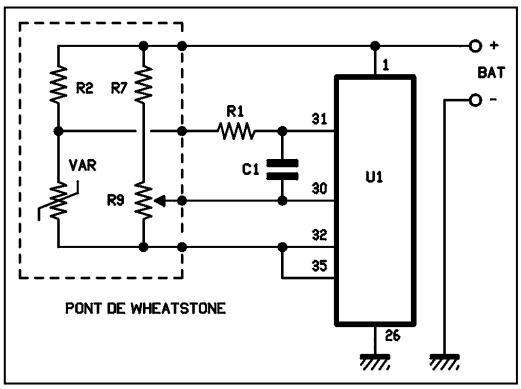
En revanche, le capteur KTY10 peut être soumis à une amplitude comprise entre –50° et +150°C sans subir aucun dommage ni altération de fonctionnement.

Le capteur de température

Pour relever la température de l'air ou d'un liquide, nous avons utilisé un thermistor PTC, le KTY10. Ce thermistor ayant un coefficient de température positif, quand on le chauffe sa résistivité augmente, alors que cette dernière baisse quand on le refroidit.

Exception faite de la tolérance et de l'absence de linéarité, on peut dire que grâce au pont de Wheatstone, toute variation dans le circuit agit dans une proportion d'environ 1 mV / °C.

Ainsi, pour chaque variation d'un degré à la hausse ou à la baisse, il s'ensuit une hausse ou une baisse de 1 millivolt entre les broches 31 (reliée au KTY10) et 30 (référencée à une tension fixe grâce au trimmer R9 qui fixe le zéro).



A –50°C, il y a une baisse de –50 mV. A 0°C, il n'y a pas de chute de tension, alors qu'à +150°C, la hausse est d'au moins 150 millivolts (150.0 sur l'écran).

Le coefficient de température est d'environ 1,25 Ω/°C. Par exemple, une augmentation de 80°C entraîne une hausse de 100 Ω sur le thermistor. De –50°C à +150°C, l'amplitude est, par conséquent, de 250 Ω contre une résistance de 1,9 kΩ à 25°C.

broches (branchements) d'entrée du ICL7106 (les habituelles 30 et 31), et la sortie de l'étage différentiel fournit une tension qui sera intégrée par l'intégrateur interne. On obtient ainsi une impulsion en dents de scie qui s'interrompt après une brève période.

3) Dérivation : Durant cette dernière phase, la rampe produite par l'intégrateur est comparée au comparateur, ceci après que le IN LO (broche 30) ait été connecté de manière interne au COMMON (broche 32) et le IN HI au condensateur de référence C2. La liaison est ainsi réalisée de manière à forcer la charge du condensateur de l'intégrateur (C4, sur le circuit), ceci afin de déterminer la valeur de la tension d'entrée. Le circuit Intersil compte le temps nécessaire à la sortie de ce même intégrateur pour retomber à zéro.

Il faut noter que pour faire en sorte que le pont de mesure (composé sur un bras de R2/VAR et sur l'autre de R7/R9) ait sa sortie appliquée aux entrées différentielles (broche 30 et 31) tout en étant isolé de tout le reste, nous avons dû déconnecter les broches 32 et 35 de la broche 30.

Il est vrai que pour permettre un bon fonctionnement du millivoltmètre, la broche 32 (COMMON) de l'ICL7106 devrait être reliée au IN LO ou bien à la broche 30. Cependant, en procédant ainsi, le pont de Wheatstone se trouverait improprement connecté et serait référencé à la masse.

Les essais en laboratoire montrent qu'il faut appliquer la borne moins du millivoltmètre sur la tension de référence produite par les broches 32 et 35 et, bien sûr, la borne plus sur le +BAT (9 volts cc). Nous avons ainsi, sur les broches 30 et 31, une tension différentielle apte à piloter l'entrée du circuit. Bien évidemment, le module doit être alimenté par une tension unique.

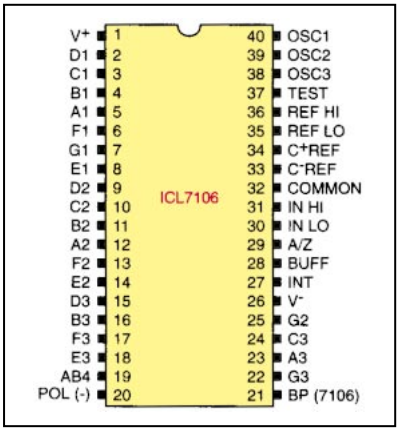
La broche COMMON (32) qui va normalement avec le IN LO (d'après le schéma de montage conseillé par le fabricant…), est en fait séparée de ce dernier. Elle est reliée à la broche REF LO (35), ceci afin de remplir les conditions décrites ci-dessus.

Le mécanisme de la mesure est le suivant : le changement de la température fait varier le courant qui traverse le capteur VAR. Il s'ensuit une baisse de tension enregistrée sur ses bornes, ce qui entraîne également une baisse de courant sur la broche 31 de ICL7106. En revanche, l'état de la broche 32 reste inchangé et se trouve à une tension constante imposée dès le départ par l'ajustable R9, qui sert à régler le zéro de l'échelle du thermomètre lors de la phase d'étalonnage.

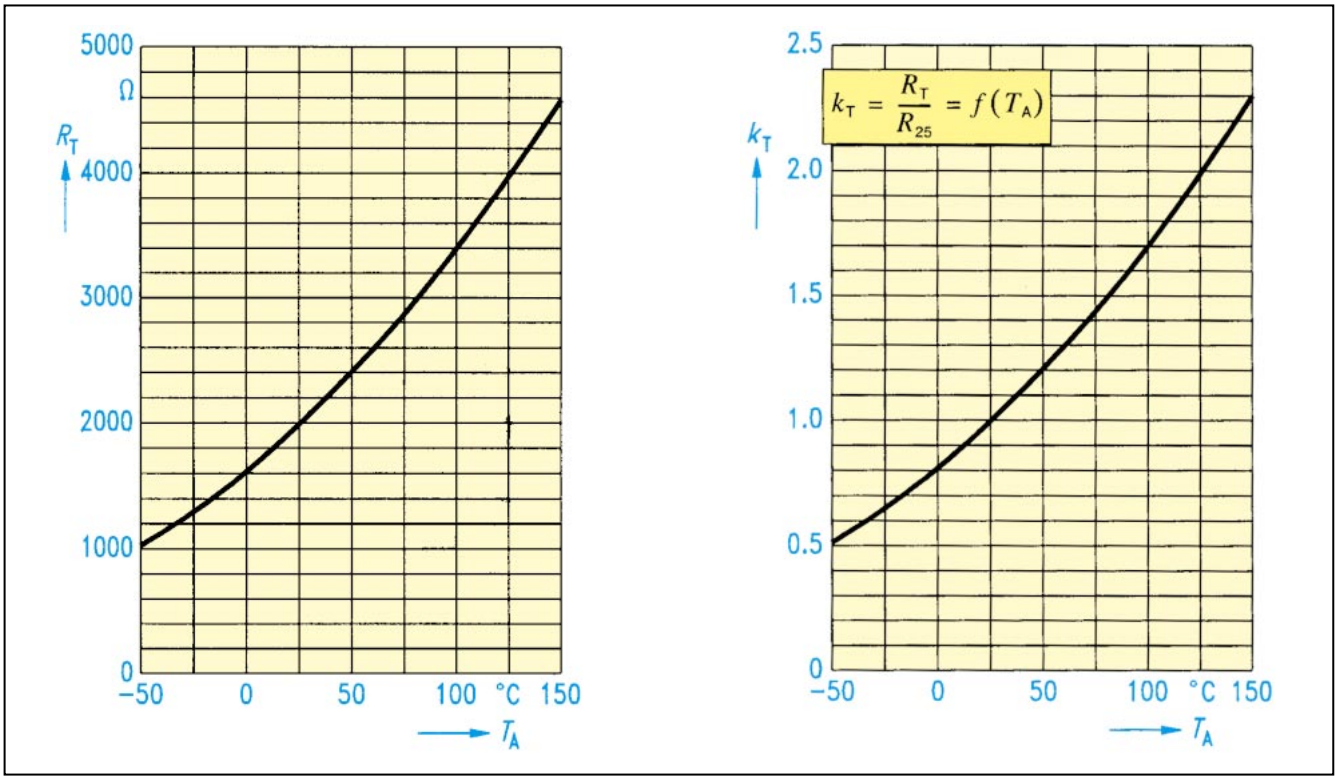
Par conséquent, la variation thermique produit une tension différentielle entre les broches 30 et 31, qui permet à l'afficheur à cristaux liquides de donner une indication précise. Par exemple, si la tension différentielle est de 100 millivolts, l'afficheur indiquera 100.0 puisque le point décimal est placé sur le dernier chiffre à droite (grâce au transistor jFET T1 piloté par l'intermédiaire des broches 21 et 37 de U1). Notez que, la connexion directe avec entrée simple (broche 30 réunie aux 32 et 35), permet non seulement d'obtenir une précision maximale de la mesure, mais simplifie également beaucoup le premier étage du thermomètre. Elle permet également de ne pas tenir compte de la caractéristique de variation °C/mA. Etant donné qu'en équilibrant comme il se doit le potentiel au repos, ceci grâce au trimmer R9 et à la résistance R8, le capteur s'adapte convenablement. Voilà pour ce qui concerne la mesure de la température.

Analyse du schéma électrique

Analysons maintenant le schéma électrique dont quelques détails valent la peine d'être clarifiés. Partons de l'ajustable R3 qui sert à enregistrer l'état de l'étage différentiel d'entrée et, donc, d'étalonner parfaitement notre instrument en agissant sur la broche REF HI (36) et en appliquant une tension, variable dans certaines limites, entre 2,8 V et 2,68 V de moins que la tension de la pile. La tension fournie à la broche 36 permet d'ajuster finement la tension différentielle obtenue avec l'étage d'entrée de l'ICL7106, ceci afin de corriger l'éventuel décalage (offset) interne.



Brochage ICL7106.



Notre thermomètre utilise le capteur KTY10 qui est en fait un thermistor (thermistance) PTC. Cela signifie que son coefficient de température est positif : en le chauffant, on augmente sa propre valeur résistive, de même quelle baisse quand on le refroidit. Le graphique de gauche montre le développement de la résistance de la sonde en fonction de la température : Rt = Kt x R25 = f (Ta), avec Ib = 1 mA et une résistance R25 de 2 kilohms. Le graphique de droite montre la relation entre le facteur de température (Kt) et la température elle-même.

Le réseau C3/R5 sert à la temporisation de l'oscillateur d'horloge. De son côté, le réseau C4/R6/C5 est dédié à la section d'entrée pour réaliser l'autozéro que nous connaissons déjà, ainsi que l'intégration ou la désintégration (cette expression s'applique ici dans son acception de l'inverse de l'intégration et non de détruire !) de la tension différentielle. La résistance R1, montée en série sur la broche 31, permet d'adapter le capteur KTY10 à l'ICL7106 et fait aussi office de filtre avec le condensateur C1. Ainsi connecté, la sensibilité du millivoltmètre est portée à 199,9 mV en fond d'échelle. Pour ce qui concerne le point décimal, on utilise la broche 16, qui est la première et la plus à droite, et qui assure une lecture précise au dixième de degré C activé à l'aide d'un artifice, bien mis en évidence sur le schéma électrique.

Le jFET T1 a sa source reliée sur la broche 37 (TEST) et la gate (la porte) reliée au travers du condensateur C7, à la broche 21 (backplane) de U1. Même chose pour le drain qui est monté avec une résistance pull-up (maintien de niveau haut) vers le plus de l'alimentation et connecté avec la broche 16 de l'afficheur LCD. Le FET entre en conduction grâce au signal rectangulaire qui traverse l'électrolytique C7 qui polarise le backplane de l'afficheur. Il alimente par impulsion le segment relatif au point décimal qui, par conséquent, paraît constamment éclairé, même si en réalité les impulsions sont rapides. L'affichage du point paraît plus distinct que les chiffres.

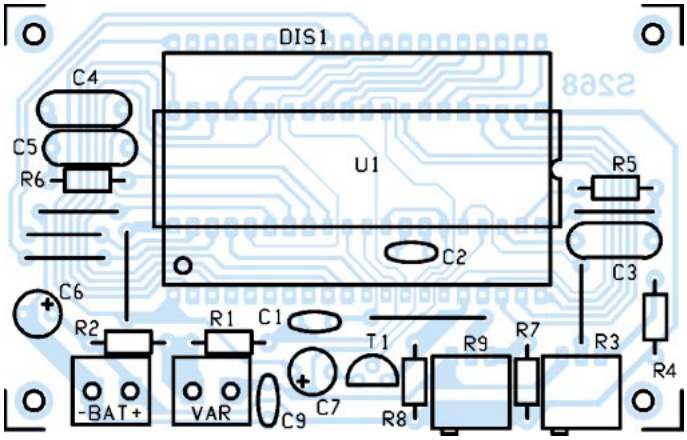
Lorsque sur l'afficheur 3 + 1/2 digit apparaît une valeur, ce n'est autre que la lecture du millivoltmètre. Il est donc évident que 100°C correspondent à 100 mV, 10°C à 10 mV, etc. Naturellement, le zéro après les dixièmes de millivolt est éliminé. Donc, les valeurs précédentes correspondent aux indications 100.0 et 10.0. Tenez compte de cela pour l'étalonnage.

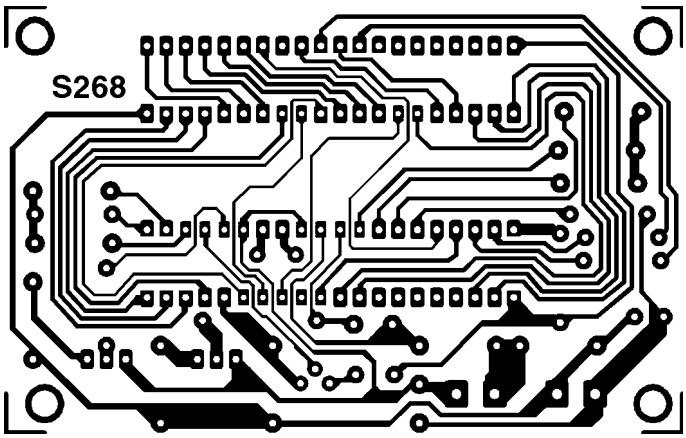
Notez qu'au-dessus de 199,9 mV, donc dépassant 200 mV, l'ICL7106 passe en overflow (dépassement de capacité) et commande la broche 2 de l'afficheur (broche 20 de U1), ce qui fait apparaître, à gauche, le signe moins (–). Cette indication (de toute façon difficilement possible à moins de dérégler complètement R3) précise que les valeurs limites de mesure ont été dépassées et que la mesure est hors échelle. La broche 20 de U1 est celle qui permet de visualiser le signe de polarité de la tension appliquée entre + et – d'entrée. Cela, parce que notre appareil permet également de mesurer des grandeurs négatives en affichant le signe moins à gauche de l'afficheur et de n'afficher aucun signe si la grandeur mesurée est positive. La polarité est référencée par rapport aux points d'entrée et, dans la pratique, sert à savoir si la température est au-dessous ou au-dessus de zéro. Avec le câblage actuel, le moins (–) correspond à des valeurs négatives. Si la mesure est positive, aucun signe n'apparaît hormis les chiffres significatifs de la mesure. Tout cela étant dit, nous pouvons maintenant conclure la phase théorique en précisant que le module fonctionne avec une tension comprise entre 5 et 9 volts, et absorbe à peine 1 milliampère.

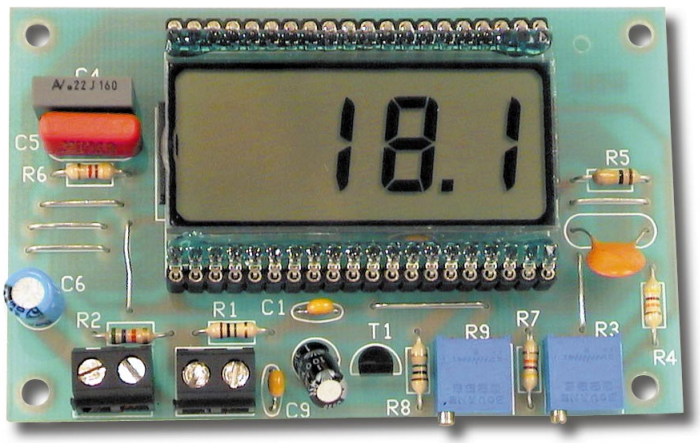
Réalisation pratique

Pour réaliser le dispositif, il faut tout d'abord tirer le film pour la photogravure en faisant une photocopie du circuit du côté piste cuivre sur calque ou sur transparent (le circuit imprimé est fourni avec le kit).

Après avoir coupé et percé la carte, on peut commencer le montage des composants en suivant pas à pas le plan







Liste des composants

R1 : 1 MΩ
R2 : 5,6 kΩ
R3 : 50 kΩ trimmer multitour
R4 : 47 kΩ
R5 : 100 kΩ
R6 : 4,7 kΩ
R7 : 47 kΩ
R8 : 1 MΩ
R9 : 50 kohm trimmer multitour
C1 : 100 nF multicouche
C2 : 100 nF multicouche
C3 : 100 pF céramique
C4 : 220 nF polyester
C5 : 470 nF polyester 63 V
C6 : 100 µF 16 V électrolytique
C7 : 1 µF 16 V électrolytique
C9 : 100 nF multicouche
U1 : ICL7106 driver pour afficheur LCD
DIS1 : Afficheur LCD 3 1/2 digit
BAT : Pile 9 V
T1 : Transistor FET BF245
VAR : Capteur KTY10

Divers :
- Bornier 2 pôles (2)
- Support ci 20 + 20 broches
- Strip 20 pôles au pas de 2,54 mm (2)
- Circuit imprimé réf. S268.

(Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 watt 5 %).



d'implantation, et en veillant à bien respecter les règles habituelles.

Commencez par les résistances et les supports du circuit intégré ICL7106 (20 + 20 broches DIL) et de l'afficheur (écran LCD). Pour ce dernier, il existe des connecteurs spéciaux composés de bandes de contact SIL au pas de 2,54 mm. Il est également possible de souder sur le circuit deux connecteurs femelles au pas de 2,54 mm, de 20 broches chacun. On peut également utiliser deux morceaux de 20 broches extraits d'un support comme celui qui est utilisé pour le ICL7106.

Continuez avec les condensateurs en veillant à la polarité des électrolytiques, et n'oubliez pas les deux potentiomètres ajustables multitour de type miniatures verticaux que, pour limiter la hauteur, nous vous conseillons de disposer couchés après avoir plié leurs pattes à 90°.

Le FET doit être inséré debout dans les trous réservés à cet effet, en plaçant sa partie plate vers l'extérieur du circuit imprimé. N'oubliez pas de souder les straps d'interconnexion (7 au total), qui servent à compléter les liaisons entre les différents composants.

Le circuit est désormais prêt. Le capteur de température KTY10 peut être monté hors de la platine. Il convient de le relier à celle-ci par deux bouts de fil de cuivre isolés d'une longueur maximale de 10 mètres, ou mieux, par un petit câble blindé à deux conducteurs avec tresse de blindage, cette dernière étant reliée à la masse et deux conducteurs au bornier les raccordant aux broches 30 et 31.

Le dispositif est complété par la mise en place du circuit intégré ICL7106 ainsi que de l'afficheur. Pour ces deux composants, il est essentiel de

respecter le sens indiqué sur le dessin de montage, dans le cas contraire, le circuit ne pourrait pas fonctionner.

L'étalonnage

Une fois terminé et contrôlé, le thermomètre nécessite un réglage qui est dévolu à deux ajustable, ceci afin de garantir un bon fonctionnement et également obtenir la précision attendue.

Pour étalonner le dispositif, on peut procéder de diverses manières, même si le plus pratique et le plus rapide est de se procurer un multimètre digital à haute impédance d'entrée. Dans ce cas, il faut le régler sur l'échelle de 200 à 500 millivolts en tension continue, puis relier les bornes + et – respectivement aux broches 31 et 30 du circuit ICL7106.

Ensuite, on lit la valeur et on règle l'ajustable R3 afin d'avoir la même valeur sur l'afficheur. Ainsi, si le testeur indique une valeur de 40 mV, il faut tourner la vis de réglage de R3 dans un sens ou dans l'autre, jusqu'à obtenir 40.0 sur l'afficheur LCD. Le chiffre affiché, sera toujours pourvu d'un point.

Ceci fait, il faut régler l'autre ajustable. Pour cela, il est indispensable de disposer d'un thermomètre témoin fiable que l'on disposera près du capteur KTY10. A la lecture de la valeur, on agit sur la vis de R9 de façon à obtenir exactement la même valeur. Prenons un exemple.

En supposant que nous ayons 30°C sur le thermomètre témoin, et une valeur de 20.0 sur l'afficheur LCD de notre circuit. Tournons la vis dans un sens ou dans l'autre pour faire monter la valeur de lecture à 30.0.

A présent, il faut faire un autre essai à zéro degrés par exemple, et modifier si nécessaire l'étalonnage de R3.

Naturellement, tout le processus que nous venons de décrire n'est valable que si le circuit est alimenté en 9 volts cc sur les bornes + et – BAT. L'alimentation peut être assurée, par exemple, par une pile 9 volts quelconque.

La consommation sera alors très légèrement supérieure à 1 milliampère.

La polarité est déterminante, et c'est pourquoi il faut se rappeler que le positif et le négatif vont respectivement sur le + et le – BAT. Si on utilise une pile, nous conseillons d'utiliser une prise appropriée, en veillant au bon raccordement du fil rouge (ou noir/blanc) sur le +BAT, et du fil noir sur le –BAT.

Une série de trois zéros ou bien de chiffres quelconques doivent apparaître aussitôt après avoir alimenté l'appareil. Sur la gauche, il est possible que le signe moins clignote.

Une fois les réglages effectués, le thermomètre est prêt, et vous pouvez alors le monter dans le coffret de votre choix. L'appareil n'a pas de limite d'utilisation, ni de prescriptions particulières, si ce n'est qu'il doit être tenu au sec et que le circuit imprimé ne doit pas être mis en contact avec des objets métalliques. Vous pouvez le mettre dans un de ces petits boîtiers utilisés pour les montages électroniques ou les installations électriques, sur le tableau d'un appareil plus grand, derrière un objet décoratif ou encore sous un cadre, etc.

Pour la mise en place du capteur, rappelez-vous que la longueur maximale du fil de raccordement est de 10 mètres. Veillez également à ce que les pattes du capteur ne soient en aucun cas en contact avec des objets métalliques, des conducteurs d'électricité et encore moins avec n'importe quel liquide. Au besoin, isolez-les avec une gaine thermorétractable ou du mastic silicone.

Pour relever la température dans une cuve ou tout autre récipient, il faut insérer le KTY10 au fond d'un tube étanche ou dans une éprouvette en verre peu épais et Immerger l'ensemble après l'avoir fixé correctement.

Il est évident que dans ce cas la lecture s'effectuera avec un certain retard, dû à la lenteur avec laquelle la température se transmet du liquide au verre, puis du verre au capteur.

Où trouver les composants

Le dessin du circuit imprimé ainsi que la liste des composants étant fournis, vous pouvez vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel.

Pour ceux qui préfèrent le « tout prêt » la réalisation d'un kit a été confiée à la société Comelec. ◆

ABONNEZ-VOUS A
ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

HOT LINE TECHNIQUE

Vous rencontrez un problème lors d'une réalisation ?
Vous ne trouvez pas un composant pour un des montages décrits dans la revue ?

UN TECHNICIEN EST À VOTRE ÉCOUTE

le matin de 9 heures à 12 heures les lundi, mercredi et vendredi sur la HOT LINE TECHNIQUE d'ELECTRONIQUE magazine au

04 42 82 30 30

Vous venez de découvrir ELECTRONIQUE et vous désirez vous procurer les numéros 1, 2 ou 3 ils sont disponibles à :



27 F le numéro port compris

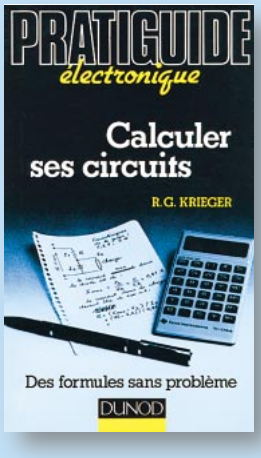
JMJ/ELECTRONIQUE
B.P. 29
35890 LAILLÉ

avec un règlement par Chèque.

ou au Tél. : 02 99 42 52 73
Fax : 02 99 42 52 88

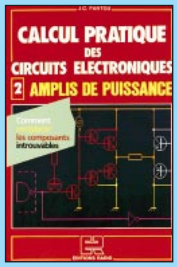
avec un règlement par Carte bancaire.

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99



Réf. JEJ85 Prix ..... 99 F

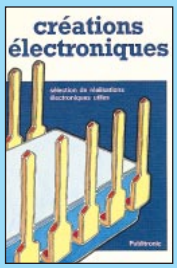
Bien souvent, la modification d'un élément de circuit de valeur suspecte dépend plus du savoir-faire et de l'expérience que d'une règle de trois. La connaissance et l'utilisation d'un certain nombre de formules élémentaires sont nécessaires à quiconque désire perfectionner et personnaliser ses montages. Pour chaque circuit type, on trouvera une formule accompagnée de la définition de ses différents termes, d'une description élémentaire du phénomène électronique auquel elle se rapporte et d'exemples concrets d'application.



Réf. JEJ84
Prix ..... 135 F
ÉLECTRONIQUE



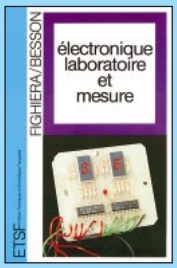
Réf. JEI09
Prix ..... 98 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEO15
Prix ..... 129 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEJ99
Prix ..... 167 F
ÉLECTRONIQUE



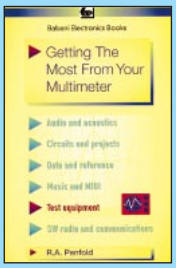
Réf. JEJA008-1
Prix ..... 130 F
ÉLECTRONIQUE



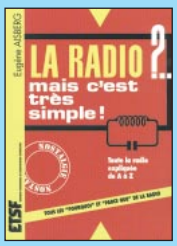
Réf. JEJA008-1
Prix ..... 130 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEJA011
Prix ..... 128 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEU92
Prix ..... 40 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEJ68
Prix ..... 160 F
ÉLECTRONIQUE



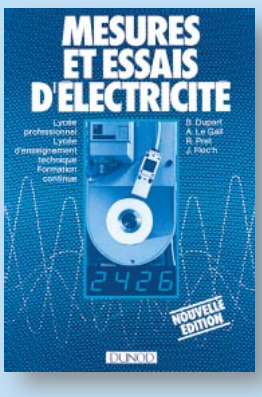
Réf. JEO35
Prix ..... 275 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEO40
Prix ..... 259 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEJ71
Prix ..... 290 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEJA057 Prix ..... 98 F

Cet ouvrage est un véritable guide pratique des méthodes couramment utilisées en électrotechnique et en électronique au travers d'expérimentations caractéristiques du métier.

Au sommaire :
- La connaissance des appareils de mesure.
- Les mesures électroniques.
- Les essais de machines.

LISTE COMPLÈTE

1 - LES LIVRES

REF	DÉSIGNATION	PRIX EN F	PRIX EN €
	ÉLECTRONIQUE		
JEJ75	27 MODULES D'ÉLECTRONIQUE ASSOCIATIFS	225 F	34,30€
JEJ12	350 SCHÉMAS HF DE 10 KHZ À 1 GHZ	198 F	30,18€
JEA12	ABC DE L'ÉLECTRONIQUE	50 F	7,62€
JEJ27	ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES	262 F	39,94€
JEO24	APPRENEZ LA CONCEPTION DES MONTAGES ÉLECT.	95 F	14,48€
JEO23	APPRENEZ LA MESURE DES CIRCUITS ÉLECT.	110 F	16,77€
JEJ83	ASTUCES ET MÉTHODES ÉLECTRONIQUES	135 F	20,58€
JEJ84	CALCUL PRATIQUE DES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	135 F	20,58€
JEJ85	CALCULER SES CIRCUITS	99 F	15,09€
JEI09	COMPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE PAR L'EXPÉRIENCE	98 F	14,94€
JEO15	CRÉATIONS ÉLECTRONIQUES	129 F	19,67€
JEJ99	DÉPANNAGE DES RADIORÉCEPTEURS	167 F	25,46€
JEI05	DÉPANNAGE EN ÉLECTRONIQUE	198 F	30,18€
JEJA003	ÉLECTRICITÉ PRATIQUE	118 F	17,99€
JEO57	ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	175 F	26,68€
JEJA005	ÉLECTRONIQUE DIGITALE	128 F	19,51€
JEJA008-1	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.1)	130 F	19,82€
JEJA008-2	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.2)	130 F	19,82€
JEO43	ÉLECTRONIQUE : MARCHÉ DU XXIÈME SIÈCLE	269 F	41,01€
JEJA011	ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	128 F	19,51€
JEJ21	FORMATION PRATIQUE À L'ÉLECT. MODERNE	125 F	19,06€
JEU92	GETTING THE MOST FROM YOUR MULTIMETER	40 F	6,10€
JEO58-1	GUIDE DES APPLICATIONS (T.1)	198 F	30,18€
JEO58-2	GUIDE DES APPLICATIONS (T.2)	199 F	30,34€
JEO14	GUIDE DES CIRCUITS INTÉGRÉS	189 F	28,81€
JEJ68	LA RADIO ? MAIS C'EST TRÈS SIMPLE !	160 F	24,39€
JEJ15	LA RESTAURATION DES RÉCEPTEURS À LAMPES	148 F	22,56€
JEI06	L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL	145 F	22,11€
JEO26	L'ART DE L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL	169 F	25,76€
JEO13	LE COURS TECHNIQUE	75 F	11,43€
JEO35	LE MANUEL DES GAL	275 F	41,92€
JEO40	LE MANUEL DU BUS I2C	259 F	39,49€
JEJA101	LE SCHÉMA D'ÉLECTRICITÉ	72 F	10,98€
JEJ71	LE TÉLÉPHONE	290 F	44,21€
JEJA040	L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	160 F	24,39€
JEI08	LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES	250 F	38,11€
JEO38	LOGIQUE FLOUE & RÉGULATION PID	199 F	30,34€
JEO67-1	MESURES ET ESSAIS T.1	141 F	21,50€
JEO67-2	MESURES ET ESSAIS T.2	147 F	22,41€
JEJA057	MESURES ET ESSAIS D'ÉLECTRICITÉ	98 F	14,94€
JEJA068	MODEMS	130 F	19,82€
JEJA069	MODULES DE MIXAGE	164 F	25,00€
JEJA071	MONTAGES AUTOUR DU 68705	190 F	28,97€
JEU91	MORE ADVANCED USES OF THE MULIMETER	40 F	6,10€
JEO34	MULTIMEDIA ? PAS DE PANIQUE !	149 F	22,71€
JEJ33-1	PARASITES ET PERTUBATIONS DES ÉLECT. (T.1)	160 F	24,39€
JEJ33-2	PARASITES ET PERTUBATIONS DES ÉLECT. (T.2)	160 F	24,39€

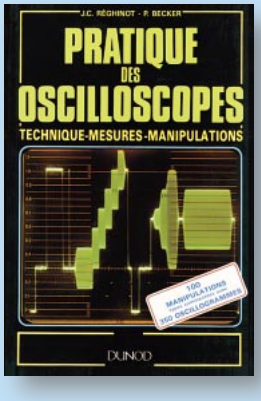
Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

LIBRAIRIE

ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

2



Réf. JEJ18 Prix ..... 198 F

Avec plus de 100 manipulations expliquées, accompagnées de 350 oscillogrammes commentés, ce livre fait un point complet sur les oscilloscopes modernes :
- Les commandes.
- Le choix de la sonde.
- Les mesures précises du temps.
- L'échantillonnage.
- La réflectométrie.
- La mise en mémoire des signaux uniques.
- Les oscilloscopes à mémoire.
- Les photographies des oscillogrammes

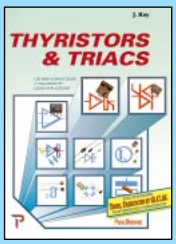
etc.



Réf. JEO30-1
Prix ..... 249 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEO30-2
Prix ..... 249 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEO25
Prix ..... 199 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEO27
Prix ..... 249 F
ÉLECTRONIQUE



Réf. JEJ42-1
Prix ..... 118 F
DÉBUTANTS

COMMANDEZ VOS OUVRAGES PAR TELEPHONE AU

02 99 42 52 73

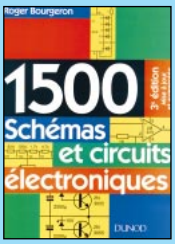
(avec un règlement par carte bancaire)



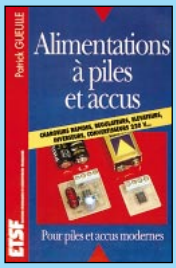
Réf. JEJ42-2
Prix ..... 118 F
DÉBUTANTS



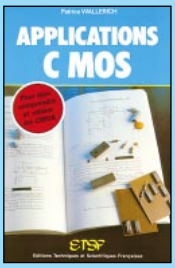
Réf. JEJ31-1
Prix ..... 158 F
DÉBUTANTS



Réf. JEJ74
Prix ..... 275 F
MONTAGES



Réf. JEJ40
Prix ..... 129 F
MONTAGES



Réf. JEJ81
Prix ..... 145 F
MONTAGES



Réf. JEJA015 Prix ..... 128 F

La synthèse vocale est aujourd'hui à la portée de tous, grâce à des circuits intégrés performants, peu coûteux et aisément disponibles. Ce sont ces circuits passionnants que cet ouvrage vous propose de découvrir au travers des réalisations les plus diverses.

Au sommaire :
- Initiation à la synthèse vocale. Les modules de base.
- Programmateurs pour synthétiseurs vocaux.
- Synthétiseur pour micro-ordinateur.
- Un système de cryptage vocal numérique.
- Brochage des semi-conducteurs.

JEJ33-3	PARASITES ET PERTUBATIONS DES ÉLECT. (T.3)	160 F	24,39€
JEJ33-4	PARASITES ET PERTUBATIONS DES ÉLECT. (T.4)	160 F	24,39€
JEU98	PRACTICAL OSCILLATOR CIRCUITS	70 F	10,67€
JEJ18	PRATIQUE DES OSCILLOSCOPES	198 F	30,18€
JEJA083-1	PRINCIPES ET APPLICATIONS DE L'ÉLECT. (T.1)	195 F	29,73€
JEJA083-2	PRINCIPES ET APPLICATIONS DE L'ÉLECT. (T.2)	195 F	29,73€
JEJ63-1	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.1)	195 F	29,73€
JEJ63-2	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.2)	195 F	29,73€
JEJ29	RÉCEPTION DES HAUTES FRÉQUENCES (T.1)	249 F	37,96€
JEJ29-2	RÉCEPTION DES HAUTES FRÉQUENCES (T.2)	249 F	37,96€
JEJ04	RÉUSSIR SES RÉCEPTEURS TOUTES FRÉQUENCES	150 F	22,87€
JEJA091	SIGNAL ANALOGIQUE ET CAPACITÉS COMMUTÉES	210 F	32,01€
JEJ36	TRACÉ DES CIRCUITS IMPRIMÉS	155 F	23,63€
JEJA094	TÉLÉCOMMANDES	149 F	22,71€
JEO25	THYRISTORS ET TRIACS	199 F	30,34€
JEO30-1	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.1)	249 F	37,96€
JEO30-2	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.2)	249 F	37,96€
JEO63	TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL	319 F	48,63€
JEO31-1	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.1)	298 F	45,43€
JEO31-2	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.2)	298 F	45,43€
JEO27	UN COUP ÇA MARCHE, UN COUP ÇA MARCHE PAS !	249 F	37,96€

DÉBUTANTS

JEJ82	APPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE FER EN MAIN	148 F	22,56€
JEJ02	CIRCUITS IMPRIMÉS	138 F	21,04€
JEO48	ÉLECTR. ET PROGRAMMATION POUR DÉBUTANTS	110 F	16,77€
JEJ57	GUIDE PRATIQUE DES MONTAGES ÉLECTRONIQUES	90 F	13,72€
JEJ42-1	L'ÉLECTRONIQUE À LA PORTÉE DE TOUS (T.1)	118 F	17,99€
JEJ42-2	L'ÉLECTRONIQUE À LA PORTÉE DE TOUS (T.2)	118 F	17,99€
JEJ31-1	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.1)	158 F	24,09€
JEJ31-2	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.2)	158 F	24,09€
JEJ31-3	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.3)	158 F	24,09€
JEO22-1	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.1)	169 F	25,76€
JEO22-2	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.2)	169 F	25,76€
JEO22-3	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.3)	169 F	25,76€
JEJA039	L'ÉLECTRONIQUE ? RIEN DE PLUS SIMPLE !	97 F	14,79€
JEJ38	LES CELLULES SOLAIRES	128 F	19,51€
JEJ45	MES PREMIERS PAS EN ÉLECTRONIQUE..	NOUVELLE EDITION	
JEJ55	OSCILLOSCOPES FONCTIONNEMENT UTILISATION	192 F	29,27€
JEJ39	POUR S'INITIER À L'ÉLECTRONIQUE	148 F	22,56€
JEJ44	PROGRESSEZ EN ÉLECTRONIQUE	159 F	24,24€

MONTAGES ÉLECTRONIQUES

JEJ74	1500 SCHÉMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	275 F	41,92€
JEJ11	300 SCHÉMAS D'ALIMENTATION	165 F	25,15€
JEO16	300 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO17	301 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO18	302 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO19	303 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO20	304 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO21	305 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO32	306 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEJ77	75 MONTAGES À LED	97 F	14,79€
JEJ40	ALIMENTATIONS À PILES ET ACCUS	129 F	19,67€
JEJ79	AMPLIFICATEURS BF À TRANSISTORS	95 F	14,48€
JEJ81	APPLICATIONS C MOS	145 F	22,11€
JEJ90	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR THYRISTORS ET TRIACS	168 F	25,61€
JEJA015	FAITES PARLER VOS MONTAGES	128 F	19,51€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE

TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 35F (5,34€), DE 2 À 5 LIVRES 45F (6,86€), DE 6 À 10 LIVRES 70F (10,67€), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

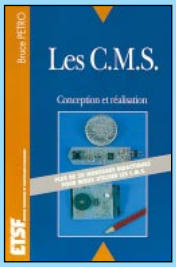
Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

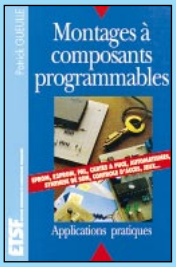


RÉF. JEJA022 PRIX ..... 148 F

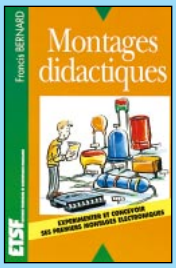
Un ouvrage pour les amateurs d'électronique qui veulent animer avec des jeux de lumière des réunions familiales ou d'amis. Tous les montages décrits sont simples et peuvent être réalisés avec des composants disponibles chez les revendeurs de composants et sont faciles à mettre en œuvre.
Quelques-uns des montages proposés :
- Les gradateurs.
- Les modulateurs.
- Les clignoteurs.
- Les chenillards.
- Les stroboscopes.
- Les effets spéciaux.



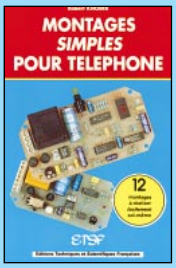
RÉF. JEJ24
PRIX ..... 129 F
MONTAGES



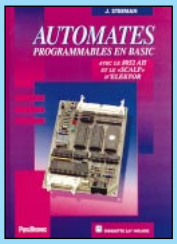
RÉF. JEJ41
PRIX ..... 129 F
MONTAGES



RÉF. JEJ37
PRIX ..... 98 F
MONTAGES



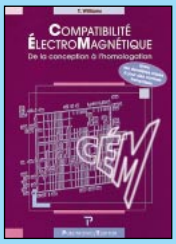
RÉF. JEJ43
PRIX ..... 134 F
MONTAGES



RÉF. JE036
PRIX ..... 249 F
INFORMATIQUE



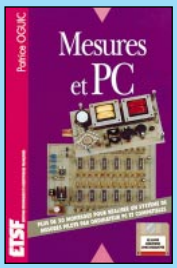
RÉF. JE042
PRIX ..... 269 F
INFORMATIQUE



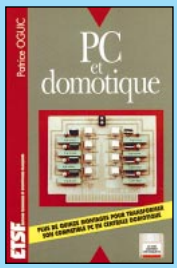
RÉF. JE065
PRIX ..... 379 F
INFORMATIQUE



RÉF. JE011
PRIX ..... 169 F
INFORMATIQUE



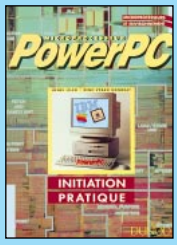
RÉF. JEJ48
PRIX ..... 230 F
INFORMATIQUE



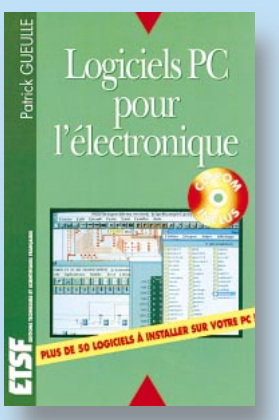
RÉF. JEJ59
PRIX ..... 198 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEJA037
PRIX ..... 155 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJA064
PRIX ..... 165 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJ60 PRIX ..... 230 F

Ce livre (1 CD-Rom inclus) aborde tous les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, la mise au point et la réalisation des montages électroniques : saisie de schémas, calculs spécifiques, développement de code, création de circuits imprimés (traçage et routage), simulation analogique et digitale, les bases de données de composants, instrumentation virtuelle, etc.
Le CD-Rom d'accompagnement contient de nombreux logiciels de conception électronique testés par l'auteur.

JEJA022	JEUX DE LUMIÈRE	148 F	22,56€
JEJ24	LES CMS	129 F	19,67€
JEJA043	LES INFRAROUGES EN ÉLECTRONIQUE	165 F	25,15€
JEJA044	LES JEUX DE LUMIÈRE ET SONORES POUR GUITARE	75 F	11,43€
JEJ41	MONTAGES À COMPOSANTS PROGRAMMABLES	129 F	19,67€
JEJ22	MONTAGES AUTOUR D'UN MINITEL	140 F	21,34€
JEJA073	MONTAGES CIRCUITS INTÉGRÉS	85 F	12,96€
JEJ37	MONTAGES DIDACTIQUES	98 F	14,94€
JEJA074	MONTAGES DOMOTIQUES	149 F	22,71€
JEJ26	MONTAGES FLASH	97 F	14,79€
JEJ43	MONTAGES SIMPLES POUR TÉLÉPHONE	134 F	20,43€
JEJA089	RÉUSSIR 25 MONTAGES À CIRCUITS INTÉGRÉS	95 F	14,48€

ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE

JEU51	AN INTRO. TO COMPUTER COMMUNICATION	65 F	9,91€
JEO36	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN BASIC	249 F	37,96€
JEO42	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN MATCHBOX	269 F	41,01€
JEJ87	CARTES À PUCE	225 F	34,30€
JEJ88	CARTES MAGNÉTIQUES ET PC	198 F	30,18€
JEO54	COMPILATEUR CROISÉ PASCAL	450 F	68,60€
JEO65	COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	379 F	57,78€
JEO55-1	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET LE MAT.NUMÉRIQUE T.1)	249 F	37,96€
JEO55-2	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET LE MAT. NUMÉRIQUE T.2)	249 F	37,96€
JEQ04	HTML	129 F	19,67€
JEJA020	INSTRUMENTATION VIRTUELLE POUR PC	198 F	30,18€
JEJA021	INTERFACES PC	198 F	30,18€
JEO11	J'EXPLOITE LES INTERFACES DE MON PC	169 F	25,76€
JEO12	JE PILOTE L'INTERFACE PARALLÈLE DE MON PC	155 F	23,63€
JEJA024	LA LIAISON SÉRIE RS232	230 F	35,06€
JEO45	LE BUS SCSI	249 F	37,96€
JEQ02	LE GRAND LIVRE DE MSN	165 F	25,15€
JEA09	LE PC ET LA RADIO	75 F	11,43€
JEJ60	LOGICIELS PC POUR L'ÉLECTRONIQUE	230 F	35,06€
JEJA055	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC ET MAC	215 F	32,78€
JEJA056	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC WINDOWS 95	230 F	35,06€
JEJ48	MESURE ET PC	230 F	35,06€
JEJA072	MONTAGES AVANCÉS POUR PC	230 F	35,06€
JEJ23	MONTAGES ÉLECTRONIQUE POUR PC	225 F	34,30€
JEJ47	PC ET CARTE À PUCE	225 F	34,30€
JEJ59	PC ET DOMOTIQUE	198 F	30,18€
JEJA077	PC ET ROBOTIQUE	230 F	35,06€
JEJA078	PC ET TÉLÉMESURES	225 F	34,30€
JEJA084	PSPICE 5.30	298 F	45,43€

TECHNOLOGIE ÉLECTRONIQUE

JEJ78	ACCESS.BUS	250 F	38,11€
JEJ99	CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES	189 F	28,81€
JEJA031	LE BUS CAN THÉORIE ET PRATIQUE	250 F	38,11€
JEJA031-2	LE BUS CAN APPLICATIONS	250 F	38,11€
JEJA032	LE BUS I2C	250 F	38,11€
JEJA033	LE BUS I2C PAR LA PRATIQUE	210 F	32,01€
JEJA034	LE BUS IEE-488	210 F	32,01€
JEJA035	LE BUS VAN	148 F	22,56€
JEJA037	LE MICROPROCESSEUR ET SON ENVIRONNEMENT	155 F	23,63€
JEJ35	LES DSP	170 F	25,92€
JEJA051	LES MICROPROCESSEURS COMMENT CA MARCHE	88 F	13,42€
JEJA064	MICROPROCESSEUR POWERPC	165 F	25,15€
JEJA065	MICROPROCESSEURS	275 F	41,92€

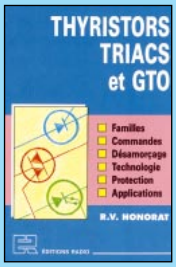
Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

LIBRAIRIE ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS — 4

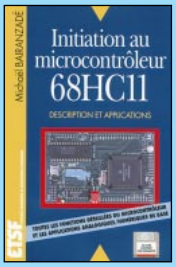


RÉF. JEO33 PRIX ..... 229 F

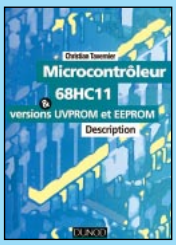
Ce livre s'adresse à ceux qui programment ou voudraient programmer des microcontrôleurs.
Les deux premières parties sont consacrées aux 8032, 8051 et 80C535 décrits de façon très complète.
La troisième partie, sans rien perdre de son caractère pédagogique, donne des explications pratiques et utiles, avec de nombreux programmes sur la disquette incluse.
Ceci est donc un livre à lire devant le clavier du PC, le fer à souder à la main, car il a été conçu comme un support d'apprentissage autodidacte.



RÉF. JEJA097 PRIX ..... 242 F
TECHNOLOGIE



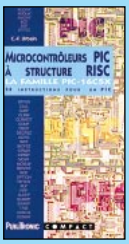
RÉF. JEJA019 PRIX ..... 225 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JEJA059 PRIX ..... 178 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JEJA058 PRIX ..... 225 F
MICROCONTRÔLEURS



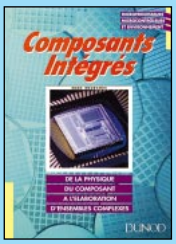
RÉF. JEO47 PRIX ..... 110 F
MICROCONTRÔLEURS



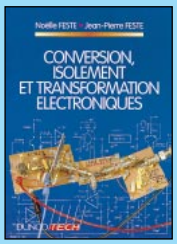
RÉF. JEO46 PRIX ..... 249 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JEJ94 PRIX ..... 198 F
COMPOSANTS



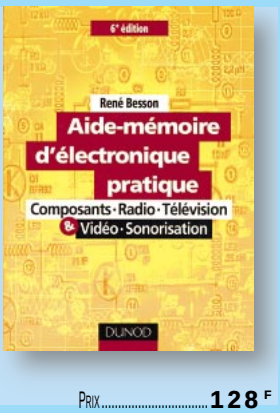
RÉF. JEJ95 PRIX ..... 178 F
COMPOSANTS



RÉF. JEJ96 PRIX ..... 118 F
DOCUMENTATION

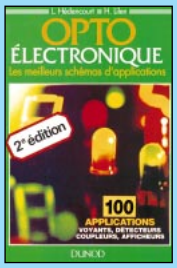


RÉF. JEO64 PRIX ..... 189 F
DOCUMENTATION



RÉF. JEJ53 PRIX ..... 128 F

Cet ouvrage est tout à la fois un aide-mémoire qui donne toutes les formules de base de l'électronique, une mini-technologie qui décrit les caractéristiques des composants, une mini-encyclopédie qui donne les bases de l'électricité et de l'électronique.
Au sommaire :
Normes et unités. Électricité. Résistances. Condensateurs. Self-induction. Piézo-électricité. Semi-conducteurs. Diodes à semi-conducteurs. Transistors. Circuits intégrés. Opto-électronique. Éléments non linéaires. Accumulateurs et piles. Radio-électricité. Télévision. Télévision-tubes cathodiques. Télévision-récepteur. Télévision-antennes. Satellites et télévision. Sonorisation. Haute-fidélité...



RÉF. JEJA075 PRIX ..... 153 F
DOCUMENTATION



RÉF. JEO53 PRIX ..... 229 F
AUDIO, MUSIQUE, SON

JEJ32-1	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.1)	198 F	30,18€
JEJ32-2	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.2)	198 F	30,18€
JEJA097	THYRISTORS, TRIACS ET GTO	242 F	36,89€

MICROCONTRÔLEURS

JEO52	APPRENEZ À UTILISER LE MICROCONTRÔLEUR 8051	110 F	16,77€
JEJA019	INITIATION AU MICROCONTRÔLEUR 68HC11	225 F	34,30€
JEO59	JE PROGRAMME LES MICROCONTRÔLEURS 8051	303 F	46,19€
JEO33	LE MANUEL DES MICROCONTRÔLEURS	229 F	34,91€
JEO44	LE MANUEL DU MICROCONTRÔLEUR ST62	249 F	37,96€
JEJA048	LES MICROCONTRÔLEURS 4 ET 8 BITS	178 F	27,14€
JEJA049	LES MICROCONTRÔLEURS PIC	150 F	22,87€
JEJA050	LES MICROCONTRÔLEURS PIC APPLICATIONS	186 F	28,36€
JEJA038	LE ST62XX	198 F	30,18€
JEJA058	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 APPLICATIONS	225 F	34,30€
JEJA059	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 DESCRIPTION	178 F	27,14€
JEJA061	MICROCONTRÔLEURS 8051 ET 8052	158 F	24,09€
JEJA062	MICROCONTRÔLEURS 80C535, 80C537, 80C552	158 F	24,09€
JEO47	MICROCONTRÔLEUR PIC À STRUCTURE RISC	110 F	16,77€
JEJA060-1	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.1)	153 F	23,32€
JEJA060-2	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.2)	153 F	23,32€
JEJA063	MICROCONTRÔLEURS ST623X	198 F	30,18€
JEJA066	MISE EN ŒUVRE DU 8052 AH BASIC	190 F	28,97€
JEO46	PRATIQUE DES MICROCONTRÔLEURS PIC	249 F	37,96€
JEJA081	PRATIQUE DU MICROCONTRÔLEUR ST622X	198 F	30,18€

COMPOSANTS

JEJ34	APPRIVOISEZ LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	130 F	19,82€
JEJ62	COMPOSANTS ÉLECT. : TECHNO. ET UTILISATION	198 F	30,18€
JEJ94	COMPOSANTS ÉLECT. PROGRAMMABLES POUR PC	198 F	30,18€
JEJ95	COMPOSANTS INTÉGRÉS	178 F	27,14€
JEI03	CONNAITRE LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	98 F	14,94€

DOCUMENTATION

JEJ53	AIDE-MÉMOIRE D'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	128 F	19,51€
JEU03	ARRL ELECTRONICS DATA BOOK	158 F	24,09€
JEJ96	CONVERSION, ISOLEMENT ET TRANSFORM. ÉLECT.	118 F	17,99€
JEJ54	ÉLECTRONIQUE AIDE-MÉMOIRE	230 F	35,06€
JEJ56	ÉQUIVALENCES DIODES	175 F	26,68€
JEJA013	ÉQUIVALENCES CIRCUITS INTÉGRÉS	295 F	44,97€
JEJA014	ÉQUIVALENCES THYRISTORS, TRIACS, OPTO	180 F	27,44€
JEO64	GUIDE DES TUBES BF	189 F	28,81€
JEJ52	GUIDE MONDIAL DES SEMI CONDUCTEURS	178 F	27,14€
JEJ50	LEXIQUE DES LAMPLES RADIO	98 F	14,94€
JEJA054-1	LISTE DES ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.1)	185 F	28,20€
JEJA054-2	LISTE DES ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.2)	175 F	26,68€
JEJ07	MÉMENTO DE RADIOÉLECTRICITÉ	75 F	11,43€
JEO10	MÉMO FORMULAIRE	76 F	11,59€
JEO29	MÉMOTECH ÉLECTRONIQUE	247 F	37,65€
JEO60	MÉMOTECH MAINTENANCE INDUSTRIELLE	140 F	21,34€
JEJA075	OPTO-ÉLECTRONIQUE	153 F	23,32€
JEO28	RÉPERTOIRE DES BROCHAGES DES COMPOSANTS	145 F	22,11€
JEJA090	SCHÉMATHÈQUE	160 F	24,39€

AUDIO, MUSIQUE, SON

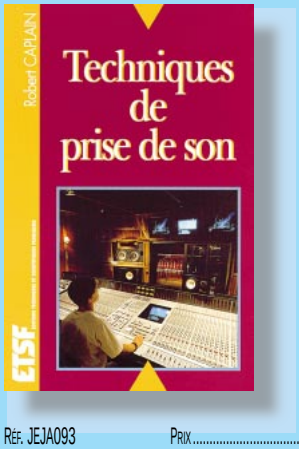
JEJ76	400 SCHÉMAS AUDIO, HIFI, SONO BF	198 F	30,18€
JEO53	AMPLIFICATEURS À TUBES POUR GUITARE HI-FI	229 F	34,91€
JEO39	AMPLIFICATEURS HIFI HAUT DE GAMME	229 F	34,91€

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE

TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 35F (5,34€), DE 2 À 5 LIVRES 45F (6,86€), DE 6 À 10 LIVRES 70F (10,67€), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

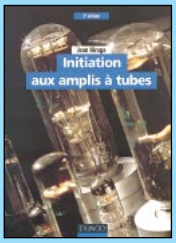


RÉF. JEJA093 PRIX ..... 169 F

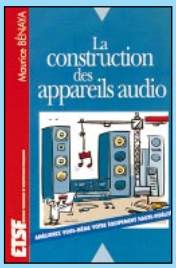
Nouvelle édition entièrement refondue de cet ouvrage fondamental sur la prise de son professionnelle ou amateur. L'auteur vous fait profiter de sa grande expérience en situation et apporte des réponses claires aux problèmes qui se posent, face à la diversité des sources sonores (musique classique, jazz, pop, variété, théatre, cabaret...) et dans des espaces accoustiques différents. Il vous guide dans le choix du matériel approprié et donne de nombreux conseils pratiques. Cet ouvrage, très technique, a le mérite de ne jamais oublier l'aspect esthétique et artistique de la création sonore.



RÉF. JE037
PRIX ..... 249 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEJ51
PRIX ..... 170 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEJA023
PRIX ..... 138 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEJA045
PRIX ..... 185 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEJ73
PRIX ..... 188 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



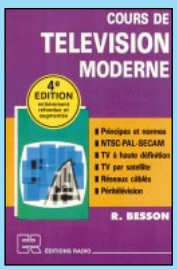
RÉF. JEJ80
PRIX ..... 180 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



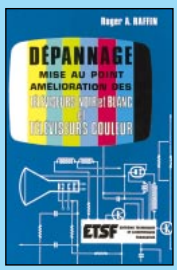
RÉF. JEJ86
PRIX ..... 105 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



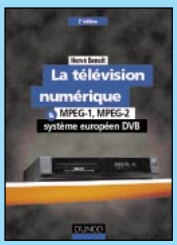
RÉF. JEJ91-10
PRIX ..... 115 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



RÉF. JEJ19
PRIX ..... 198 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



RÉF. JEJ28
PRIX ..... 198 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



RÉF. JEJA026
PRIX ..... 198 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



RÉF. JEJA027
PRIX ..... 178 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



RÉF. JEJA028 PRIX ..... 175 F

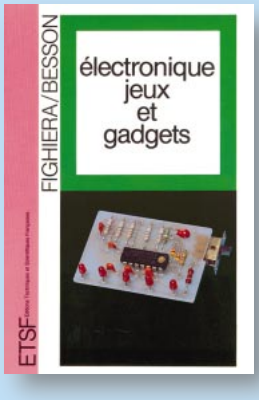
Ce livre est consacré à l'étude détaillée des camescopes aux standards vidéo 8, vidéo HI 8, VHS, SVHS et SVHSC, des magnétoscopes VHS et SVHS, des vidéo-disques et des appareils photos magnétiques. Il s'adresse à tous les techniciens de l'électronique, ainsi qu'aux spécialistes de la vidéo, qui veulent actualiser leurs connaissances.
Extrait du sommaire :
Saisie de l'image par une caméra. Mise en forme et contrôle du signal vidéo. Caméras «grand public» de surveillance. Compact Disc audio et vidéo. Enregistrement et lecture magnétique. Circuits électroniques d'enregistrement/lecture magnétique. Régie audiovisuelle domestique. Visualisation des images.

JEJ58	CONSTRUIRE SES ENCEINTES ACOUSTIQUES	145 F	22,11€
JEO37	ENCEINTES ACOUSTIQUES & HAUT-PARLEURS	249 F	37,96€
JEJA016	GUIDE PRATIQUE DE LA DIFFUSION SONORE	98 F	14,94€
JEJA017	GUIDE PRAT. DE LA PRISE DE SON D'INSTRUMENTS	98 F	14,94€
JEJ51	INITIATION AUX AMPLIS À TUBES	170 F	25,92€
JEJ69	JARGANOSCOPE - DICO DES TECH. AUDIOVISUELLES	250 F	38,11€
JEJA023	LA CONSTRUCTION D'APPAREILS AUDIO	138 F	21,04€
JEJA029	L'AUDIONUMÉRIQUE	350 F	53,36€
JEJ67-1	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.1)	350 F	53,36€
JEJ67-2	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.2)	350 F	53,36€
JEJ67-3	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.3)	390 F	59,46€
JEJ72	LES AMPLIFICATEURS À TUBES	149 F	22,71€
JEJ66	LES HAUT-PARLEURS	195 F	29,73€
JEJA045	LES LECTEURS OPTIQUES LASER	185 F	28,20€
JEJ70	LES MAGNÉTOPHONES	170 F	25,92€
JEJ64	MINI STUDIO, MIDI STUDIO	150 F	22,87€
JEO41	PRATIQUE DES LASERS	269 F	41,01€
JEO62	SONO ET STUDIO	229 F	34,91€
JEJA092	SONORISATION PROFESSIONNELLE	235 F	35,83€
JEJA093	TECHNIQUES DE PRISE DE SON	169 F	25,76€
JEJ65	TECHNIQUES DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES	280 F	42,69€

VIDÉO, TÉLÉVISION

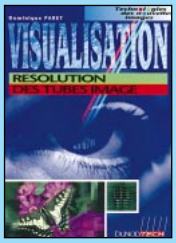
JEJ73	100 PANNES TV	188 F	28,66€
JEJ25	75 PANNES VIDÉO ET TV	126 F	19,21€
JEJ80	ANTENNES ET RÉCEPTION TV	180 F	27,44€
JEJ86	CAMESCOPE POUR TOUS	105 F	16,01€
JEJ91-1	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.1)	115 F	17,53€
JEJ91-2	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.2)	115 F	17,53€
JEJ91-3	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.3)	115 F	17,53€
JEJ91-4	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.4)	115 F	17,53€
JEJ91-5	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.5)	115 F	17,53€
JEJ91-6	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.6)	115 F	17,53€
JEJ91-7	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.7)	115 F	17,53€
JEJ91-8	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.8)	115 F	17,53€
JEJ91-9	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.9)	115 F	17,53€
JEJ91-10	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.10)	115 F	17,53€
JEJ92	CIRCUITS INTÉGRÉS TÉLÉVISION LES 9 TOMES	775 F	118,15€
JEJ98-1	COURS DE TÉLÉVISION (T.1)	185 F	28,20€
JEJ98-2	COURS DE TÉLÉVISION (T.2)	185 F	28,20€
JEJ19	COURS DE TÉLÉVISION MODERNE	198 F	30,18€
JEJ28	DÉPANNAGE MISE AU POINT DES TÉLÉVISEURS	198 F	30,18€
JEJA018	GUIDE RADIO-TÉLÉ	120 F	18,29€
JEJ69	JARGANOSCOPE - DICO DES TECH. AUDIOVISUELLES	250 F	38,11€
JEJA025-1	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.1)	230 F	35,06€
JEJA025-2	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T. 2)	230 F	35,06€
JEJA025-3	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.3)	198 F	30,18€
JEJA025-4	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.4)	169 F	25,76€
JEJA026	LA TÉLÉVISION NUMÉRIQUE	198 F	30,18€
JEJA027	LA TÉLÉVISION PAR SATELLITE	178 F	27,14€
JEJA028	LA VIDÉO GRAND PUBLIC	175 F	26,68€
JEJA036	LE DÉPANNAGE TV ? RIEN DE PLUS SIMPLE !	105 F	16,01€
JEJA042-1	LES CAMESCOPES (T.)	215 F	32,78€
JEJA042-2	LES CAMESCOPES (T.2)	335 F	51,07€
JEJA046	MAGNÉTOSCOPES VHS PAL ET SECAM	230 F	35,06€
JEJ46	MONTAGES ÉLECTRONIQUE POUR VIDÉO	139 F	21,19€
JEJA076	PANNES TV	149 F	22,71€

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

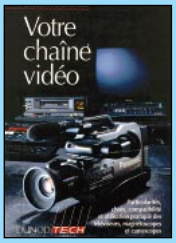


RÉF. JEJA007 PRIX ..... 130 F

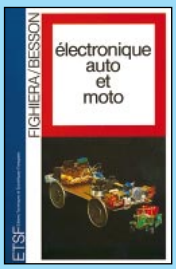
À travers cette collection thématique, deux grands spécialistes de l'électronique, en présentant et commentant de multiples réalisations pratiques, utiles ou originales, vous permettent de comprendre, pratiquer et vous perfectionner en électronique.
Quelques jeux et gadgets décrits :
Applaudimètre. Podomètre. Truqueur de voix. Loto électronique. Anti-ronfleur. Casse-tête électronique. Arbitre pour jeux de société. Babge lumineux. Gradateur de lumière mural. Musique d'attente téléphonique. Chandelle électronique. Chenillard de poche. Grillon électronique. Réveil matin pour campeur. Mélangeur de couleurs...



RÉF. JEJA088
PRIX ..... 150 F
VIDÉO, TÉLÉVISON



RÉF. JEJA088
PRIX ..... 178 F
VIDÉO, TÉLÉVISON

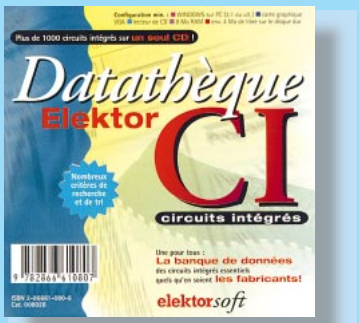


RÉF. JEJA004
PRIX ..... 130 F
MAISON ET LOISIRS



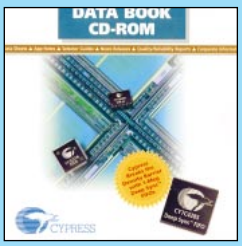
RÉF. JEJA009
PRIX ..... 130 F
MAISON ET LOISIRS





RÉF. JCD022 PRIX ..... 229 F

Sur ce CD-ROM se trouve une base de données relative aux circuits intégrés les plus courants, en provenance de tous les fabricants. Vous en trouverez un millier, dans tous les domaines : analogique, logique CMOS ou TTL, radio TV, etc. Et pour chaque CI apparaît une fiche descriptive et détaillée en français relative aux rôle et fonctionnement du circuit. Cette description est accompagnée de schémas représentant le brochage du CI, une application, le diagramme fonctionnel, etc. Une fonction de recherche agit sur tous les CI ou par famille. Cette recherche se pratique sur les références, par fonction (exemple : «ampli vidéo»), par critère de recherche (ex : alimentation) ou par mots-clés. Bien entendu, il est possible d'imprimer les données fournies par le logiciel. L'utilisateur pourra se constituer une liste personnelle avec les circuits qu'il emploie régulièrement.
Au niveau du logiciel lui-même, on soulignera la réalisation extrêmement soignée, qui commence par l'installation totale. La vue des fiches s'effectue en pleine page ou avec rappel en marge de la liste des CI. Une fonction zoom est prévue pour les schémas.
Un logiciel indispensable, qui permet de se renseigner rapidement sur un circuit intégré utilisé dans une bidouille. Fonctionne sur PC, sous WINDOWS 95 ou 3.1+, carte graphique VGA, 8 Mo de RAM et au moins 4 Mo de libres sur le disque dur.



RÉF. JCD036
PRIX ..... 120 F



RÉF. JCD045
PRIX ..... 120 F



RÉF. JCD023-1
PRIX ..... 119 F

JEJA080	PRATIQUE DES CAMESCOPES	168 F	25,61€
JEJ20	RADIO ET TÉLÉVISION MAIS C'EST TRÈS SIMPLE	154 F	23,48€
JEJA085	RÉCEPTION TV PAR SATELLITES	148 F	22,56€
JEJA086	RÉGLAGE ET DÉPANNAGE DES TÉLÉS COULEUR	145 F	22,11€
JEJA088	RÉSOLUTION DES TUBES IMAGE	150 F	22,87€
JEJA098	VOTRE CHAÎNE VIDÉO	178 F	27,14€

CB

JEJ05	MANUEL PRATIQUE DE LA CB	98 F	14,94€
JEJA079	PRATIQUE DE LA CB	98 F	14,94€

MAISON ET LOISIRS

JEO49	ALARME ? PAS DE PANIQUE !	95 F	14,48€
JEO50	CONCEVOIR ET RÉALISER UN ÉCLAIRAGE HALOGÈNE	110 F	16,77€
JEJ16	CONSTRUIRE SES CAPTEURS MÉTÉO	118 F	17,99€
JEJ97	COURS DE PHOTOGRAPHIE	175 F	26,68€
JEJA001	DÉTECTEURS ET AUTRES MONTAGES POUR LA PÊCHE	145 F	22,11€
JEJ49	ÉLECTRICITÉ DOMESTIQUE	99 F	15,09€
JEJA004	ÉLECTRONIQUE AUTO ET MOTO	130 F	19,82€
JEJA006	ÉLECTRONIQUE ET MODÉLISME FERROVIAIRE	139 F	21,19€
JEJA007	ÉLECTRONIQUE JEUX ET GADGETS	130 F	19,82€
JEJA009	ÉLECTRONIQUE MAISON ET CONFORT	130 F	19,82€
JEJA010	ÉLECTRONIQUE POUR CAMPING CARAVANING	144 F	21,95€
JEJ17	ÉLECTRONIQUE POUR MODÉL. RADIOCOMMANDÉ	149 F	22,71€
JEJA012	ÉLECTRONIQUE PROTECTION ET ALARMES	130 F	19,82€
JEJA052	LES RÉPONDEURS TÉLÉPHONIQUES	140 F	21,34€
JEJA067	MODÉLISME FERROVIAIRE	135 F	20,58€

2 - LES CD-ROM

JCD023-1	300 CIRCUITS VOLUME 1	119 F	18,14€
JCD023-2	300 CIRCUITS VOLUME 2	119 F	18,14€
JCD023-3	300 CIRCUITS VOLUME 3	119 F	18,14€
JCD036	DATA BOOK : CYPRESS	120 F	18,29€
JCD037	DATA BOOK : INTEGRATED DEVICE TECHNOLOGY	120 F	18,29€
JCD038	DATA BOOK : HAIL SENSORS	120 F	18,29€
JCD039	DATA BOOK : LIVEARVIEW	120 F	18,29€
JCD040	DATA BOOK : MAXIM	120 F	18,29€
JCD041	DATA BOOK : MICROCHIP	120 F	18,29€
JCD042	DATA BOOK : NATIONAL	140 F	21,34€
JCD043	DATA BOOK : SGS-THOMSON	120 F	18,29€
JCD044	DATA BOOK : SIEMENS	120 F	18,29€
JCD045	DATA BOOK : SONY	120 F	18,29€
JCD046	DATA BOOK : TEMIC	120 F	18,29€
JCD022	DATATHÈQUE CIRCUITS INTÉGRÉS	229 F	34,91€
JCD035	E-ROUTER	229 F	17,84€
JCD024	ESPRESSO	117 F	34,91€
JCD030	ELEKTOR 95	320 F	48,78€
JCD031	ELEKTOR 96	267 F	40,70€
JCD032	ELEKTOR 97	267 F	40,70€
JCD027	SOFTWARE 96/97	123 F	18,75€
JCD028	SOFTWARE 97/98	229 F	34,91€
JCD025	SWITCH	289 F	44,06€
JCD026	THE ELEKTOR DATASHEET COLLECTION	149 F	22,71€

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

BON DE COMMANDE

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

SRC/ELECTRONIQUE magazine – Service Commandes
B.P. 88 – 35890 LAILLÉ – Tél.: 02 99 42 52 73+ Fax: 02 99 42 52 88

CONDITIONS DE VENTE :

RÈGLEMENT : Pour la France, le paiement peut s'effectuer par virement, mandat, chèque bancaire ou postal et carte bancaire. Pour l'étranger, par virement ou mandat international (les frais étant à la charge du client) et par carte bancaire. Le paiement par carte bancaire doit être effectué en francs français.

COMMANDES : La commande doit comporter tous les renseignements demandés sur le bon de commande (désignation de l'article et référence). Toute absence de précisions est sous la responsabilité de l'acheteur. La vente est conclue dès acceptation du bon de commande par notre société, sur les articles disponibles uniquement.

PRIX : Les prix indiqués sont valables du jour de la parution de la revue ou du catalogue, jusqu'au mois suivant ou jusqu'au jour de parution du nouveau catalogue, sauf erreur dans le libellé de nos tarifs au moment de la fabrication de la revue ou du catalogue et de variation importante du prix des fournisseurs ou des taux de change.

LIVRAISON : La livraison intervient après le règlement. Nos commandes sont traitées dans la journée de réception, sauf en cas d'indisponibilité temporaire d'un ou plusieurs produits en attente de livraison. SRC ÉDITIONS ne pourra être tenu pour responsable des retards dus au transporteur ou résultant de mouvements sociaux.

TRANSPORT : La marchandise voyage aux risques et périls du destinataire. La livraison se faisant soit par colis postal, soit par transporteur. Les prix indiqués sur le bon de commande sont valables dans toute la France métropolitaine. Pour les expéditions vers la CEE, les DOM/TOM ou l'étranger, nous consulter. Nous nous réservons la possibilité d'ajuster le prix du transport en fonction des variations du prix des fournisseurs ou des taux de change. Pour bénéficier des recours possibles, nous invitons notre aimable clientèle à opter pour l'envoi en recommandé. A réception des colis, toute détérioration doit être signalée directement au transporteur.

RÉCLAMATION : Toute réclamation doit intervenir dans les dix jours suivant la réception des marchandises et nous être adressée par lettre recommandée avec accusé de réception.

JE PEUX COMMANDER PAR TÉLÉPHONE AU 02 99 42 52 73 AVEC UN RÈGLEMENT PAR CARTE BANCAIRE

DÉSIGNATION	RÉF.	QTÉ	PRIX UNIT.	S/TOTAL

☐ **JE COMMANDE ET J'EN PROFITE POUR M'ABONNER**

JE REMPLIS LE BULLETIN SITUÉ AU VERSO ET JE BÉNÉFICIE IMMÉDIATEMENT DE LA REMISE DE 5 %

☐ **JE SUIS ABONNÉ, POUR BÉNÉFICIER DE LA REMISE DE 5%, JE JOINS OBLIGATOIREMENT MON ÉTIQUETTE ADRESSE**

SOUS-TOTAL ☐

☐ **REMISE-ABONNÉ** x 0,95

SOUS-TOTAL ABONNÉ ☐

+ PORT* ☐

*Tarifs expédition CEE / DOM-TOM / Étranger : NOUS CONSULTER

*Tarifs expédition FRANCE : 1 livre : 35 F (5,34 €)
2 à 5 livres : 45 F (6,86 €)
6 à 10 livres : 70 F (10,67 €)
autres produits : se référer à la liste

RECOMMANDÉ FRANCE (facultatif) : 25 F (3,81€) ☐
RECOMMANDÉ ÉTRANGER (facultatif) : 35 F (5,34€) ☐

TOTAL : ☐

☐ **DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE**
description détaillée de chaque ouvrage (envoi contre 4 timbres à 3 F)
ÉDITION : JUILLET à DÉCEMBRE 1999

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC

chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ mandat ☐

Afin de faciliter le traitement des commandes, nous remercions notre aimable clientèle de ne pas agrafer les chèques, et de ne rien inscrire au dos.

CB ☐ **JE PAYE PAR CARTE BANCAIRE**

Date d'expiration ☐☐☐☐

Signature ▷

Date de commande ☐☐☐☐☐☐

NOM : _____ **PRÉNOM :** _____

ADRESSE : _____

_____

CODE POSTAL : _____ **VILLE :** _____

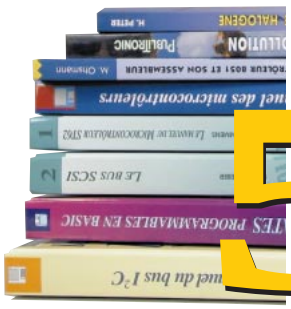
VEUILLEZ ECRIRE EN MAJUSCULES SVP, MERCI.

99/060

ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

et profitez de vos privilèges



BÉNÉFICIEZ D'UNE REMISE DE 5 %

sur tout le catalogue d'ouvrages techniques et de CD-ROM.

S'ABONNER C'EST :

- **L'assurance de ne manquer aucun numéro.**
- **L'avantage d'avoir ELECTRONIQUE magazine directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques.**
- **Recevoir un CADEAU* !**

* pour un abonnement de deux ans uniquement.

Directeur de Publication
James PIERRAT

Direction - Administration
JMJ éditions
La Croix aux Beurriers - B.P. 29
35890 LAILLÉ
Tél.: 02.99.42.52.73+
Fax: 02.99.42.52.88

Rédaction
Rédacteur en Chef : James PIERRAT

Publicité
A la revue

Secrétariat
Abonnements - Ventes
Francette NOUVION

Maquette - Dessins
Composition - Photogravure
Béatrice JEGU - Marina LE CALVEZ

Impression
SAJIC VIEIRA - Angoulême

Web
http://www.electronique-magazine.com

e-mail
elecwebmas@aol.com

ELECTRONIQUE ET LOISIRS est réalisé par SRC

Sarl au capital social de 50 000 F
RCS RENNES : B 402 617 443 – APE 221E

Commission paritaire : En cours – ISSN : En cours
Dépôt légal à parution

Distribution NMPP

I M P O R T A N T

Reproduction totale ou partielle interdite sans accord écrit de l'Editeur. Toute utilisation des articles de ce magazine à des fins de notice ou à des fins commerciales est soumise à autorisation écrite de l'Editeur.Toute utilisation non autorisée fera l'objet de poursuites. Les opinions exprimées ainsi que les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas obligatoirement l'opinion de la rédaction. L'Editeur décline toute responsabilité quant à la teneur des annonces de publicités insérées dans le magazine et des transactions qui en découlent. L'Editeur se réserve le droit de refuser les annonces et publicités sans avoir à justifier ce refus. Les noms, prénoms et adresses de nos abonnés ne sont communiqués qu'aux services internes de la société, ainsi qu'aux organismes liés contractuellement pour le routage. Les informations peuvent faire l'objet d'un droit d'accès et de rectification dans le cadre légal.

OUI, Je m'abonne à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS — A PARTIR DU N° ____

E004

Ci-joint mon règlement de _____ F correspondant à l'abonnement de mon choix.

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Je joins mon règlement à l'ordre de JMJ

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal

❑ mandat

❑ Je désire payer avec une carte bancaire
Mastercard – Eurocard – Visa

Date d'expiration : ____

Date, le _____

Signature obligatoire ▷

Avec votre carte bancaire, vous pouvez vous abonner par téléphone.

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **306 FF** — **46,65€**

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) au lieu de 162 FF en kiosque, soit 52 FF d'économie — **136 FF** — **20,73€**

❑ **12 numéros** (1 an) au lieu de 324 FF en kiosque, soit 134 FF d'économie — **256 FF** — **39,03€**

❑ **24 numéros** (2 ans) au lieu de 648 FF en kiosque, soit 152 FF d'économie — **496 FF** — **75,61€**

Pour un abonnement de 2 ans, cochez la case du cadeau désiré.

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

CADEAU !
POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS

AU CHOIX
(GRATUIT)
- ❑ **Une torche de poche**
- ❑ **Un outil 7 en 1**
- ❑ **Une pince à dénuder**

AU CHOIX
(Ajoutez 24 FF en timbres)
- ❑ **Un multimètre**
- ❑ **Un fer à souder**
- ❑ **Un agenda électronique**



Bulletin à retourner à : JMJ – Abo. ELECTRONIQUE
B.P. 29 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles abaco®



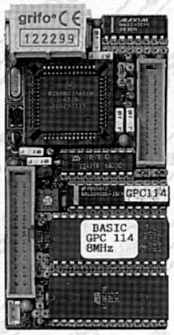
ICC-11

Compilateur C pour **68HC11** en environnement Windows. Que le bas prix ne vous induise pas en erreur. Les prestations sont comparables à celles des compilateurs, dont les coûts sont nettement supérieurs. Si vous devez le combiner à un **Remote Debugger**, prenez **NoICE-11**. C'est le meilleur choix à faire. Par contre, si vous avez besoin de hardware fiable et économique, jetez un coup d'úil à la **GPC®114**. ou à la **GPC®11**. **1.185,71 FF** **180.76 €**

GPC® 114

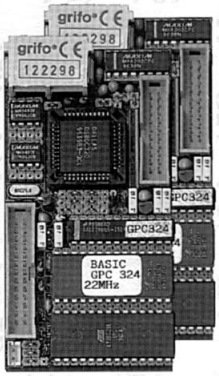
68HC11A1 avec quartz de 8MHZ , 32K RAM; 2 socles pour 32K EPROM et 32K RAM, EPROM, ou EEPROM; E² intérieure à la CPU; RTC avec batterie au lithium; connecteur batterie au lithium extérieure; 8 lignes A/D; 10 I/O; RS 232 ou 422-485 : Connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**; Watch-Dog; Timer; Counter; etc. Vous pouvez la monter en Piggy-Back sur votre circuit ou bien l'ajouter directement dans le même magasin de Barre DIN comme pour les ZBR xxx; ZBT xxx; ABB 05; etc.

924,85 FF **140.99 €**



GPC® 324

Carte de la **Série 4** de 5x10 cm avec CPU de base 80C32 de 22 MHz avec 96 K ou même avec **Dallas 80C320**. Aucun système de développement n'est nécessaire et avec **FM052** on peut de programmer la **FLASH** avec le programme utilisateur; 32K RAM; sockets pour 32K EPROM et 32K EEPROM, RAM, EPROM, ou FLASH; 4/16 lignes de I/O; timer/counter; E² en série; 1/2 lignes en série en RS 232; RS 422; RS 485 ou Current Loop; **Watch Dog**; connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**, etc.



De nombreux tools de développement du logiciel avec des langages de haut niveau comme **BASCOM, Assembler, BXC-51, Compilateur C, SoftICE, MCS52, PASCAL, NoICE**, etc.

667,38 FF **101.74 €**

T-EMU52

In-Circuit Emulator économique, mais très puissant pour **MCS51/52**. Un émulateur pratique enfin à la portée de tout le monde pour l'un des microcontrôleurs les plus répandus. Possibilité de **Single-Step; Breakpoint; Real-Time**, etc. On le connecte à la porte parallèle de l'ordinateur.



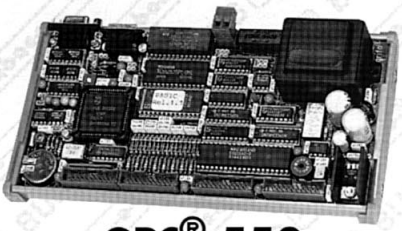
1.338,16 FF **204.00 €**

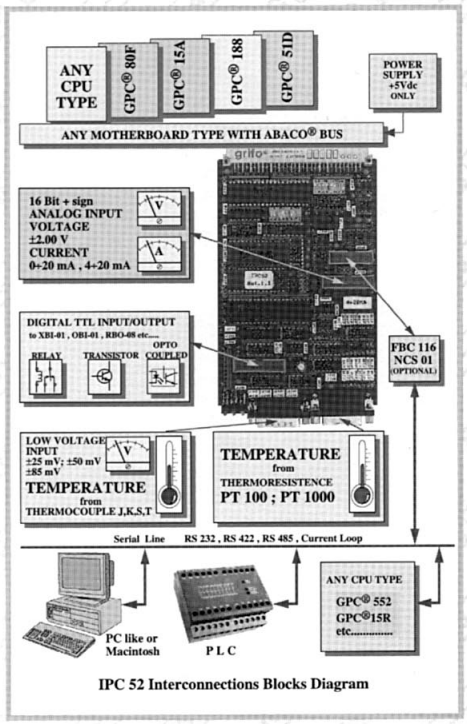
Compilateur C

DDS Micro-C. Grand choix de Tools, à bas prix, pour le Développement Logiciel pour les µP de la fam. 68HC08, 6809, 68HC11, 68HC16, 8080, 8085, 8086, 8096, Z8, Z80, 8051, AVR, etc. Vous trouverez des assembleurs, des compilateurs C, des Monitors debugger, des Simulateurs, des Désassembleurs, etc. Demandez la documentation. **677,55 FF** **103.29 €**

PASCAL

Completo ambiente di sviluppo integrato **PASCAL** per **Windows 95, 98 o NT**. E' compatibile con il potentissimo **Borland DELPHI**. Genera dell'ottimo codice ottimizzato che occupa pochissimo spazio. Dispone di un veloce simulatore. Consente di mischiare sorgenti **PASCAL** con **Assembler**. Provate il Demo disponibile in Web. E' disponibile nella versione per **Z80** e **Z180**; **Atmel AVR**; **68HC11**; **8052** e derivati. **1.243,30 FF** **€ 189.54 €**





IPC 52 Interconnections Blocks Diagram

IPC 52

Cette périphérie intelligente acquiert 24 lignes indépendantes analogiques, 8 sondes **PT 100** ou **PT1000**; 8 **Thermocouples** du type **J, K, S, T** ou bien des signaux analogiques avec 3 ranges indépendants que l'on peut configurer à partir du logiciel.; 8 entrées analogiques avec entrée ±2Vdc ou 4÷20mA. La section A/D a une résolution de 16 bits plus signe et réussit à garantir la résolution de 0,1°C sur tout le range de mesure de la température. 32K RAM locales pour des opérations de Data-Logging; Buzzer; 16 lignes TTL de I/O; 5 ou 8 conversions par seconde. Possibilité de connecter dans un réseau jusqu'à 127 IPC 52 grâce à la ligne série incorporée. Pilotage au moyen du BUS Abaco® ou bien à travers la lignes série en RS 232, RS 422, RS 485 ou Current-Loop. On peut facilement piloter avec un PLC ou un ordinateur normal. Alimentation unique à 5Vdc. **2.493,38 FF** **380,11 €**

GPC® 554



Carte de la **Série 4** de 5x10 cm. Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire et avec **FM052** on peut programmer la FLASH avec le programme utilisateur; 80C552 de 22 MHz avec 90K 32K-RAM; sockets pour 32K EPROM et 32K EEPROM, RAM, EPROM ou FLASH; E² en série; connecteur pour batterie au lithium extérieure; 16 lignes de I/O; 6/8 lignes de A/D de 10 bits; 1/2 lignes en série; une RS 232, Watch-dog; timer; counter; connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**, etc. De nombreux tools de développement du logiciel avec des langages de haut niveau comme **BASCOM, Assembler, BXC-51, Compilateur C, MCS52, SoftICE, PASCAL, NoICE**, etc. **769,02 FF** **117.24 €**

GPC® 552

General Purpose Controller 80C552

Aucun système de développement extérieur avec **FM052** on peut de programmer la **FLASH** avec le programme utilisateur. **80C552** de 22MHz ou de 33MHz n'est nécessaire. De très nombreux langages de programmation sont disponibles tels que **PASCAL, C, FORTH, BASIC, BXC51**, etc. Il est en mesure de piloter directement le Display LCD ou le clavier. Alimentateur incorporé et magasin barre à Omega. 32K RAM ; 32K EPROM ; socle pour 32K RAM, EPROM ou EEPROM , 44 lignes de I/O TTL ; 8 lignes de A/D converter de 10 bits ; 2PWM ; Counter et Timer ; Buzzer ; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop ; Watch-Dog ; etc. Il programme directement l'EEPROM de bord avec le programme de l'utilisateur. **1.622,73 FF** **247.38 €**

PREPROM-02aLV

3 ans de garantie

Programmateur Universel **Economique** pour EPROM, FLASH, EEPROM. Grâce à des adapters adéquats en option, il programme aussi GAL, µP, E² en série, etc. Il comprend le logiciel, l'alimentateur extérieur et le câble pour la porte parallèle de l'ordinateur.



1.863,26 FF **284.05 €**

QTP 16

Quick Terminal Panel 16 touches



Panneau opérateur, à bas prix, avec un magasin standard DIN de 96x192 mm. Disponible avec display **LCD** rètroèclairé ou fluorescent dans les formats 2x20 ou 4x20 caractères; clavier à 16 touches; communication en RS 232, RS 422, RS 485, ou Current Loop; Buzzer; E² capable de contenir jusqu'à 100 messages; 4 entrées optocouplées, que l'on peut acquérir à travers la ligne série et susceptibles de représenter de façon autonome 16 messages différents.

1.344,93 FF **205.03 €**

PCC A26

Faire de l'automatisation avec l'ordinateur n'a jamais été aussi simple. Interface H/S pour piloter le hardware extérieur, à haute vitesse, par la porte parallèle de l'ordinateur. Il gère aussi les ressources de Interrupt extérieures et permet de pouvoir travailler avec des langages évolués de type **Visual BASIC, C, PASCAL**, etc. aussi bien en DOS qu'en Windows.



437,02 FF **66.62 €**

S4



Programmateur professionnel portable, fourni avec accumulateurs incorporés, avec fonction de ROM-Emulator.

4.708,96 FF **717.88 €**

40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6

Tel. +39 051 892052 (4 linee r.a.) - Fax +39 051 893661

E-mail: grifo@grifo.it - Web au site: http://www.grifo.it - http://www.grifo.com

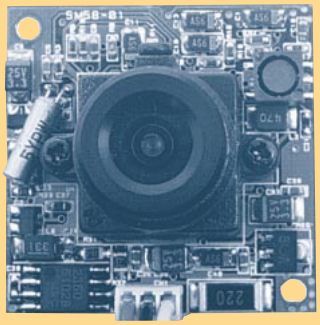
grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

FR9.2

GPC® abaco® grifo® *sont des marques enregistrées de la société* **grifo®**

MODULES CAMERA CCD NOIR ET BLANC

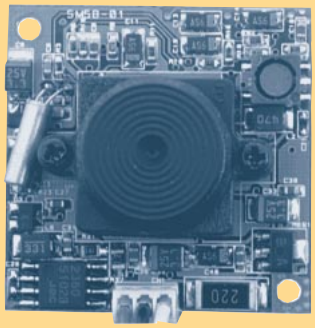
Conçues pour le contrôle d'accès et pour la surveillance. Un vaste assortiment de produits à haute qualité d'image. Grande stabilité en température. Capteur CCD 1/3" ou 1/4". Optique de 2,5 à 4 mm. Ouverture angulaire de 28° à 148°. Conformes à la norme CE. Garanties un an.



MODELE AVEC OBJECTIF STANDARD

Elément sensible : CCD 1/3" ;
Système : standard CCIR ;
Résolution : 380 lignes ;
Sensibilité : 0,3 lux ;
Obturateur : autofocus ;
Optique : 4,3 mm/f1.8 ;
Angle d'ouverture : 78° ;
Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω ;
Alimentation : 12 V ;
Consommation : 110 mA ;
Température de fonctionnement : -10°C à + 55°C ;
Poids : 20 g / dim : 32 x 32 x 27 mm.

FR72 .....496 F



MODELE AVEC OBJECTIF PIN-HOLE

Elément sensible : CCD 1/3" ;
Système : standard CCIR ;
Résolution : 380 lignes ;
Sensibilité : 2 lux ;
Obturateur : autofocus ;
Optique : 3,7 mm/f3,5 ;
Angle d'ouverture : 90° ;
Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω ;
Alimentation : 12 V ;
Consommation : 110 mA ;
Température de fonctionnement : -10°C à + 55°C ;
Poids : 20 g / dim : 32 x 32 x 20 mm.

FR72PH .....496 F

VERSIONS CCD B/N AVEC OBJECTIFS DIFFERENTS

MODELE AVEC OPTIQUE 2,5 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,5 mm et un angle d'ouverture de 148° **FR72/2,5 .....535 F**

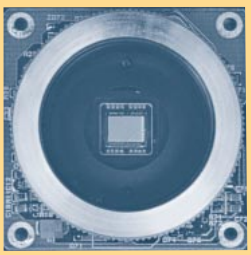
MODELE AVEC OPTIQUE 2,9 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,9 mm et un angle d'ouverture de 130° **FR72/2,9 .....535 F**

MODELE AVEC OPTIQUE 6 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 6 mm et un angle d'ouverture de 53° **FR72/6 .....535 F**

MODELE AVEC OPTIQUE 8 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 8 mm et un angle d'ouverture de 40° **FR72/8 .....535 F**

MODELE AVEC OPTIQUE 12 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 12 mm et un angle d'ouverture de 28° **FR72/12 .....535 F**

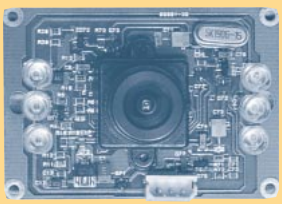
MODELE AVEC FIXATION POUR OBJECTIF TYPE C



Mêmes caractéristiques électriques que le modèle standard mais avec des dimensions de 38 x 38 mm. Le module dispose d'une fixation standard pour des objectifs de type C (l'objectif n'est pas compris dans le prix).

FR72/C .....479 F

MODELE AVEC LED INFRAROUGES



Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec des dimensions de 55 x 38 mm. Le module dispose de six LED infrarouges qui permettent d'obtenir une sensibilité de 0,01 lux à une distance d'un mètre environ.

FR72/LED .....496 F

MODELES PIN-HOLE F 5.5



BASSE RESOLUTION

Elément sensible : 1/3" B/W CMOS ; système standard CCIR ; résolution : supérieure à **240 lignes TV** ; pixel : **100 k** ; sensibilité : **1 lux / F1.4** ; obturateur électronique 1/50 à 1/4000 ; optique : **f5.5** ; ouverture angulaire : 90° ; sortie vidéo composite : 1 Vpp / 75 Ω ; alimentation : 12 Vdc ; conso : 50 mA ; poids : 5 g ; dim. : 22x15x16 mm.

FR102 .....475 F

HAUTE RESOLUTION

Mêmes caractéristiques que le modèle basse résolution sauf pour la résolution qui est supérieure à **380 lignes TV** avec **330 k pixels** et la vitesse de l'obturateur électronique de **1/50** à **1/15000**.

FR125 .....565 F

MODELE AVEC OBJECTIF F 3.6



BASSE RESOLUTION

Elément sensible : 1/3" B/W CMOS ; système standard CCIR ; résolution : supérieure à **240 lignes TV** ; pixel : **100 k** ; sensibilité : **1 lux / F1.4** ; obturateur électronique 1/50 à 1/4000 ; optique : **f3,6** ; ouverture angulaire : 90° ; sortie vidéo composite : 1 Vpp / 75 Ω ; alimentation : 12 Vdc ; conso. : 50 mA ; poids : 10 g ; dim. : 22x15x31 mm.

FR102/3,6 .....475 F

HAUTE RESOLUTION

Mêmes caractéristiques que le modèle basse résolution sauf pour la résolution qui est supérieure à **380 lignes TV** avec **330 k pixels** et la vitesse de l'obturateur électronique de **1/50 à 1/15000**.

FR125/3,6 .....565 F

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Un stimulateur musculaire

Comment tonifier ses muscles grâce à l'électronique



Les adeptes de la culture physique aiment à exhiber leur superbe musculature. Pour obtenir de beaux muscles, ils doivent fréquenter avec constance et assiduité une salle de gym. En réalisant cet « électrostimulateur », vous pourrez développer vos muscles à domicile et à toute heure. Avec cet appareil, il est également possible de tonifier les muscles abdominaux des personnes sédentaires, de réactiver la circulation sanguine et de raffermir la partie charnue des personnes du sexe opposé !

Tout individu qui pratique la culture physique pour développer sa musculature doit se rendre fréquemment dans un club de gymnastique, à moins qu'il ne dispose de « machines de torture » à son domicile.

Certaines personnes peu prudentes, pour augmenter leur masse musculaire, abusent d'anabolisants, tout en sachant, ou même en feignant d'ignorer, que ces substances sont très dangereuses pour la santé. C'est d'ailleurs pour cette raison qu'elles sont interdites.

Certains entraîneurs peu scrupuleux (voir les récentes affaires dans le monde du cyclisme encore présentes dans nos mémoires), utilisent d'autres substances chimiques pour augmenter les prestations physiques de leurs athlètes. Il ne faut donc pas s'étonner si, avant ou après chaque compétition, de nombreux sportifs sont soumis à un contrôle antidopage minutieux.



Pour ne pas être disqualifiés, les athlètes ont donc dû demander de l'aide à leurs entraîneurs, qui, pour éviter tout type de risque, ont remplacé toutes ces substances chimiques par un appareil appelé électrostimulateur musculaire, qui sert à faire de la gymnastique passive sans intoxiquer l'organisme.

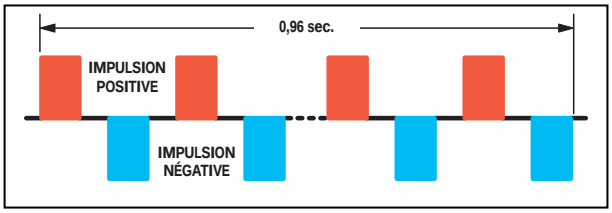


Figure 1 : Pour tonifier les muscles de façon efficace, il faut un train d'impulsions d'une durée totale de 0,96 seconde, composé de demi-ondes positives et négatives, séparées par une pause pour éviter l'électrolyse du sang.

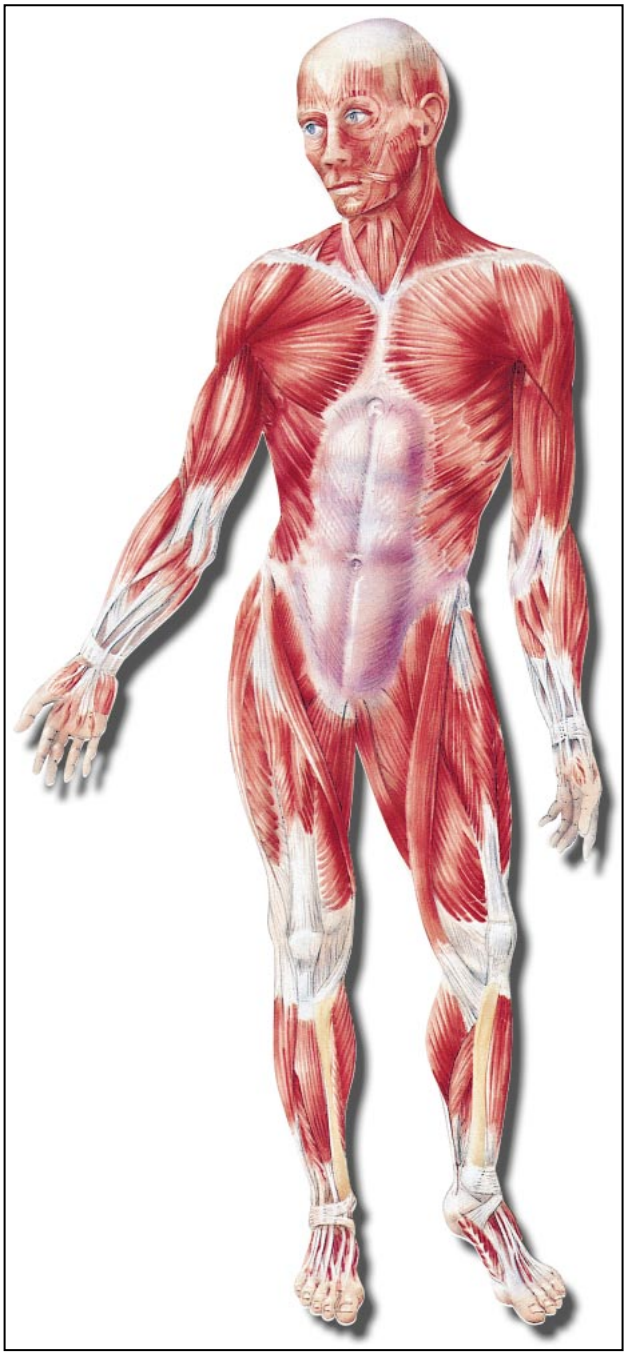


Figure 2 : Notre corps est formé d'une infinité de masses musculaires qui, laissées inactives, perdent de leur élasticité. En les stimulant avec des impulsions électriques appropriées, elles se renforcent, et ainsi, tout en restant confortablement installé dans un fauteuil ou étendu sur un divan, on obtiendra les mêmes résultats qu'en soulevant des poids, ou en pédalant à bicyclette ou encore, en faisant du footing.

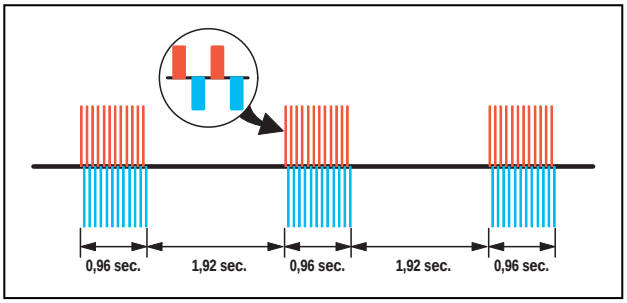


Figure 3 : Impulsions lentes. Dans la stimulation des muscles à la vitesse lente (LOW), le train des impulsions de la figure 1 est suivi par une pause de 1,92 seconde pour relâcher le muscle.

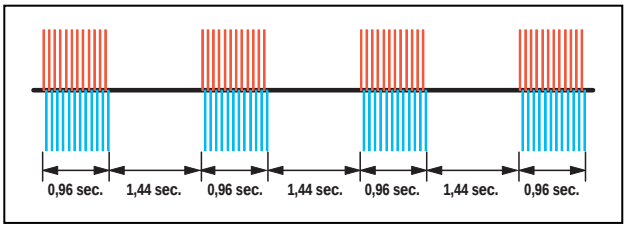


Figure 4 : Impulsions moyennes. Dans la stimulation des muscles à la vitesse moyenne (MIDDLE), le train des impulsions de la figure 1 est suivi par une pause de 1,44 seconde, toujours pour relâcher le muscle.

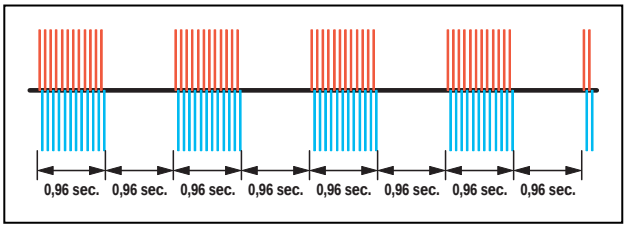


Figure 5 : Impulsions rapides. Dans la stimulation des muscles à la vitesse rapide (HIGH), le train des impulsions de la figure 1 est suivi par une pause 0,96 seconde seulement.

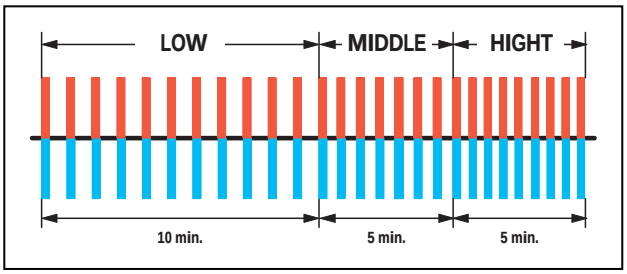


Figure 6 : Automatique. Avec cette fonction, après 10 minutes à vitesse lente on passe automatiquement en vitesse moyenne pendant 5 minutes, puis en vitesse rapide pendant 5 autres minutes.

Avant de réaliser notre propre appareil, nous avons mené une enquête très poussée auprès de nombreux entraîneurs sportifs et directeurs de salles de gym réputés, afin de savoir quels étaient, parmi la multitude d'électrostimulateurs dont ils se servaient, ceux dont ils avaient pu constater une réelle efficacité.

Liste des composants du LX.1408

R1 : 470 Ω
R2 : 470 Ω
R3 : 470 Ω
R4 : 2,2 kΩ
R5 : 5,6 kΩ
R6 : 1 kΩ
R7 : 1 kΩ
R8 : 1 kΩ
R9 : 1 kΩ
R10 : 1 kΩ
R11 : 1 kΩ
R12 : 33 Ω
R13 : 1 Ω
R14 : 6,8 kΩ
R15 : 33 kΩ
R16 : 470 kΩ pot. linéaire
R17 : 150 kΩ
R18 : 150 kΩ
R19 : 10 kΩ
R20 : 1 kΩ 1/2 watt
R21 : 1 kΩ 1/2 watt
C1 : 10 µF électrolytique
C2 : 100 nF polyester
C3 : 100 nF polyester
C4 : 100 nF polyester
C5 : 100 nF polyester
C6 : 1 µF électrolytique
C7 : 100 nF polyester
C8 : 470 nF polyester
C9 : 47 nF polyester
C10 : 220 µF électrolytique
C11 : 47 µF électro. 100 V
C12 : 47 µF électro. 100 V
C13 : 100 nF polyester
C14 : 100 nF polyester
C15 : 220 µF électrolytique
Z1 : Tore VK.27.03
FC1 : résonateur céramique 8 MHz
DS1 : diode 1N4148
DS2 : diode 1N4007
DS3 : diode BYT11/800
DS4 : diode 1N4007
DS5 : diode 1N4007
DL1 à DL6 : diodes LED
MFT1 : Mosfet de puissance IRF.840
MFT2 : Mosfet de puissance IRF.840
MFT3 : Mosfet de puissance IRF.840
IC1 : microcontrôleur programmé EP.1408
IC2 : circuit intégré TTL 7406
IC3 : circuit intégré IR2111
IC4 : régulateur MC78L05
P1 : bouton poussoir
P2 : bouton poussoir
S1 : inverseur

Note : sauf spécification contraire, les résistances sont de 1/4 watt 5 %.

Nous les remercions vivement pour leur précieuse collaboration. Elle nous a permis de pouvoir distinguer, parmi tous les électrostimulateurs disponibles sur le marché, ceux, peu nombreux, qui, bien qu'atteignant des prix respectables, sont vraiment fiables de ceux qui ne servent pratiquement à rien sans être pour autant donnés !

Forts de leurs conseils, nous avons choisi les meilleurs appareils afin de pouvoir analyser en laboratoire les formes d'ondes, les fréquences et les valeurs de tension. Une fois cette étude terminée, nous avons établi un cahier des charges pour notre propre électrostimulateur.

Les premiers prototypes terminés, nous les avons confiés à ces experts afin qu'ils les testent sur leurs athlètes. Après un mois d'essais, ils nous ont confirmé que cet électrostimulateur était très efficace pour renforcer la musculature et tonifier le fessier de ces dames qui fréquentent régulièrement les salles de gym, dans le but, justement, d'améliorer leur silhouette.

Avant de passer à la description du schéma électrique, nous tenons à donner ici tous les conseils techniques que nous ont prodigués les professionnels de la gymnastique passive.

Comme nous aurons tout le loisir de l'expliquer plus loin, cet appareil émet des impulsions qui provoquent la contraction et le relâchement proportionnel des muscles, qui, ainsi stimulés, se renforcent et retrouvent leur élasticité naturelle, sans que l'individu lui-même ne doive se soumettre à des exercices physiques fatigants.

Pour tirer profit de la gymnastique passive, il est préférable de commencer avec la vitesse la plus lente pendant environ 10 minutes, afin de préchauffer les muscles, puis de passer à la vitesse moyenne pendant environ 5 minutes, et enfin à la plus rapide pendant 5/6 autres minutes. La gymnastique passive ne se pratique qu'un jour sur deux, car il ne faut pas oublier que, même si en apparence on ne fait pas de gros efforts physiques, nos muscles sont tout de même au travail !

En effet, lorsque nous stimulerons les muscles des bras, nous obtiendrons le même résultat que si l'on avait porté des poids et, lorsque nous stimulerons les muscles des jambes, nous obtiendrons le même résultat que si l'on avait pédalé en bicyclette ou pratiqué le footing.

Pour cette raison, il est conseillé pendant les premiers jours d'utiliser l'électrostimulateur seulement 7/8 minutes pour éviter de se retrouver le jour suivant avec tous les muscles douloureux et de belles courbatures !

Après deux ou trois séances, on pourra prolonger le temps d'utilisation, car les muscles seront alors entraînés et prêts pour de nouveaux efforts.

Après quelques jours seulement, vous constaterez déjà les effets bénéfiques de cette gymnastique passive car, en plus d'avoir tonifié tous vos muscles, vous constaterez également une amélioration de votre aspect physique.

Cet électrostimulateur n'est pas réservé au seul usage des sportifs. Tous ceux qui, après avoir conservé un membre dans le plâtre pendant plusieurs mois à la suite d'une fracture, ont la nécessité de renforcer les muscles restés inactifs pendant trop longtemps, y trouveront un usage bénéfique.

Utilisé en fonction manuelle et en basse fréquence, il pourra servir à réactiver la circulation sanguine d'un membre.

Il existe tout de même quelques contre-indications à l'utilisation d'un électrostimulateur. En voici une liste non exhaustive :

- Tous les malades du cœur porteurs de pacemaker, ne devront en aucun cas l'utiliser.
- Son utilisation est déconseillée sur des sujets épileptiques ou ayant des défaillances psychologiques.
- Les électrodes ne doivent en aucun cas être placées sur l'abdomen d'une femme enceinte.
- Les électrodes ne doivent jamais être appliquées sur des plaies ouvertes, sur des varices ou sur les parties génitales.

Si vous avez le moindre doute, demandez conseil à votre médecin avant toute utilisation.

Nous en profitons pour vous signaler qu'après une séance, il est tout à fait normal qu'une légère rougeur apparaisse sur l'épiderme à l'endroit ou vous aurez appliqué les plaques. Elle disparaîtra après quelques minutes.

La fréquence des impulsions

Pour pratiquer la gymnastique passive il faut appliquer aux muscles, un train

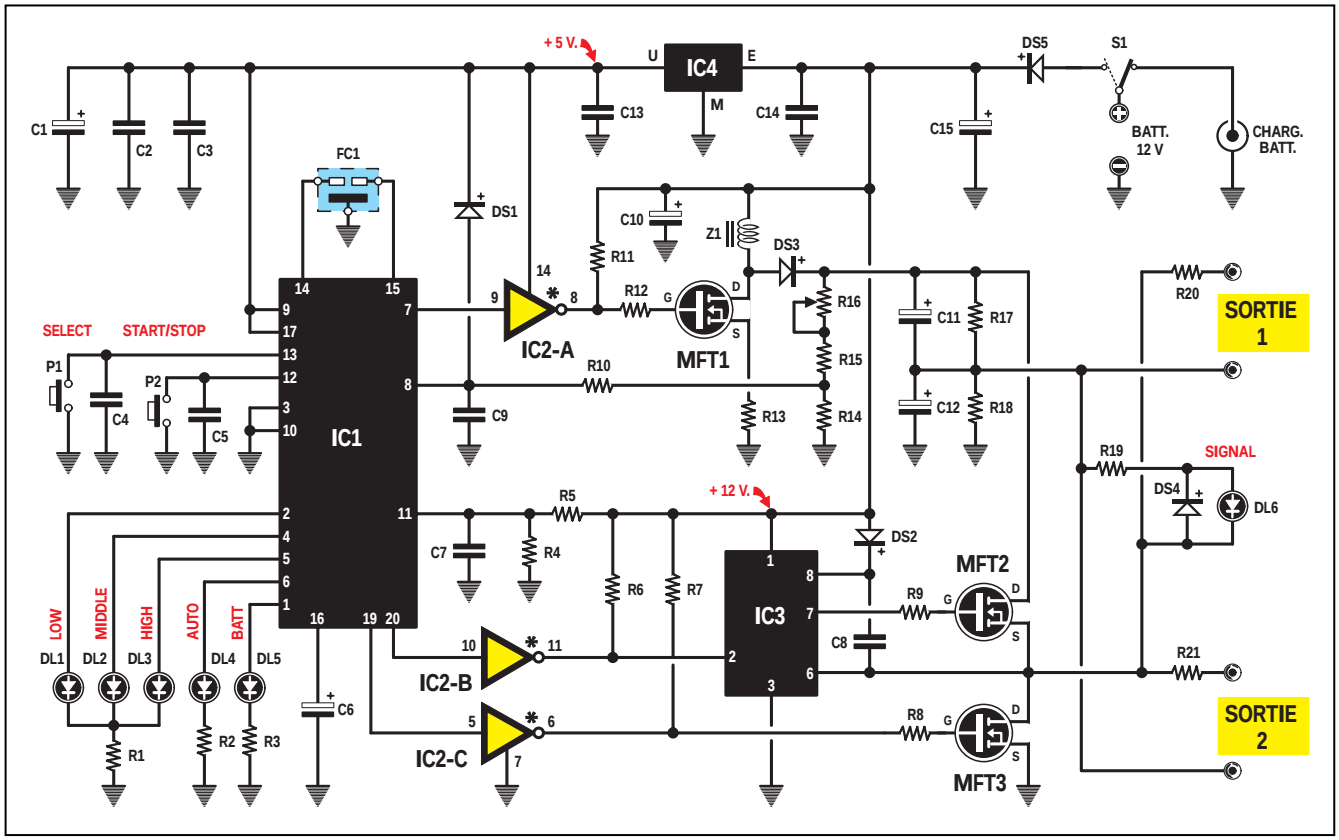


Figure 7 : Schéma électrique du stimulateur musculaire LX.1408. Le bouton poussoir P1 sert à sélectionner la vitesse Lente, Moyenne ou Rapide, ou à passer en mode automatique. Après avoir sélectionné l'une des quatre fonctions, avoir appliqué les plaques de caoutchouc sur son corps et réglé le potentiomètre R16 au minimum, vous pouvez actionner P2 (START/STOP).

d'impulsions d'une durée d'environ 0,96 seconde, composé de demi-ondes positives et négatives, séparées les unes des autres par une brève pause (voir figure 1), de façon à neutraliser n'importe quel effet chimique, par exemple l'électrolyse du sang.

La fréquence de ce train d'impulsions doit être comprise entre 150 et 180 Hz, autrement les fibres musculaires, bien qu'excitées, n'en tireraient aucun bénéfice.

Chaque train d'impulsions doit être suivi d'une pause pour pouvoir relâcher le muscle.

Dans le cas de notre électrostimulateur, nous avons prévu 3 pauses qui permettent de stimuler le muscle en mode lent, moyen ou rapide.

En vitesse lente, chaque train d'impulsions de 0,96 seconde est suivi d'une pause de 1,92 seconde (voir figure 3).

En vitesse moyenne, chaque train d'impulsions de 0,96 seconde est suivi d'une pause de 1,44 seconde (voir figure 4).

En vitesse rapide, chaque train d'impulsions de 0,96 seconde est suivi d'une pause de la même durée, c'est-à-dire de 0,96 seconde (voir figure 5).

L'adepte de la gymnastique passive pourra donc choisir en toute liberté une de ces vitesses ou bien passer sur la fonction automatique (voir figure 6), qui au début règle l'appareil sur une vitesse lente pendant environ 10 minutes, puis passe à la vitesse moyenne pendant environ 5 minutes, puis à la vitesse rapide pendant encore 5/6 minutes environ, après quoi le circuit s'arrête. Pour le relancer, il suffit d'appuyer sur le poussoir START/STOP.

Une série de diodes LED indique la fonction choisie (voir figure 7, DL1, DL2, DL3 et DL4), tandis qu'une diode LED supplémentaire vous avertit lorsque les impulsions passent par les douilles de sortie.

Schéma électrique

Pour obtenir la forme d'onde particulière nécessaire et les temps de pause entre une impulsion et une autre, nous avons utilisé un microprocesseur programmé, qui allume les diodes LED et les fait clignoter quand on appuie sur le poussoir START/STOP. Ce même microprocesseur sert de temporisateur quand on passe en fonction automatique, et il analyse le niveau de tension de la batterie d'alimentation, en faisant clignoter la diode LED DL5, lorsqu'elle est déchargée.

En ce qui concerne la description du fonctionnement de notre électrostimulateur, nous commençons par les deux poussoirs P1 et P2, reliés sur les broches 13 et 12 du microprocesseur IC1.

P2 a la double fonction START et STOP, tandis que P1 nous permet de sélectionner la vitesse lente (LOW), moyenne (MIDDLE) ou rapide (HIGH), ou encore la fonction automatique (AUTO).

Lorsqu'il est alimenté, le circuit se positionne d'office sur la vitesse lente. En appuyant plusieurs fois sur P1, on fait s'allumer successivement les quatre diodes LED placées sur la face avant, qui indiquent la fonction sélectionnée.

Pour interdire un changement de sélection pendant l'électrostimulation le poussoir P1 est désactivé lorsque le circuit est sur START.

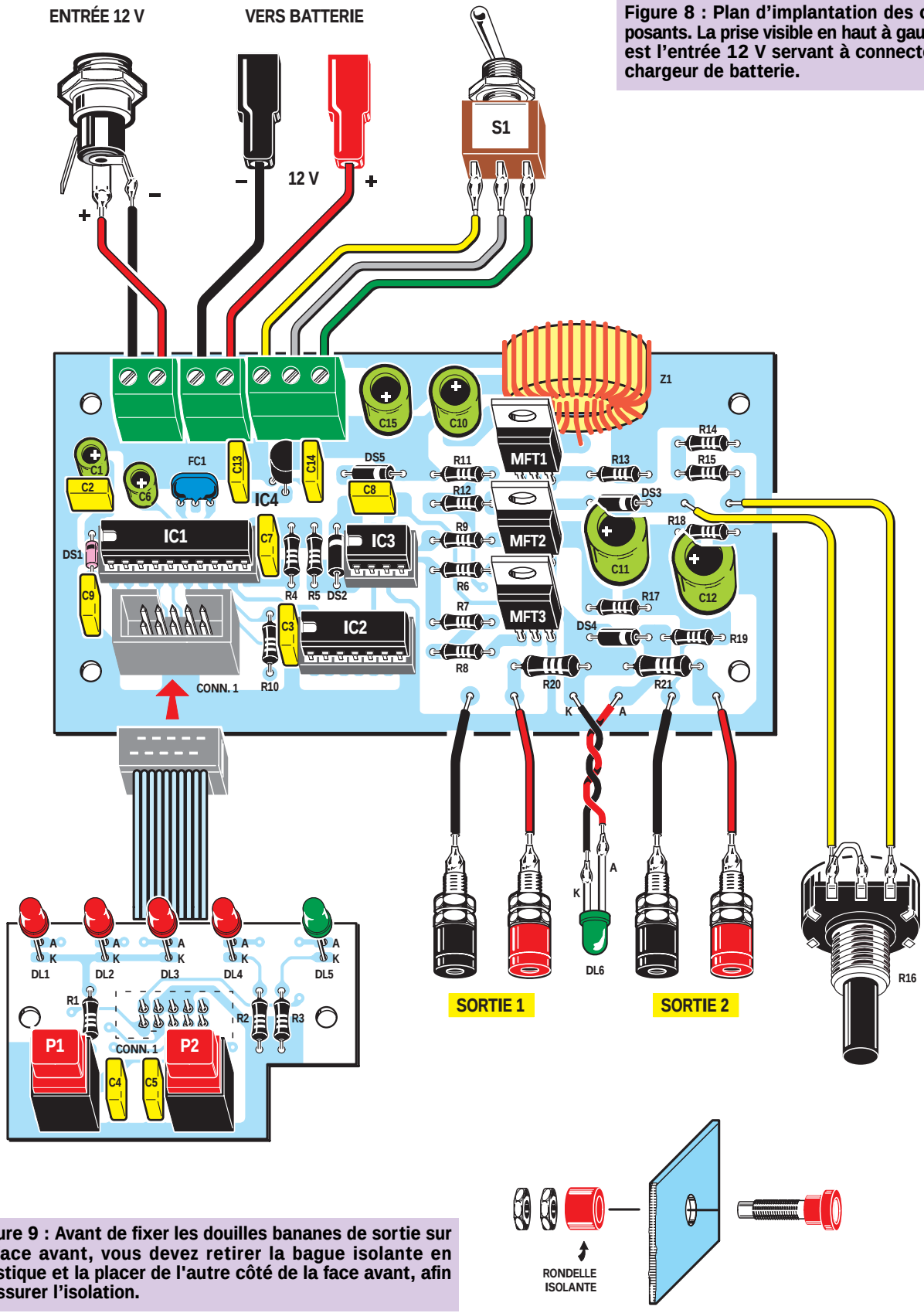


Figure 8 : Plan d'implantation des composants. La prise visible en haut à gauche, est l'entrée 12 V servant à connecter le chargeur de batterie.

Figure 9 : Avant de fixer les douilles bananes de sortie sur la face avant, vous devez retirer la bague isolante en plastique et la placer de l'autre côté de la face avant, afin d'assurer l'isolation.

La diode LED correspondant au mode sélectionné s'allume. Elle ne commence à clignoter, pour indiquer que l'électrostimulateur est en fonctionnement, que si l'on appuie sur P2 (START/STOP).

Toujours automatiquement, la diode LED DL6 commence à clignoter pour avertir que les impulsions générées parviennent sur les douilles de sortie. Lorsque l'on règle l'appareil sur la fonction automatique, la diode LED DL4 reste allumée sans clignoter. Par contre, la diode LED DL1 clignote pendant 10 minutes, puis c'est au tour de la diode LED DL2, pendant 5 minutes et, pour finir, c'est la diode LED DL3 qui s'active pendant 5 autres minutes.

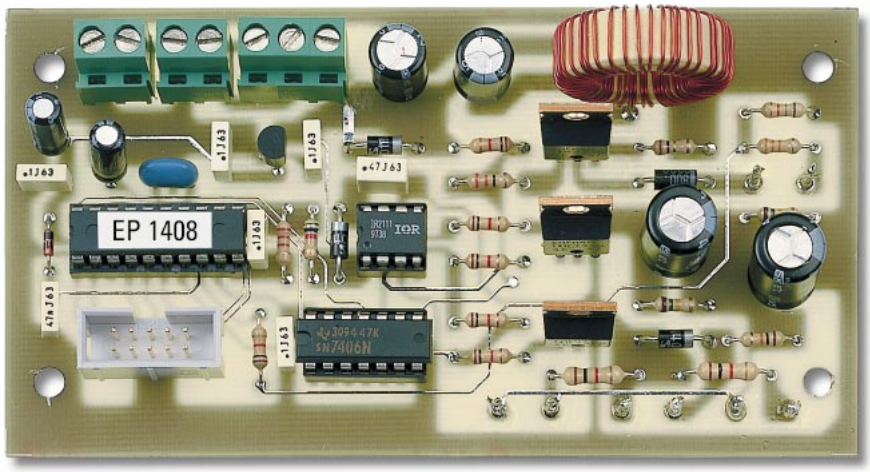
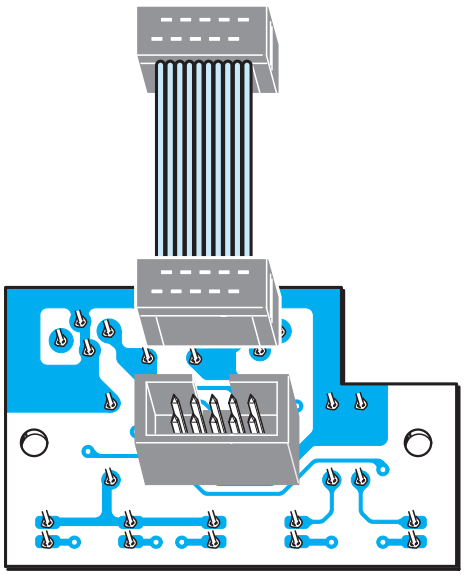


Figure 10 : Photo de la platine principale LX.1408 de notre prototype. Vous trouverez, sur le circuit imprimé que nous vous fournirons, la sérigraphie complète avec des pistes étamées protégées par un vernis antioxydant.



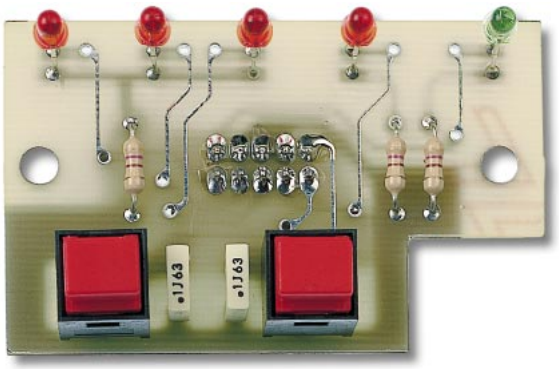


Figure 11 : Insérez, sur le circuit imprimé LX.1408/B, les deux boutons poussoirs et les diodes LED, ainsi que, sur le côté opposé, le connecteur pour le câble plat.

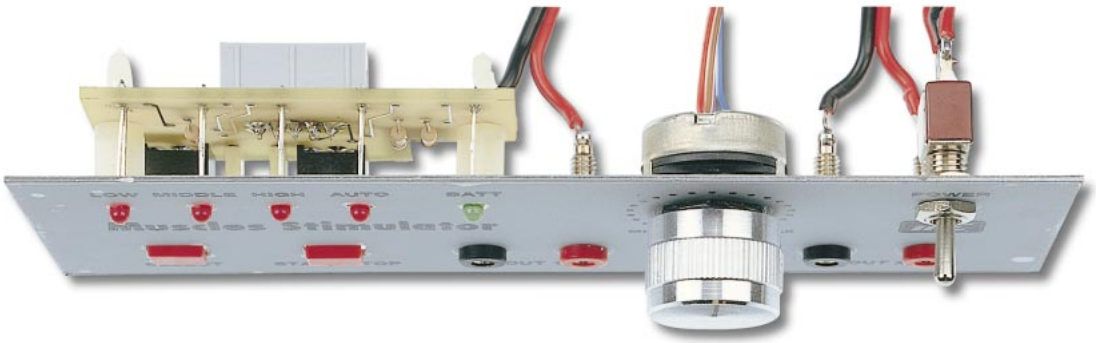


Figure 12 : Vous devrez fixer au dos de la face avant du boîtier le petit circuit imprimé LX.1408/B avec deux entretoises en plastique auto-adhésives. Contrôlez, avant de souder les pattes des diodes LED sur le circuit imprimé, que leur tête dépasse bien des trous correspondants sur la face avant.

Lorsque cette dernière s'éteindra, le cycle automatique de l'électrostimulation sera terminé.

Revenons maintenant au microprocesseur. L'onde carrée de 15 625 Hz sortant de la broche 7, est appliquée sur l'entrée de l'inverseur IC2/A, utilisé comme commutateur de niveau logique. En effet, une onde carrée commençant à 0 volt et augmentant jusqu'à 5 volts arrive sur l'entrée de l'inverseur, tandis qu'une onde carrée de 12 volts descendant à 0 volt, apparaît sur la sortie. Cette onde carrée est utilisée pour piloter la porte du transistor MOSFET de puissance MFT1, utilisé comme élévateur de tension.

On prélève de la cathode de la diode DS3, reliée au drain du MOSFET de puissance, une tension que l'on peut faire varier entre 15 volts minimum et 170 volts maximum, en réglant le curseur du potentiomètre R16. En court-circuitant toute la résistance de ce potentiomètre, on trouve en sortie une tension de 15 volts, tandis qu'en appliquant toute sa

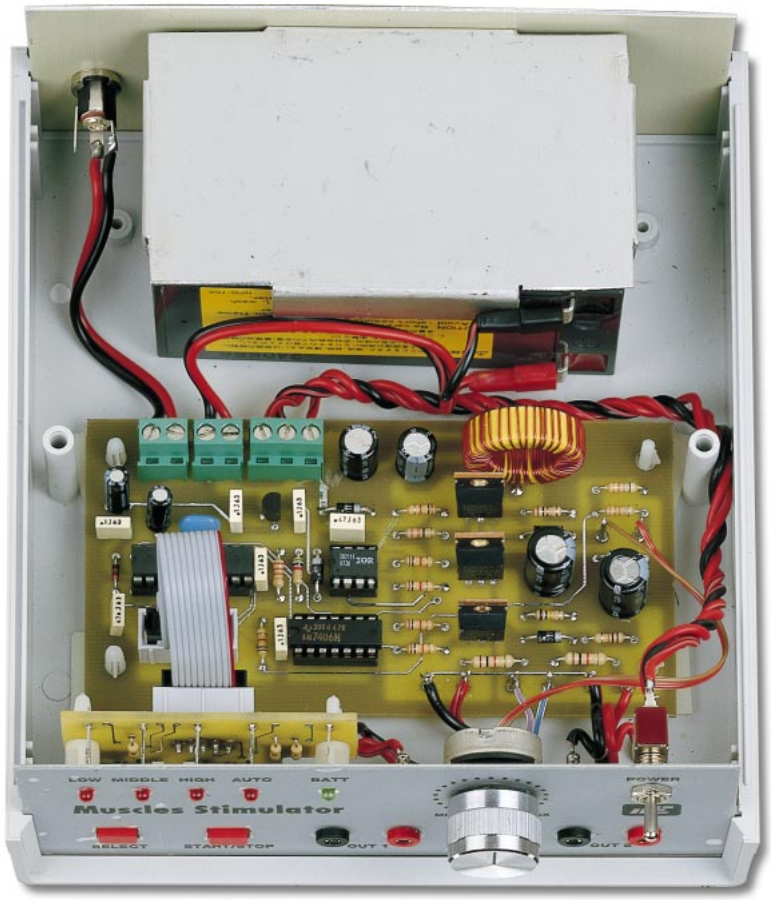


Figure 13 : Fixez la batterie rechargeable de 12 volts sur la face arrière avec le couvercle métallique fourni dans le kit. Fixez le circuit imprimé LX.1408 à l'intérieur du boîtier avec des entretoises auto-adhésives en plastique.

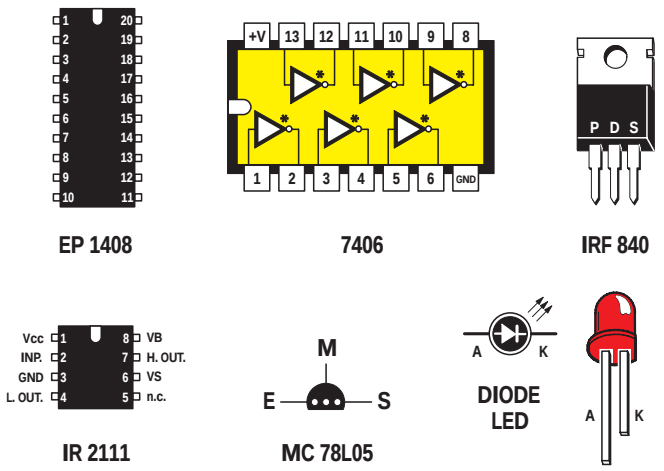


Figure 14 : Connexions des circuits intégrés, vues du dessus. Seul le circuit régulateur MC78L05 est vu du dessous, c'est-à-dire d'où sortent les trois pattes E-M-S. Souvenez-vous, pour les diodes LED, que la patte la plus longue est l'anode (A), et la plus courte la cathode (K).

résistance, on trouve en sortie une tension de 170 volts.

Cette tension, appliquée sur les deux condensateurs électrolytiques C11 et C12, reliés en série, nous permet de prélever à leur jonction une tension parfaitement égale à la moitié de la tension de l'alimentation, que nous avons utilisée comme fausse masse, en l'appliquant à l'une des douilles de sortie.

Pour obtenir, sur l'autre douille de sortie, une demi-onde positive et une demi-onde négative, par rapport à la masse fictive, nous avons utilisé les deux transistors MOSFET de puissance MFT2 et MFT3 qui, comme vous pouvez le voir sur le schéma électrique, sont montés en demi-pont.

Pour piloter ces deux MOSFET de puissance, il faut appliquer sur leurs portes une tension de polarisation positive de 12 volts plus importante que la tension appliquée sur leurs sources.

Ne sortent des broches 19 et 20 du microcontrôleur qu'une série d'impulsions négatives de 0,96 seconde, suivis d'une pause de 1,92 seconde si on a sélectionné l'électrostimulation lente, d'une pause de 1,44 seconde si on a sélectionné une électrostimulation moyenne ou d'une pause de 0,96 seconde si on a choisi une électrostimulation rapide.

Pour convertir les impulsions négatives fournies par le microprocesseur IC1 en impulsions positives, on a utilisé les deux inverseurs IC2/B et IC2/C, qui servent également à élever les niveaux logiques appliqués sur leurs entrées de 0 à 5 volts pour les fournir de 12 à 0 volt.

Si le signal présent sur la sortie de IC2/C peut être directement appliqué sur la porte du MOSFET de puissance MFT3 parce que son terminal est relié à la masse, par contre, on ne peut pas appliquer le signal présent sur la sortie de IC2/B directement sur la porte du MOSFET de puissance MFT2, car il y a sur sa source une tension égale à la moitié de celle de l'alimentation.

Par conséquent, si une tension de 15 volts se présentait sur la source de MFT2, on devrait alors appliquer, sur sa porte, une impulsion positive de 15 + 12 = 27 volts par rapport à la masse, tandis que si la tension était de 50 volts, il faudrait appliquer une impulsion positive de 50 + 12 = 62 volts.

Pour obtenir cette condition, il faut nécessairement relier le circuit intégré IC3, qui n'est autre qu'un « half bridge driver » (driver demi-pont) marqué IR2111, entre la sortie de l'inverseur IC2/B et la porte de MFT2.

En reliant sa broche 6 sur la source de MFT2, le circuit intégré prend comme référence cette tension de source.

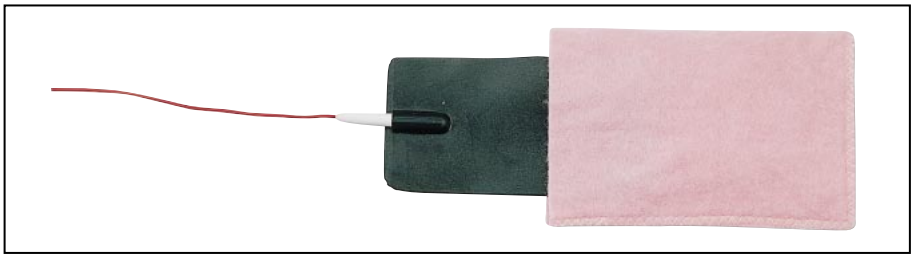


Figure 15 : N'appliquez pas les électrodes sur votre corps sans les avoir glissées dans leurs housses en tissus, préalablement humectées avec de l'eau.

Sur sa broche de sortie 7, qui est reliée à la porte de MFT2, apparaît une impulsion positive de 12 volts plus élevée que la valeur de la tension présente sur sa broche 6.

En conclusion, quand le MOSFET de puissance MFT3 est conducteur, MFT2 ne l'est pas, et vice-versa. On retrouvera, par conséquent, nos impulsions à onde carrée sur les douilles de sortie de l'électrostimulateur, comme vous pouvez le voir sur les figures 3, 4 et 5.

Comme vous pourrez le constater, la diode LED DL6, reliée aux deux fils de sortie, clignotera en suivant la contraction du muscle. Donc, à vitesse lente, la diode LED s'allumera pendant 0,96 seconde puis marquera une pause de 1,92 seconde, tandis qu'en vitesse rapide, elle s'allumera pendant 0,96 seconde et s'éteindra après le même laps de temps.

Pour alimenter ce circuit, c'est une batterie étanche rechargeable de 12 volts - 1,2 ampère qui est utilisée. En effet les normes européennes en vigueur stipulent qu'aucun électrostimulateur ne peut être directement branché sur le secteur 220 volts.

Etant donné que le microprocesseur (IC3) et le circuit intégré SN7406 (IC2) doivent être obligatoirement alimentés sous 5 volts, la tension de 12 volts sera stabilisée sur cette valeur par le régulateur intégré IC4.

Nous avons prévu, sur la face arrière, une prise pour relier le chargeur de batterie LX.1176, spécifique aux appareils médicaux électriques.

Réalisation pratique

Pour réaliser l'électrostimulateur pour la gymnastique passive, deux circuits imprimés sont nécessaires.

Sur le plus grand, le LX.1408, devra être montée la quasi totalité des composants (voir figure 10), tandis que sur le plus petit, le LX.1408/B, seront montés, outre quelques composants, les deux boutons poussoirs P1 et P2 et les cinq diodes LED (voir figure 11).

Vous pouvez commencer le montage en insérant, sur le premier circuit imprimé, les trois supports pour les circuits intégrés et le connecteur mâle pour le câble plat, en dirigeant le côté ou se trouve l'encoche vers le circuit intégré IC1. Après avoir soudé toutes les broches sur les pistes du circuit imprimé, vous pouvez insérer toutes les résistances et les condensateurs polyester. Puis, mettez en place toutes les diodes en contrôlant leur polarité.

La diode plastique BYT11/800 doit être insérée dans l'espace marqué DS3, en dirigeant la bague blanche vers la droite.

Les trois autres diodes en plastique, 1N4007, doivent être insérées aux emplacements DS2, DS4 et DS5, en dirigeant la bague blanche comme sur le schéma de la figure 8.

Seule la diode en verre 1N4148 ou 1N4150 sera insérée à gauche du circuit intégré IC1, en dirigeant sa bague noire vers C2.

Vous pouvez alors souder le résonateur céramique FC1 (dans n'importe quel sens car il est symétrique). En plaçant les condensateurs électrolytiques, faites bien attention à leurs polarités respectives.

Poursuivez le montage en soudant le circuit intégré stabilisateur IC4, en dirigeant la partie plate de son corps vers la droite, puis insérez tous les transistors MOSFET de puissance en tournant leur partie métallique vers le tore Z1.

Pour compléter le montage, insérez les trois borniers pour la prise d'entrée du chargeur de batterie, la batterie et l'interrupteur S1, puis, à côté du, MOSFET de puissance MFT1, insérez le tore Z1. En dernier lieu, mettez en place tous les circuits intégrés en dirigeant leur encoche-détrompeur vers la gauche.

Vous pouvez à présent vous occuper du montage du circuit LX.1408/B. Insérez, sur la face indiquée sur la figure 11, le connecteur mâle pour le câble plat, en dirigeant son encoche vers le haut, c'est-à-dire vers les diodes LED.

Sur l'autre face de ce circuit imprimé, insérez les deux poussoirs, les quelques résistances, les deux condensateurs polyester et les cinq diodes LED.



Figure 16 : Utilisez, pour maintenir les électrodes bien en place contre votre corps, des bandes de gaze, des ceintures en caoutchouc ou des lanières de tissus sur les extrémités desquelles vous fixerez deux bandes velcro, qui adhéreront l'une à l'autre par une simple pression.

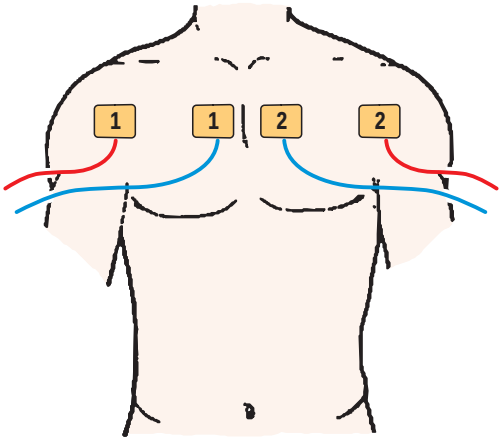


Figure 17 : Position des électrodes sur le corps pour tonifier les muscles pectoraux.

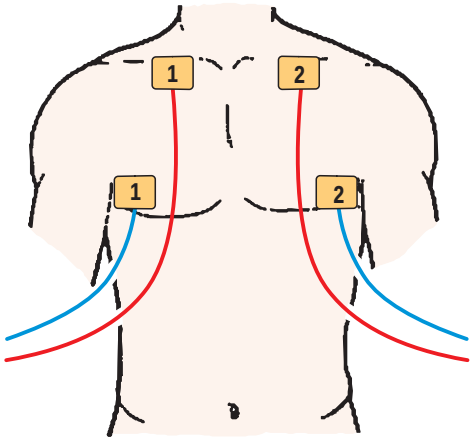


Figure 18 : Une autre position pouvant également être utilisée pour les pectoraux.

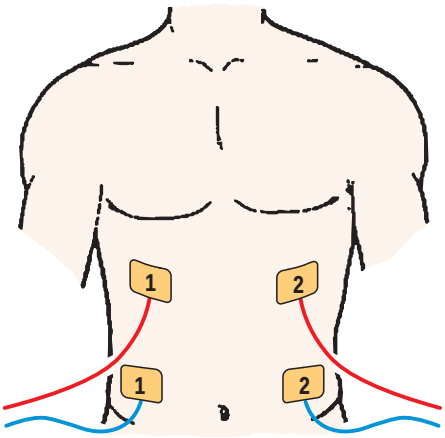


Figure 19 : Position des électrodes à utiliser pour tonifier les muscles abdominaux.

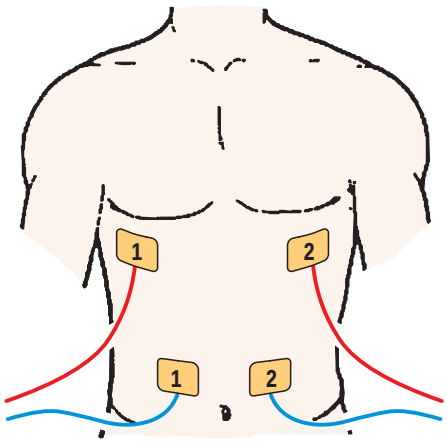


Figure 20 : Une autre position pouvant également être utilisée pour les abdominaux.

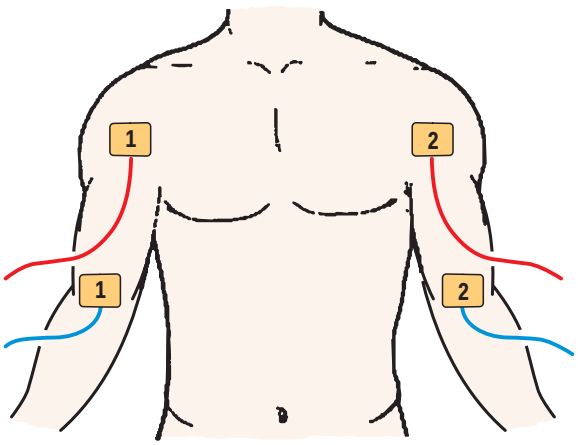


Figure 21 : Position des électrodes à utiliser pour tonifier les muscles des bras.

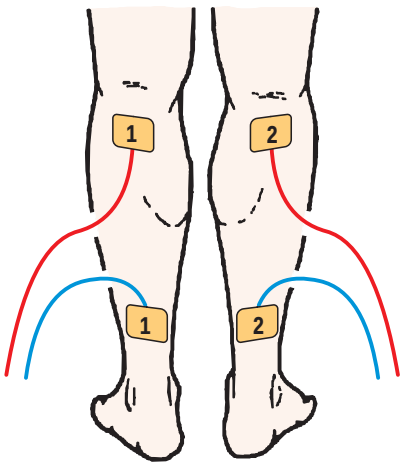


Figure 22 : Position des électrodes à utiliser pour tonifier les muscles des jambes.

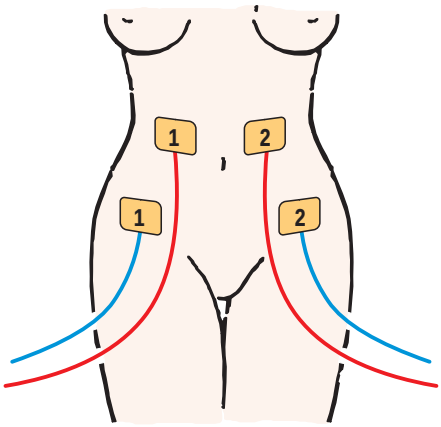


Figure 23 : Position des électrodes sur les femmes, à utiliser pour tonifier l'abdomen.

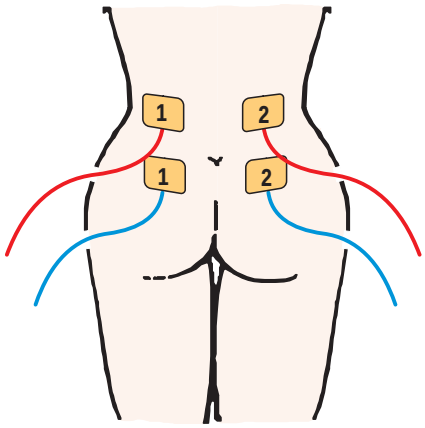


Figure 24 : Position à utiliser pour tonifier les muscles du bas du dos.

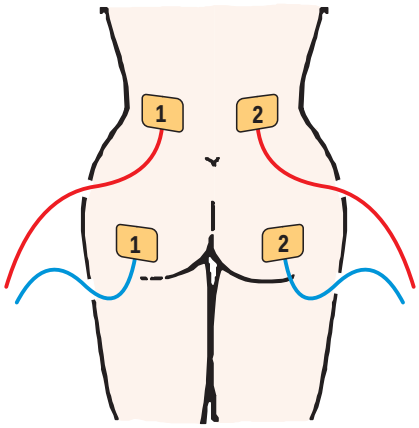


Figure 25 : Position des électrodes à utiliser pour tonifier les muscles des fesses.

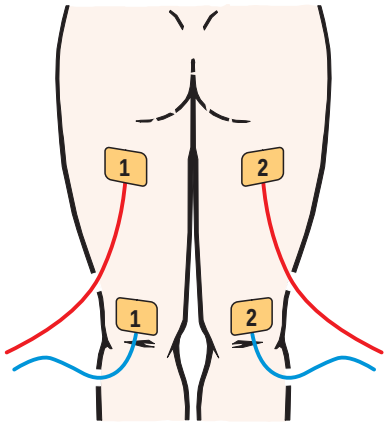


Figure 26 : Position des électrodes à utiliser pour tonifier les muscles des cuisses.

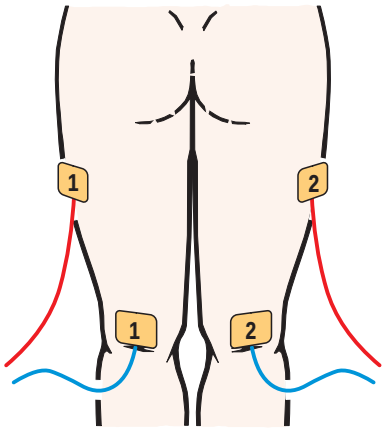


Figure 27 : Autre position pouvant servir à tonifier les muscles des cuisses.

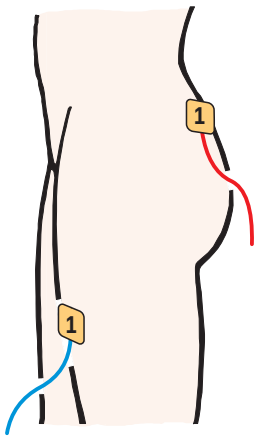


Figure 28 : Position à utiliser pour tonifier les muscles latéraux de la cuisse.

En plaçant ces diodes LED, souvenez-vous que vous devez diriger leur patte la plus courte (K, la cathode) vers les boutons poussoirs.

Les quatre premières diodes, à gauche, sont rouges, tandis que la diode LED de droite est verte.

Montage dans le boîtier

Fixez les quatre douilles bananes de sortie sur la face avant du boîtier, ainsi que le support chromé pour la diode LED DL6 (SIGNAL), l'interrupteur S1 et le potentiomètre R16.

Comme nous l'avons déjà vu à plusieurs reprises, pour assurer l'isolation, vous devrez retirer la bague isolante des douilles banane pour la placer au dos de la face avant, comme indiqué sur la figure 9.

Fixez le circuit imprimé LX.1408 sur le fond du boîtier, en utilisant les quatre entretoises plastiques auto-adhésives de 5 mm.

Vous devrez fixer le second circuit imprimé LX.1408/B sur la face avant avec deux entretoises auto-adhésives de 12 mm (voir figure 12).

N'oubliez pas de retirer le papier protégeant la partie adhésive des entretoises (si, si, y'en a qui oublient !).

Vous pouvez fixer la batterie d'alimentation sur la face arrière, en utilisant le couvercle métallique, fourni dans le kit.

Après avoir mis en place les deux circuits imprimés, vous devez encore :

- relier les deux connecteurs Faston pour la batterie au bornier du circuit imprimé à l'aide de morceaux de fil,

- les douilles bananes de sortie, les bornes du potentiomètre R16 ainsi que les pattes de la diode LED DL6 (en respectant la polarité anode et cathode) au circuit imprimé.

Pour compléter le montage, placez dans les deux connecteurs mâles présents sur les deux circuits imprimés les deux connecteurs femelles du câble plat à 10 fils.

Une fois le boîtier fermé, et après avoir vérifié le bon fonctionnement décrit dans l'article, vous pouvez commencer à renforcer vos muscles !

Note : Dans le cas où vous devriez expédier votre kit pour un contrôle, retirez-en au préalable la batterie afin d'éviter qu'une mauvaise manipulation durant le transport n'endommage le circuit ou le boîtier.

Les électrodes

Pour pouvoir renforcer les muscles il faut disposer de 2 paires de plaques en caoutchouc conducteur, les électrodes.

Avant de les appliquer sur la peau il faut les avoir enfilées dans leurs housses en tissus, préalablement humectées avec de l'eau douce (du robinet ou en bouteille).

Il faut alors positionner les électrodes sur les zones à stimuler, en les maintenant plaquées à l'épiderme à l'aide de bandes de gaze ou en confectionnant des ceintures avec des lanières de tissus et de la bande « Velcro » (voir figure 16). Ce système de fermeture rapide, très souvent utilisé pour les vêtements, les chaussures, les sacs etc., s'achète en mercerie ou dans les magasins de tissus.

Pour les abdominaux et les fessiers, vous devrez utiliser une bande entière de « Velcro » d'une longueur équivalent à votre circonférence.

Comment utiliser l'électrostimulateur

Nous vous conseillons, avant d'allumer l'électrostimulateur, de régler le potentiomètre R16 au minimum, puis d'appliquer les électrodes sur votre corps.

Etant donné que le signal est alternatif, il ne sera pas nécessaire de respecter une polarité en plaçant les électrodes sur le corps.

Nous vous suggérons de choisir, au début, la position automatique. De cette façon, l'appareil commencera à stimuler vos muscles à la vitesse la plus lente pendant environ 10 minutes pour les préchauffer, puis passera automatiquement en vitesse moyenne et, passées 5 minutes, passera finalement en vitesse rapide pendant 5 minutes avant de s'éteindre.

Après avoir positionné l'électrostimulateur sur automatique, appuyez sur START/STOP, pour qu'immédiatement la diode LED de la vitesse lente commence à clignoter. En appuyant une deuxième fois, le circuit s'éteint.



Tournez lentement le potentiomètre R16 jusqu'à ce que vous voyiez vos muscles se contracter puis se relâcher. En tournant le potentiomètre de façon exagérée, vous augmenterez la sensation de « picotement » sur votre peau, ce qui pourrait s'avérer désagréable.

En ce qui concerne le traitement des membres ainsi que des pectoraux, vous pouvez rester confortablement assis dans un fauteuil, tandis que pour le traitement des muscles abdominaux vous pouvez vous étendre sur le dos, avec un coussin sous les genoux.

Pour raffermir la partie charnue de votre individu, nous vous conseillons de vous allonger à plat ventre ou, si vous préférez, sur un côté.

Après quelques séances en automatique, vous pourrez passer en mode manuel. Cela vous permettra de choisir la puissance et la durée de votre gymnastique passive.

Les athlètes entraînés et désireux, après les 20 minutes que nous avons programmées pour le mode automatique, de poursuivre leur gymnastique, pourront utiliser la fonction manuelle.

Après avoir réglé au minimum le potentiomètre R16 et avoir positionné les électrodes, il faut appuyer sur P1 de sorte que la diode LED de la vitesse lente s'allume.

Une fois la vitesse choisie, appuyez sur P2 pour faire tout de suite clignoter la diode LED DL1. Tournez ensuite lentement le potentiomètre R16 jusqu'à ce que vous voyiez vos muscles se contracter puis se relâcher.

Après les 10 minutes d'échauffement des muscles, appuyez sur STOP (P2), puis passez à la vitesse moyenne ou bien à la vitesse rapide, en appuyant sur le poussoir de la vitesse (P1).

Pour réactiver l'électrostimulateur, il suffira d'appuyer une seconde fois sur le bouton START/STOP.

La puissance et la durée sont des éléments très subjectifs. C'est pourquoi chacun pourra choisir ce qui convient le mieux à sa forme physique, sans toutefois perdre de vue qu'il ne faut pas abuser afin d'éviter de trop fatiguer les muscles.

Une personne qui, pendant des années, a mené une vie sédentaire, pourra difficilement prendre sa bicyclette et pédaler 60 ou 70 km le premier jour en choisissant un parcours de montagne. Au contraire, il commencera intelligemment par 10 ou 15 km sur du plat, puis, une fois ses muscles entraînés, augmentera les distances.

Beaucoup d'entraîneurs professionnels conseillent d'utiliser, pour les muscles des membres supérieurs et inférieurs, c'est-à-dire des bras et des jambes, la fonction manuelle en choisissant la vitesse lente pendant 15 minutes, puis de passer à la vitesse moyenne, pendant 10 autres minutes.

Pour raffermir les muscles pectoraux, les abdominaux et les fessiers, ils conseillent de commencer directement avec la vitesse moyenne pendant 10 minutes pour passer ensuite à la vitesse rapide pendant 10 autres minutes.

Bien qu'il existe dans le commerce des électrodes auto-adhésives, les experts de la gymnastique nous ont déconseillé de les utiliser car, n'adhérant pas parfaitement à la peau après seulement deux ou trois applications, elles doivent être continuellement changées et cela entraîne un coût non négligeable.

Les électrodes normales, elles, offrent l'avantage d'être quasi inusables (voir figure 15).

Sur les deux pages précédentes, vous pouvez voir quelles sont les positions à donner aux électrodes, qui sortent des sorties 1 et 2 de l'électrostimulateur.

Vous pourrez constater immédiatement que les muscles stimulés se contractent et se relâchent continuellement.

Derniers conseils

Nous l'avons déjà dit plus avant, si vous avez le moindre doute sur vos capacités physiques, n'hésitez pas à demander conseil à votre médecin avant d'utiliser notre stimulateur musculaire.

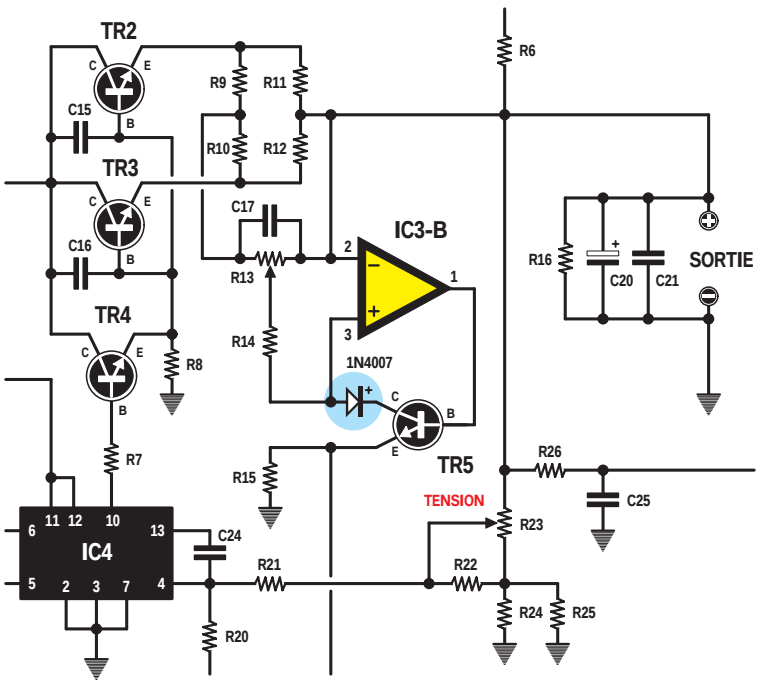
N'espérez pas ressembler à Cindy Crawford ou à Arnold Schwarzenegger en quelques jours ! N'essayez pas non plus d'y parvenir en poussant les manettes vous risqueriez de délicieuses courbatures !

Où trouver les composants

Ce montage nécessite un circuit imprimé double face à trous métallisés et un microcontrôleur programmé.

Ces deux éléments seulement ou un kit complet avec boîtier sont disponibles auprès de la société Comelec. Le circuit imprimé et le microcontrôleur étant disponibles séparément, vous pouvez donc également, pour les autres composants, vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel. ◆

Modification de l'alimentation 2-25 volts 5 ampères LX.1364



Tous les pocesseurs de cette alimentation ont remarqué que lorsqu'on supprime un court-circuit qui s'est produit sur les douilles bananes de sortie, la tension réapparaît immédiatement.

Pour éviter que cela ne se produise, il suffit de relier en série dans le collecteur du transistor TR5 une simple diode 1N4004 ou 1N4007.

Pour cette modification, vous devez dessouder le collecteur du circuit imprimé et insérer en série la diode en dirigeant la broche K (cathode) vers le transistor.

Vous pourrez ensuite constater que lorsque vous éliminerez un court-circuit, la tension ne réapparaîtra pas. Pour l'obtenir à nouveau, il vous faudra éteindre et rallumer l'alimentation.

Cette petite modification évitera que l'on réapplique immédiatement l'alimentation sur un montage défectueux, au risque de le détruire avant d'avoir eu le temps de le vérifier.

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39

SUR INTERNET http://perso.wanadoo.fr/arquie-composants
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

C.Mos.

4001 B	1.80
4002 B	2.00
4007 B	2.00
4009 B	3.40
4011 B	1.80
4012 B	2.40
4013 B	2.30
4014 B	3.80
4015 B	3.20
4016 B	2.40
4017 B	3.70
4020 B	4.50
4022 B	3.40
4023 B	2.40
4024 B	3.30
4025 B	2.00
4027 B	3.40
4028 B	3.00
4029 B	3.50
4030 B	2.20
4033 B	6.00
4040 B	2.90
4041 B	3.90
4042 B	2.40
4043 B	3.90
4046 B	4.40
4047 B	3.90
4049 B	2.60
4050 B	2.40
4051 B	3.90
4052 B	3.50
4053 B	3.40
4060 B	3.30
4066 B	2.60
4067 B	14.00
4068 B	2.00
4069 B	2.00
4070 B	2.30
4071 B	2.00
4073 B	1.90
4075 B	1.90
4076 B	3.60
4077 B	2.40
4078 B	2.90
4081 B	2.00
4082 B	2.40
4093 B	2.50
4094 B	3.50
4098 B	3.80
4503 B	4.00
4510 B	4.10
4511 B	3.80
4514 B	10.50
4516 B	4.50
4518 B	3.40
4520 B	4.00
4521 B	8.00
4528 B	3.90
4532 B	4.20
4538 B	4.00
4541 B	3.80
4543 B	4.50
4553 B	10.80
4584 B	2.90
40103 B	4.80
40106 B	2.90
40174 B	4.00

CMS

UM 3750M	19.00
MC145028	17.00
MC145026	13.00
MC145027	17.00

74 HC..

74 HC 00	2.40
74 HC 02	2.40
74 HC 04	2.40
74 HC 08	2.30
74 HC 14	2.40
74 HC 20	2.60
74 HC 30	2.30
74 HC 32	2.50
74 HC 74	2.90
74 HC 86	2.40
74 HC 125	3.80
74 HC 132	3.50
74 HC 138	2.40
74 HC 161	4.80
74 HC 240	4.00
74 HC 244	3.90
74 HC 245	3.50
74 HC 373	5.00
74 HC 573	4.80
74 HC 574	3.80
74 HC4040	5.30
74 HC4049	7.00
74 HC4050	2.80
74 HC4511	4.90

74 HCT..

74HCT00	2.00
74HCT14	3.30
74HCT85	5.00
74HCT221	4.60
74HCT541	4.80
74HCT573	4.60
74HCT574	4.60
74HCT688	6.70

74 LS..

74LS00	2.00
74LS02	2.40
74LS04	2.40
74LS07	5.00
74LS08	2.40
74LS09	2.40
74LS14	2.40
74LS20	2.20
74LS21	2.40
74LS27	2.30
74LS32	2.60
74LS38	2.40
74LS47	5.40
74LS73	3.40
74LS74	2.40
74LS86	3.30
74LS90	3.90
74LS92	3.90
74LS93	3.90
74LS112	2.00
74LS123	3.90
74LS126	2.90
74LS138	3.30
74LS139	3.40
74LS164	3.90
74LS174	3.80
74LS192	3.50
74LS221	4.30
74LS244	4.00
74LS245	5.10
74LS540	6.00
74LS541	6.80
74LS573	5.40
74LS688	14.80

Circ. intégrés linéaires

AMP 02EP	125.00
MAX 038	163.00
TL 062	4.90
TL 064	5.90
UM 66T19L	8.50
UM 66T68L	8.50
TL 071	3.90
TL 072	3.90
TL 074	4.70
TL 081	3.90
TL 082	4.10
TL 084	5.80
SSI 202	31.50
MAX 232	14.30
TLC 271	6.50
TLC 272	8.70
TLC 274	14.40
LM 308	8.30
LM 311	2.80
LM 324	2.90
LM 334Z	8.40
LM 335	8.50
LM 336	8.70
LM 339	3.40
LF 351	6.00
LF 353	5.90
LF 356	7.00
LF 357	7.80
LM 358	2.60
LM 385Z 1.2	8.80
LM 385Z	17.00
LM 386	5.70
LM 393	2.70
TL 431 TO 92	4.50
TL 494	9.10
NE 555	2.40
NE 556	3.40
NE 567	3.80
NE 575	35.00
LMC 567 CN	16.00
SLB 0587	31.80
NE 592 8b	7.60
SA 602N	18.00
LM 710	11.50
µA 723	4.40
LM 741	2.40
DAC 0800	15.00
SAE 800	41.50
ADC 0804	24.80
TBA 810 S	8.30
AD 818	35.00
TBA 820M 8p	3.80
TCA 965	46.00
TDA 1010A	11.50
ISD 1416P	78.00
ISD 1420P	94.00
TDA 1023	18.00
TEA 1039	21.80
TEA 1100	46.00
LM 1458	4.00
MC 1488 P	4.40
MC 1496	7.00
TDA 1514A	43.00
TDA 1518	33.00
TDA 1524	28.50
LM 1881	22.80
TDA 2002	8.90
TDA 2003	9.00
ULN 2003	5.20
TDA 2004	21.50
ULN 2004	5.20
TDA 2005	20.50
TDA 2014A	21.00
UAA 2016	11.90
TDA 2030	13.80
TDA 2040	21.50
XR 2206	38.00
XR 2211CP	27.00
U 2400B	17.30
TDA 2579A	35.00
ISD 2590	165.00
ULN 2803	7.50
ULN 2804	7.00
LM 2904	3.50
LM 2917 8b	25.80
SAA 3049P	57.00
CA 3080	8.40
CA 3130	10.80
CA 3130T	21.00
CA 3140	7.10
CA 3161E	17.50
CA 3162E	52.50
CA 3240	12.50
UM 3750A	18.00
UM 3758-108A	19.00
UM 3758-120A	16.00
TDA 3810	27.00
LM 3876T	53.00
LM 3886T	57.00
LM 3909	13.80
LM 3914	20.00
LM 3915	20.80
XR 4151	12.00
TDA 4565	25.00
TCM 5089	20.00
TEA 5114A	19.80
M 5450B7	32.00
NE 5532	6.80
NE 5534	7.60
TDA 5850	24.00
TDA 7000	19.00
ICL 7106	24.50
ICL 7107	26.00
ICL 7136	38.00
LS 7220	92.00
LS 7222	56.30
LS 7223	92.00
ICL 7224	92.00
TDA 7240	24.00
TDA 7250	40.50
TDA 7294 V	59.00
ICM 7555	4.70
ICL 7660	11.30
TL 7705	5.60
µA 78S40	14.00
ICL 8038	38.00
TDA 8440	31.00
TDA 8702	15.00
TDA 8708	45.00
LM 13700	14.00
M 145026	9.50
M 145027	14.50
M 145028	20.00
74C922	61.50
74C925	90.00
74C926	89.50

x10, x25 : Prix spéciaux, voir notre catalogue ou ☎

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	1.30
47 µF 25V	1.60
100 µF 25V	1.70
220 µF 25V	2.30
470 µF 25V	3.30
1000µF 25V	5.30
2200 µF 25V	8.00
4700 µF 25V	13.00
10 µF 63V	1.40
22 µF 40V	1.60
47 µF 40V	1.80
100 µF 40V	2.20
220 µF 40V	2.40
470 µF 40V	5.30
1000 µF 40V	7.20
2200 µF 40V	13.50
4700 µF 40V	21.00
1 µF 63V	1.30
2.2 µF 63V	1.30
4.7 µF 63V	1.40
22 µF 63V	1.80
47 µF 63V	1.80
100 µF 63V	2.90
1000 µF 63V	11.80

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.50
47 µF 25V	0.50
100 µF 25V	0.80
220 µF 25V	1.30
470 µF 25V	2.30
1000 µF 25V	3.70
2200 µF 25V	6.30
4700 µF 25V	11.50
10 µF 40V	0.70
22 µF 40V	0.60
47 µF 40V	0.90
100 µF 40V	1.40
220 µF 40V	1.90
470 µF 40V	3.70
1000 µF 40V	5.90
2200 µF 40V	11.80
4700 µF 40V	23.00
1 µF 63V	0.50
2.2 µF 63V	0.50
4.7 µF 63V	0.90
10 µF 63V	0.80
22 µF 63V	0.70
47 µF 63V	1.40
100 µF 63V	1.90
220 µF 63V	3.00
470 µF 63V	4.30
1000 µF 63V	8.20
2200 µF 63V	16.50
4700 µF 63V	25.50
10000 µF 63V	64.00

C368

1 nF 400V	1.30
2.2nF 400V	1.30
3.3nF 400V	1.30
4.7nF 400V	1.30
10 nF 400V	1.10
15 nF 400V	1.30
22 nF 400V	1.30
33 nF 400V	1.40
47 nF 400V	1.40
68 nF 400V	1.90
100nF 400V	1.50
220nF 400V	3.20
330nF 400V	3.80
470nF 400V	4.10
1 µF 400V	5.90

Classe X2 C330

47nF 250V 15mm	2.30
100nF 250V 15	3.00
220nF 250V 15	4.50
470nF 250V 15	8.80
1µF 250V 15mm	13.00

MKH Siemens

1 nF 400V	1.00
4.7 nF 400V	1.70
22 nF 250V	1.50
47 nF 250V	1.70
100 nF 100V	1.90

Tantales

2.2 µF 16V	1.10
4.7 µF 16V	1.40
10 µF 16V	1.90
22 µF 16V	3.20
47 µF 16V	7.00
1 µF 25V	1.40
1.5 µF 25V	1.70
2.2 µF 25V	1.30
3.3 µF 25V	1.90
4.7 µF 25V	1.90
10 µF 25V	2.90
0.1 µF 35V	1.10
0.47µF 35V	1.10
1 µF 35V	1.20
2.2µF 35V	1.80
4.7µF 35V	2.10
10 µF 35V	3.80

Condens. ajustables

2 à 10pF	3.00
2 à 22pF	3.50
5 à 50pF	4.60

Céramiques monocouches

De 4,7pF à 10nF (Préciser la valeur)

10 de Même VAL.	3.00
22nF (Lot de 10)	3.50
33nF (Lot de 10)	3.50
47nF (Lot de 10)	5.00
100nF(lot de 10)	5.40
220nF (Lot de 5)	8.00

Céramiques multicouches

100pF	0.90
150pF	1.10
1nF	1.10
22nF	0.90
100nF 2.54	1.00
100nF 5.08	1.00

Cond. LCC

Petits jaunes
63V Pas de 5.08
De 1nF à 100nF
(Préciser la valeur)

Le Condensateur	0.90
150 nF 63V	1.00
220 nF 63V	1.30
330 nF 63V	1.60
470 nF 63V	1.70
680 nF 63V	2.90
1 µF 63V	3.90

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	3.30
7806 1.5A 6V	3.40
7808 1.5A 8V	3.40
7809 1.5A 9V	3.50
7812 1.5A 12V	3.30
7815 1.5A 15V	3.40
7824 1.5A 24V	4.00
78M05 0.5A 5V	4.50
7805S 1.5A 5V Isol.	5.00
78T05 3A 5V	17.00
78T12 3A 12V	17.00

NEGATIFS TO220

7905 1.5A -5V	4.30
7912 1.5A -12V	4.30
7915 1.5A -15V	4.30
7924 1.5A -24V	4.40

POSITIFS TO92

78L05 0.1A 5V	3.10
78L06 0.1A 6V	3.10
78L08 0.1A 8V	3.10
78L09 0.1A 9V	3.10
78L10 0.1A 10V	4.50
78L12 0.1A 12V	3.10
78L15 0.1A 15V	3.10

NEGATIFS TO92

79L05 0.1A -5V	3.40
79L12 0.1A -12V	3.40
79L15 0.1A -15V	3.40

VARIABLES

L 200 2A	14.00
LM 317T TO220	4.50
LM 317LZ TO92	4.00
LM 317K TO3	20.00
LM 337T TO220	7.00
LM 338K 5/7A 1.2à32V TO3	53.00

TO 220 FAIBLE DDP

L4940 5V 1.5A	20.50
L4940 12V 1.5A	19.00

Supports de C.I.

Contacts lyre

8 Br.	0.80
14 Br.	0.90
16 Br.	1.00
18 Br.	1.20
20 Br.	1.30
24 Br. Etroit	1.90
28 Br. Large	1.70
28 Br. Etroit	1.80
32 Br. Large	2.00
40 Br.	1.90

Contacts tulipe

8 Br.	1.40
14 Br.	1.80
16 Br.	2.60
18 Br.	2.90
20 Br.	3.20
28 Br.Large	4.20
28 Br.Etroit	4.60
40 Br.	6.00
68 Br.	5.00
84 Br.	5.20

Barettes sécables

32 Br.Tulipe	6.10
32 Br. Tul. A Wrapper	19.00

Supports à force d'insertion nulle

Support insertion nulle 28 broches	70.00
Support insertion nulle 40 broches	79.00

Modèles "PRO" dans notre catalogue

Transistors

2N 1613 TO5	2.90
2N 1711 TO5	2.40
2N 2219 TO5	2.50
2N 2222 TO18	1.60
2N 2369A TO18	2.20
2N 2905 TO5	2.30
2N 2906A TO18	3.50
2N 2907A TO18	2.20
2N 3019 TO39	3.80
2N 3055 TO3	6.90
2N 3773 TO3	17.50
2N 3819 TO92	4.00
2N 3904 TO92	1.50
2N 3906 TO92	0.90
2N 3440 TO5	4.50
BC 107B TO18	2.30
BC 109B TO18	2.40
BC 109C TO18	2.40
BC 177B TO18	2.70
BC 237B TO92	0.90
BC 237C TO92	1.10
BC 238B TO92	0.90
BC 238C TO92	0.90
BC 307B TO92	0.90
BC 309B TO92	0.90
BC 327B TO92	0.90
BC 328-25 TO92	0.90
BC 337B TO92	0.90
BC 368 TO92	2.40
BC 369 TO92	2.40
BC 516 TO92	2.30
BC 517 TO92	2.30
BC 546B TO92	0.90
BC 547B TO92	0.90
BC 547C TO92	0.90
BC 548B TO92	0.90
BC 549C TO92	0.90
BC 550C TO92	0.90
BC 556B TO92	0.90
BC 557B TO92	0.90
BC 557C TO92	0.90
BC 558B TO92	0.90
BC 559C TO92	0.90
BC 560C TO92	0.90
BC 639 TO92	1.90
BC 847B CMS	0.80
BD 135 TO126	1.70
BD 136 TO126	1.70
BD 139 TO126	2.00
BD 140 TO126	2.10
BD 237 TO126	3.30
BD 238 TO126	3.50
BD 239B TO220	4.20
BD 240 TO220	4.20
BD 242C TO220	4.30
BD 677 TO126	4.30
BD 678 TO126	4.30
BD 679A TO126	4.50
BD 711 TO220	6.50
BD 712 TO220	6.90
BDW 93C TO220	7.40
BDW 94C TO220	7.40
BDX53C TO220	6.60
BF 199 TO92	1.40
BF 245A TO92	3.20
BF 245B TO92	3.20
BF 245C TO92	4.00
BF 256C TO92	4.30
BF 451 TO92	1.80
BF 494 TO92	1.20
BFR 91A TO236	4.50
BS 170 TO92	2.30
BS 250 TO92	2.70
BSX20 TO18	3.00
BU 126 TO3	17.00
BU 208A TO3	26.00
BU 208D TO3	16.50
BU 326A TO3	21.00
BU 508A TOP3	14.00
BU 508D TOP3	15.00
BU 508AF TOP3	15.50
BUK 455-60A	13.50
BUT 11AF TO220	7.30
BUT18AF SAT186	12.00
BUZ 10 TO220	9.00
BUZ 11 TO220	9.50
IRF 530 TO220	8.50
IRF 540 TO220	13.50
IRF 840 TO220	13.00
IRFD 9110 CMS	15.00
IRF 9530 TO220	13.50
IRF 9540 TO220	23.00
MJ 15004 TO3	24.50
MJE13007 TO220	24.50
MJ 15024 TO3	29.40
MJ 15025 TO3	30.00
MPSA42 TO92	1.80
MPSA92 TO92	1.40
TIP 29C TO220	4.80
TIP 30C TO220	4.40
TIP 31C TO220	4.50
TIP 32C TO220	4.60
TIP 35C TOP3	15.00
TIP 36C TOP3	15.00
TIP 41C TO220	5.30
TIP 42C TO220	5.40
TIP 121 TO220	5.00
TIP 126 TO220	4.50
TIP 127 TO220	5.00
TIP 142 TOP3	13.00
TIP 147 TOP3	12.00
TIP 2955 TOP3	8.60
TIP 3055 TOP3	8.80

Afficheurs

N°050	Rouge AC 13mm	7.00
N°060	Rouge CC 13mm	7.00
N°053	Aff LCD 3 1/2	41.50

Alimentations

N°5584	Socle prise 500mA 12V	28.50
N°5590	Socle prise 1A 3à12V	52.00

Borniers pour C.I.

N°1922	Borniers 2 plots	1.90
N°1923	Borniers 3 plots	2.90

Buzzers

N°1966	Buzzer 6V	9.50
N°1972	Buzzer 12V	9.00

Capteurs Température

N°435	LM 35CZ (-40°/+110°)	39.00
N°1035	LM 35DZ (0°/+100°)	19.00

Circuits imprimés

Brut 200X300mm

N°8501	Bakélite 1 face	25.00
N°8521	Epoxy 1 face	42.00

Présensibilisé épaisseur 16/10

N°8560	Epoxy 100x160 1 face	17.50
N°8561	Epoxy 150x200 1 face	29.00
N°8571	Epoxy 200x300 1 face	48.50

Plaques d'essai bakélite 100X160

N°8512	Bandes cuiv.percées	24.00
N°8513	Pastilles percées	23.50
N°8000	Révélateur dose pour 1L	6.40
N°8510	Perchlorure poudre/1L	16.50
N°8515	Stylo retouche	10.80

Commutateurs

N°1812	1 circuit 12 positions	12.30
N°1826	2 circuits 6 positions	12.30
N°1834	3 circuits 4 positions	12.30
N°1843	4 circuits 3 positions	12.30

Connectique

Fiches banane (préciser couleur)

N°5204	Mâle 4mm	3.00
N°5214	Douille femelle pour chassis	2.20

Fiches RCA (préciser couleur)

N°5381	RCA mâle R ou N	1.90
N°5382	RCA chassis R ou N	2.40
N°50109	SUB D droit mâle 9b.	3.40
N°50115	SUB D droit mâle 15b.	3.90
N°50125	SUB D droit mâle 25b.	4.30
N°50209	SUB D droit femelle 9b.	3.50
N°50215	SUB D droit femelle 15b.	3.90
N°50225	SUB D droit femelle 25b.	4.30
N°50709	SUB D coudé mâle 9b.	5.40
N°50715	SUB D coudé mâle 15b.	6.40
N°50725	SUB D coudé mâle 25b.	6.80
N°50809	SUB D coudé femelle 9b.	5.30
N°50815	SUB D coudé femelle 15b.	6.40
N°50825	SUB D coudé femelle 25b.	6.90
N°51009	Capot SUB D 9b.	3.40
N°51015	Capot SUB D 15b.	4.30
N°51025	Capot SUB D 25b.	4.30
N°1090	Coupleurs pile 9V (les 5)	4.00

Diodes

N°548	1N 4148 (lot de 20)	3.40
N°507	1N 4007 (lot de 10)	3.50
N°255	BY 255	1.90
N°2080	BYW80-100	7.50

Diodes Infra-rouge

N°071	LD271 émetteur infra-rouge	3.50
N°044	BP 104 récept. infra-rouge	7.30

Diodes en pont

N°521	1.5A 400V rond	2.40
N°534	4A 400V ligne	8.00
N°540	10A 200V carré	19.80

Zeners Au choix: 2.7 3.0 3.3 3.6 4.3 4.7 5.1 5.6 6.2 6.8 7.5 8.2 9.1 10 11 12 15 18 20 22 24 27 30 39 ou 43 volts
(Préciser la valeur désirée)

N°550	BZX55C 0.4W	1.00
N°580	BZX85C 1.3W	1.20

Fers à souder

N°72000	Station SL20 thermostatée	499.00
N°5430	Fer à souder 30W	64.00
N°5435	Repose fer à souder	27.50

Fusibles 5X20

Au choix: 0.1 0.25 0.5 1 1.6 2 3.15 4 5 10 ou 16 Amperes

N°1700	Fus. rapides (les 10 M.VAL.)	6.00

Porte-fusibles

N°1750	Pour CI. les 5	5.00
N°1760	Pour chassis pièce	3.00

Interrupteurs

3A 250V AXE 6 mm

N°1800	Inverseur unipolaire	3.60
N°1810	Inverseur bipololiare	5.60

Boutons poussoirs 6 mm

N°1900	Contact poussé	2.60
N°1910	Contact repos	2.80

Touche ronde D6 pour C.I.

N°1901	Plastique rouge	5.30
N°1902	Plastique noir	5.30
N°1904	Plastique blanc	5.30
N°1915	Ampoule ILS	3.80
N°1916	Aimants pour ILS	2.50
N°1920	Interrupteur au mercure	6.40
N°1809	Inverseur à glissière	1.00

Leds

N°003	Rouge 3mm (les 10)	5.00
N°013	Vert 3mm (les 10)	6.00
N°023	Jaune 3mm (les 10)	6.50
N°005	Rouge 5mm (les 10)	5.00
N°015	Vert 5mm (les 10)	6.00
N°025	Jaune 5mm (les 10)	6.50
N°6003	Led rouge 3mm faible cons.	1.80
N°035	Bicolore 5mm R/V 3 pattes	1.90
N°065	Clignot. roug. 5V 5mm 2hz	5.80

Clips NEOPRENE de fixation

N°5113	Clips 3mm (lot de 10)	6.00
N°5115	Clips 5mm (lot de 10)	6.00

Micro-électret

N°8001	Micro électret	4.50

Microcontroleurs

N°22508 PIC12C508A 04/P	13.00
N°12508 PIC12C508-04/P	17.00
x10, x25, x60	☎
N°71654 PIC16C54 RE/P OTP	28.00
N°71656 PIC16C56 XT/P OTP	47.00
N°71657 PIC16C57 XT/P OTP	60.00
N°71671 PIC16C 04/P OTP	59.00
N°71674 PIC16C74 04/ OTP	80.00
N°71684 PIC16F84 04/P	42.00
N°81654 PIC16C54 UV	99.00
N°81656 PIC16C56/JW UV	135.00
N°81657 PIC16C57/JW UV	149.00
N°81671 PIC16C71/JW UV	124.00
N°81674 PIC16C74/JW UV	195.00
N°6325 ST62T25B6-HWD OTP	77.00
N°6320 ST62T20B6-HWD OTP	66.50
N°6330 ST62T30B6 OTP	75.00
N°6225 ST62E25C UV	185.00
N°6220 ST62E20C UV	184.00
N°6230 ST62E30BF1 UV	275.00

Modules "MIPOT"

N°5345	Emet stand. AMTX12B	149.00
N°5347	Récepteur AMRXSTD	65.00
N°5348	Emet. miniature TX433	69.00
N°5344	Emet AMTXACC12B	196.00
N°5346	Récep. AM Sup H. SH5B	252.00

Outillage

Plaque d'expérimentation.

N°1950	830 pts d'insertions	47.00

Outillage

Forets H.S.S.

N°1566	0.6mm	3.00
N°1568	0.8mm	3.00
N°1570	1mm	3.00
N°1572	1.2mm	3.00
N°1942	Pince coupante	38.00

Piles

N°418	4 piles alcalines R6	16.50
N°1609	Pile 9V type 6F22	4.70
N°1612	12 V ronde 28.5x10.5 alca.	8.00
N°2025	CR 2025	10.00
N°2032	CR 2032	10.00

Potentiomètres

(Préciser la ou les valeurs désirées)
Ajustables capotés De 100Ω à 2 MΩ

N°1150	Horizontal petit modèle	1.50
N°1250	Vertical petit modèle	1.50

De 100Ω à 2 MΩ

N°1350	Multitour horizontal	6.20
N°1460	Multitour vertical	8.50

Potar. axe 6mm De 1KΩ à 4.7MΩ

N°1450	Pot. axe 6mm lin A	6.00

Quartz

N°900	32.768 khz	4.60
N°903	3.2768 Mhz	4.60
N°913	3.5795 Mhz	7.80
N°904	4.0000 Mhz	5.00
N°912	12.000 Mhz	5.90

Relais

Relais type 40/"FINDER"/"OMRON"

N°5412	12V 1RT 10A	17.50
N°5422	12V 2RT 2x5A	21.00

Petit relais DIL 2RT

N°5506	6V 67ohms 1.25A	16.40
N°5512	12V 270ohms 1.25A	16.40
N°6312	Bistable 2RT 12V	33.00

Résistances

Dans la série E12: De 1Ω à 10MΩ 5%
(Préciser la valeur désirée)

N°1000	1/4 W (10 de M.VAL.)	1.00
N°1000/C	1/4 W 100 de M.Val.	7.00

La valeur 75Ω est aussi disponible.

Selfs

Au choix: 0.1 1 1.5 2.2 3.3 4.7 10 15 22 27 33 47 68 100 150 220 470uH 1 1.5mH

N°2200	Self de choc axiale	2.80
N°200	Self VK200	3.40
N°2212	Self 125 µH 5A antiparasit.	16.00

Soudure

N°1990	8/10 100grs	17.00
N°79500	8/10 500grs	63.00
N°1960	Pompe à dessouder	29.90
N°1961	Embout téflon	6.50

Tranferts "MECANORMA"

(Préciser la REFERENCE COMPLETE)

N°219	La feuille	19.60
N°218	Le ruban	24.50

Transformateurs

(Moulés pour circuits imprimés.)

N°5516	2x6V 1.2VA	30.00
N°5519	2x9V 1.2VA	30.00
N°5522	2x12V 1.2VA	30.00
N°5572	2x12V 5VA	46.00

(Autres transformateurs et transformateurs toriques..voir catalogue)

Triacs

N°150	BTA 08-400B	7.60
N°151	BTA 08-600S Igt 10mA	10.20
N°12700	BTA 12-700B	11.00

MINI PROGRAMMATEUR DE PIC

(12C508, 16F84, 24C16...) sur port série de PC. Avec logiciel, cable série,et mode d'emploi. PIC -01: **390.00**

COMPILATEUR BASIC/PIC

Logiciel permettant de programmer tous les PIC 14 bits (16C6xx, 7x, 8x &92x), avec le plus simple des langages : le BASIC. **825.00**



OSCILLOSCOPE "HAMEG" HM303-6

-2 voies, DC à 35 MHz, 1mV/div.;indication de dépassement.
-Bdt: 0.5s à 10ns/div; durée d'inhibition variable, déclenchement alterné.
-Déclenchement: DC à 100Mhz; Auto crête à crête; séparateur vid. actif.
-Fonction supplémentaires: testeur de composants, calibreur 1kHz/1MHz.
-Livré avec deux sondes.Facade en français. GARANTIE 2 ANS.

DISPONIBLE !!! Livré en 24/48H HM303-6 .... ~~4076.28~~ -> ☎

LPC-2b PROGRAMMATEUR D'EPROMS/EEPROMS/ Flash EPROMS

En externe sur le port parallèle d'un PC (détection automatique). Tension de prog. 5V,12V, 12.5V, 21V, 25V.Livré avec cable, alimentation, logiciel et doc en français **1780.00**



8 autres modèles dans le catalogue

QUICKROUTE logiciel de CAO.

Aussi performant et trois fois moins cher que "certains logiciels connus."

Création de schémas, saisie, autoroutage des circuits imprimés. Prise en main facile et à la portée de tous. Une couche? deux couches ? strap?: pas de problèmes...Librairie: + de 1000 composants! Logiciel en FRANCAIS !!!

N°13021 QUICKROUTE 4 TWENTY Toutes les fonctions mais limité à 300 broches. **1200.00**
N°13024 QUICKROUTE 4 Idéal pour amateur averti et concepteur d'études: 800 broches. **1995.00**
N°13020 QUICKROUTE 4 VERSION DEMO (toutes les fonctions sont actives) **50.00**

PROMO: PICSTART PLUS (Outil de développement pour PIC16xx/17xx) ~~1890.00~~ 1750.00

CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. NOS PRIX SONT T T C (T.V.A 20.6% comprise)
- ENVOIS EN COLISSIMO SUIVI SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.
- PAIEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE, MANDAT OU CCP
- **FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE: 43.00 F** (Assurance comprise) -PORT GRATUIT AU DESSUS DE 900 F
- PAR **CARTE BANCAIRE :** DONNER LE NUMERO , LA DATE DE VALIDITE,UN NUMERO DE TELEPHONE ET SIGNER
- CONTRE REMBOURSEMENT: JOINDRE UN ACOMPTE MINIMUM DE 10% (TAXE de C.R. EN PLUS: 28.00F)
- DETAXE A L'EXPORTATION.
- NOUS ACCEPTONS LES BONS DE COMMANDE DE L ' ADMINISTRATION .

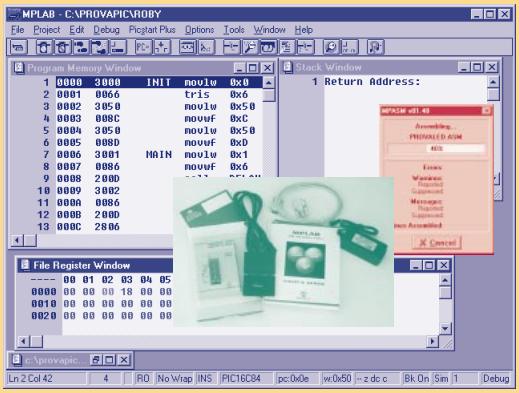
TOUS NOS COMPOSANTS SONT GARANTIS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES

BON pour CATALOGUE FRANCE: GRATUIT
20 FF pour DOM, TOM, C.E.E., Etranger

Nom:.............................. Prénom:..............................
Adresse:..............................
....
Code Postal:.............. Ville:..............................

KIT DE DEVELOPPEMENT POUR PIC

PICSTART® Plus



Système de développement bon marché pour microcontrôleurs PIC 12C5XX, PIC14000, PIC16C5X, PIC16CXX et PIC17CXX de chez Microchip. L'environnement software (MPLAB, Integrated Development Environment) permet d'éditer et d'assembler le programme source. Le MPLAB-SIM permet de simuler le fonctionnement du programme avec une grande simplicité. Dès que le programme est au point, il est possible de vérifier le système en programmant une version OTP. Le PICSTART Plus permet de gérer les versions suivantes : PIC12C508, PIC12C508A, PIC12C509, PIC12C509A, PIC14000, PIC16C52, PIC16C54, PIC16C54A, PIC16C54B, PIC16C55, PIC16C56, PIC16C57, PIC16C58A, PIC16C61, PIC16C62, PIC16C620, PIC16C621, PIC16C622, PIC16C62A, PIC16C63, PIC16C64, PIC16C64A, PIC16C65, PIC16C65A, PIC16C71, PIC16C710, PIC16C711, PIC16C72, PIC16C73, PIC16C74, PIC16C74A, PIC16C83, PIC16C84, PIC16C84A, PIC17C42, PIC17C42A, PIC17C43, PIC17C44.

Le Starter Kit comprend, en plus du programmateur proprement dit, un CD de programmes (MPLAB, MPASM, MPLAB-SIM) avec toute la documentation technique nécessaire (Microchip Databook, Embedded Control Handbook, Application notes), un câble RS-232 pour le raccordement à un PC, une alimentation secteur et un échantillon de microcontrôleur PIC.

- Fonctionne avec un PC ou compatible PC sous Windows 3.1 ou Windows 95.
- Permet la lecture, la programmation et la vérification de la mémoire programme du micro.
- Possibilité d'éditer, de visualiser et de transférer un programme du PC vers le micro et vice versa.
- MPLAB-SIM Windows-based permet la simulation des microcontrôleurs PIC16/17.
- "MPASM Assembler" transforme le programme source des micros type PIC16/17 en codes objets.
- MPLAB sert à "décharger" automatiquement le code objet au PICSTART Plus qui, lui, permettra de programmer les micros.
- Livré avec un câble RS-232 pour le raccordement au PC, une alimentation 9 volts, un CD-ROM contenant toute la documentation nécessaire et un échantillon de micros.

Réf : PICSTARTPLUS ..... 1690,00 F

MICROCHIP
The Embedded Control Solutions Company™

Microcontrôleurs disponibles en stock :

- **PIC16C54RCT ..... 36,00 F**
- **PIC16C54X ..... 36,00 F**
- **PIC16C56 ..... 42,00 F**
- **PIC16C620 ..... 26,00 F**
- **PIC16C84 ..... 58,00 F**
- **PIC16C558P ..... 45,00 F**
- **PIC12508P ..... 19,00 F**
- **PIC12C508JW ..... 166,00 F**
- **PIC17C44P ..... 154,00 F**
- **PIC17C44JW ..... 255,00 F**

COMPILATEUR BASIC POUR PIC

Un compilateur sérieux est enfin disponible (en deux versions) pour la famille des microcontrôleurs 8 bits. Avec ces softwares il est possible "d'écrire" un quelconque programme en utilisant des instructions Basic que le compilateur transformera en codes machine, ou en instructions prêtes pour être simulées par MPLAB ou en instructions transférables directement dans la mémoire du micro. Les avantages de l'utilisation d'un compilateur Basic par rapport au langage assembleur sont évidents : l'apprentissage des commandes est immédiat ; le temps de développement est considérablement réduit ; on peut réaliser des programmes complexes avec peu de lignes d'instructions ; on peut immédiatement réaliser des fonctions que seul un expert programmateur pourrait réaliser en assembleur. (pour la liste complète des instructions basic : www.melabs.com)

PIC BASIC COMPILATEUR

Permet d'utiliser des fonctions de programmation avancées, commandes de saut (GOTO, GOSUB), de boucle (FOR... NEXT), de condition (IF... THEN...), d'écriture et de lecture d'une mémoire (POKE, PEEK) de gestion du bus I2E (I2CIN, I2COUT), de contrôle des liaisons séries (SERIN, SEROUT) et naturellement de toutes les commandes classiques du BASIC. La compilation se fait très rapidement, sans se préoccuper du langage machine.

PBC (Pic Basic Compiler) ..... 932,00 F

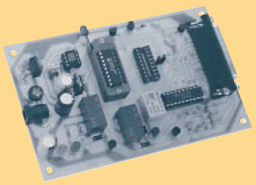
PIC BASIC PRO COMPILATEUR

Ajoute de nombreuses autres fonctions à la version standard, comme la gestion des interruptions, la possibilité d'utiliser un tableau, la possibilité d'allouer une zone mémoire pour les variables, la gestion plus souple des routines et sauts conditionnels (IF... THEN... ELSE...). La compilation et la rapidité d'exécution du programme compilé sont bien meilleures que dans la version standard. Ce compilateur est adapté aux utilisateurs qui souhaitent profiter au maximum de la puissance des PIC.

PBC PRO ..... 2070,00 F

DEMOBOARD POUR PIC

PROGRAMMATEUR EMULATEUR POUR PIC

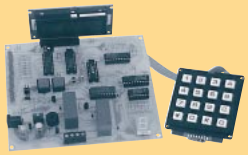


Dispositif permettant de programmer les PIC16C84, le modèle le plus répandu de la famille des microcontrôleurs Micro-chip. Il se connecte sur le port parallèle d'un PC. Il est livré avec son software de gestion (PROG84), qui travaille sous Win95, permettant de configurer les diverses options du micro en phase de programmation, de lire la mémoire programme et la mémoire de données du micro programmé. Livré avec un câble POD à connecter au support de circuit, le système peut aussi émuler électriquement toutes les fonctions du PIC16C84.



Réf. : FT201K (kit) .....546,00 F
SFW201 (software) .....150,00 F

DEMO BOARD POUR MICRO PIC



Pour apprendre de manière simple la technique de programmation des microcontrôleurs PIC. Interfaçable avec le programmateur pour PIC16C84, (Réf. : FT201K). Le demoboard possède les options suivantes : 8 LED, 1 display LCD, 1 clavier matriciel, 1 display 7 segments, 2 poussoirs, 2 relais, 1 buzzer piézo ; toutes ces options vous permettent de contrôler immédiatement votre programme. Le kit comprend tous les composants, un micro PIC16C84, un afficheur LCD, le clavier matriciel et une disquette contenant des programmes de démonstrations.

Réf. : FT215K (kit) .....452,00 F

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Microcontrôleurs PIC

De la théorie aux applications

3ème partie

Le PIC 16F84

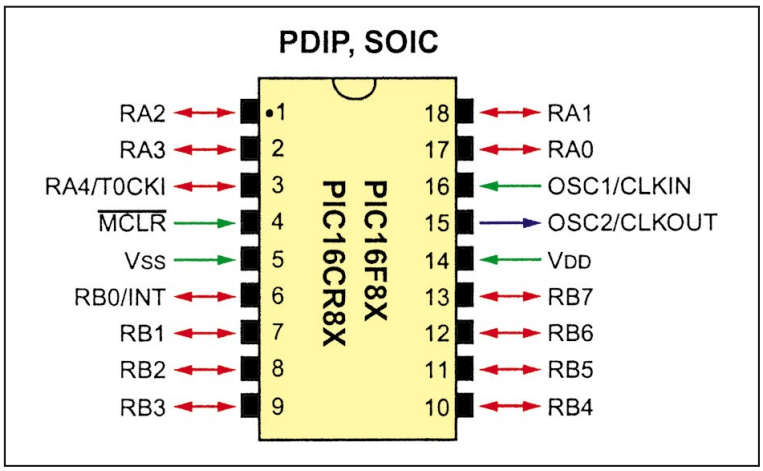


Figure 1 : Brochage du PIC 16F84.

Même s'il nous reste encore beaucoup de notions théoriques à découvrir, nous allons aujourd'hui prendre contact avec « notre » microcontrôleur, c'est-à-dire avec celui que nous avons décidé d'utiliser comme support pratique à cette série d'articles. Ceci nous permettra de découvrir tout à la fois les aspects matériels et logiciels de sa mise en œuvre.

Ce circuit n'est certes pas le plus complet ni le plus performant de la famille mais il permet déjà de réaliser de nombreuses applications et, surtout, il dispose d'une mémoire de programme de type EEPROM c'est-à-dire programmable et effaçable électriquement jusqu'à mille fois. C'est donc le circuit idéal pour faire des exercices car toutes les erreurs sont permises sans coûter un sou !

Précisons sans plus attendre que, pour ce qui nous occupe ici, ce circuit est équivalent au célèbre PIC 16C84 que l'on peut considérer comme étant son prédécesseur. Il va d'ailleurs bientôt disparaître du catalogue Microchip au profit du seul 16F84. Toutes les manipulations que nous vous présenterons pourront donc être réalisées indifféremment avec l'un ou avec l'autre de ces circuits.

Le PIC 16F84, dont le brochage est indiqué figure 1, est présenté en boîtier 18 pattes ; pattes dont nous allons examiner tout à tour le rôle afin de comprendre son schéma de mise en œuvre.

L'alimentation

Comme tout circuit intégré qui se respecte, un microcontrôleur a besoin d'être alimenté et c'est le rôle dévolu à VSS, qui est la patte de masse, et à VDD qui est l'alimentation positive. Pour les 16F84 en versions XT, RC et LP (voir ci-dessous) cette alimentation peut varier de 4 volts à 6 volts alors que pour les versions HS (idem) elle doit rester comprise entre 4,5 et 5,5 volts. Il existe aussi des versions L (16LF84) qui peuvent fonctionner de 2 volts à 6 volts mais elles sont moins répandues que les versions classiques.

Les circuits PIC étant réalisés en technologie CMOS, ils consomment fort peu et les valeurs typiques auxquelles il faut s'attendre pour notre 16F84 sont ainsi les suivantes :

C	R	Fréquence	Variation typique entre circuits
20 pF	5 kΩ	4,61 MHz	± 25 %
20 pF	10 kΩ	2,66 MHz	± 24 %
20 pF	100 kΩ	311 kHz	± 39 %
100 pF	5 kΩ	1,34 MHz	± 21 %
100 pF	10 kΩ	756 kHz	± 18 %
100 pF	100 kΩ	82,8 kHz	± 28 %
300 pF	5 kΩ	428 kHz	± 13 %
300 pF	10 kΩ	243 kHz	± 13 %
300 pF	100 kΩ	26,2 kHz	± 23 %

Tableau 1 : Fréquence de fonctionnement de l'horloge en fonction des éléments passifs externes.

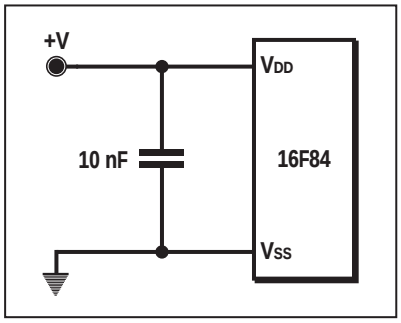


Figure 2 : L'alimentation doit être correctement découplée.

- moins de 2 mA alimenté sous 5 volts avec une horloge (voir ci-dessous) à 4 MHz ;
- moins de 15 µA alimenté sous 2 volts avec une horloge à 32 kHz.

Lorsqu'il est alimenté sous 5 volts, les lignes d'entrées/sorties du PIC peuvent être considérées comme compatibles TTL alors qu'elles sont compatibles des circuits logiques CMOS sur toute leur plage de tension d'alimentation. Concrètement, cela signifie que vous pouvez raccorder directement à ces lignes des circuits logiques de la série CMOS 4000 sans aucun problème.

L'alimentation d'un PIC 16F84 ne nécessite pas de précaution particulière, surtout vue la faible consommation du circuit mais, comme pour tout circuit logique rapide, il faut tout de même veiller à la découpler. Cela doit être fait au plus près du boîtier, avec un condensateur céramique de bonne qualité de 10 nF environ, comme cela est rappelé figure 2.

L'horloge

L'horloge est un élément essentiel dans un microcontrôleur ou microprocesseur car c'est elle qui rythme le fonctionnement de toute la logique interne et qui cadence donc l'exécution des instructions du programme.

Selon les circuits, leur type ou leur technologie, la fréquence de l'horloge visible de l'extérieur, sous forme d'un quartz par exemple, n'a parfois qu'un lointain rapport avec celle réellement utilisée en interne. Ainsi, un microprocesseur muni d'un quartz à 10 MHz n'est pas nécessairement plus rapide qu'un circuit d'un autre type muni d'un quartz à 4 MHz. Il suffit en effet que les facteurs de division internes diffèrent.

Un autre paramètre affecte la vitesse d'un microcontrôleur, c'est le nombre de cycles d'horloge nécessaires pour exécuter une instruction. Dans certains circuits, les instructions les plus complexes peuvent parfois demander jusqu'à dix cycles d'horloge pour s'exécuter.

Pour ce qui est des circuits PIC, nous sommes en présence de microcontrôleurs à architecture dite RISC, ce qui, entre autres choses, signifie qu'ils exécutent une instruction par cycle d'horloge. La fréquence de l'horloge externe étant divisée par quatre pour générer l'horloge interne ; un PIC utilisant une horloge à 10 MHz exécute donc une instruction en 400 ns (nanoseconde) ce qui est une vitesse assez remarquable pour un circuit en technologie CMOS.

Cette horloge utilise les pattes OSC1 et OSC2 du boîtier (voir figure 1) et peut être réalisée de diverses façons. La plus classique fait appel à un quartz ou à un résonateur céramique, ce qui est un peu moins coûteux et à peine moins stable. Le schéma à utiliser est alors celui de la figure 3, sachant que l'horloge interne fonctionne à une fréquence égale au quart de celle du quartz ou du résonateur.

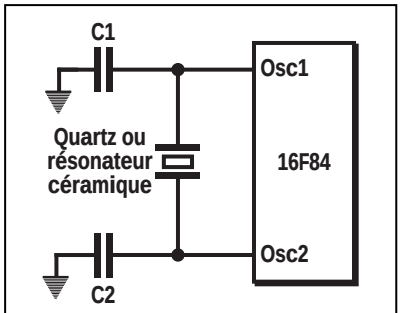
En fait, les PIC 16F84 comme la majorité des autres circuits de cette famille, considèrent trois modes de fonctionnement différents de cet oscillateur à quartz :

- le mode LP pour Low Power qui est utilisable avec des fréquences allant de 32 kHz à 200 kHz environ ;
- le mode XT pour XTal qui est le mode standard lorsque l'on fonctionne avec un quartz et qui correspond à des fréquences de 100 kHz à 4 MHz environ ;
- le mode HS pour High Speed qui est destiné aux quartz de fréquences les plus élevées ; typiquement de 4 MHz à 10 MHz.

Le choix entre ces différents modes est évidemment réalisé en partie par la fréquence du quartz ou du résonateur utilisé mais aussi au moyen de deux bits d'un registre interne qu'il faut positionner correctement lors de la programmation du circuit. Ce sont les bits FOSC1 et FOSC2 dont nous reparlerons au moment opportun.

Lorsque le programme exécuté ne nécessite aucune notion de temps précise, on peut aussi utiliser avec le 16F84 un oscillateur à circuit R-C, qui présente l'intérêt d'être très économique. Son schéma est alors celui de la figure 4 sur lequel sont indiquées les valeurs limites des composants passifs à utiliser.

Le tableau 1 précise, quant à lui, les fréquences obtenues pour diverses valeurs des composants passifs ainsi que la variation de fréquence typique que l'on peut rencontrer d'un boîtier à



Mode	Fréquence	C1 et C2
XT	455 kHz	47 à 100 pF
XT	2 MHz	15 à 33 pF
XT	4 MHz	15 à 33 pF
HS	8 MHz	15 à 33 pF
HS	10 MHz	15 à 33 pF

C1 et C2 en fonction de la fréquence pour les résonateurs céramiques

Mode	Fréquence	C1 et C2
LP	32 kHz	68 à 100 pF
LP	200 kHz	15 à 33 pF
XT	100 kHz	100 à 150 pF
XT	2 MHz	15 à 33 pF
XT	4 MHz	15 à 33 pF
HS	4 MHz	15 à 33 pF
HS	10 MHz	15 à 33 pF

C1 et C2 en fonction de la fréquence pour les quartz

Figure 3 : Utilisation d'un quartz pour piloter l'oscillateur d'horloge.

un autre. Cette variation est sans importance lorsque le programme n'utilise pas la vitesse d'exécution des instructions pour mesurer un temps de façon précise.

D'autres schémas sont utilisables avec des oscillateurs d'horloge externes mais ils ne présentent aucun intérêt à ce stade de notre étude et nous les passerons donc sous silence.

Le circuit de reset

Le « reset », ou la réinitialisation en bon français, est une opération essentielle dans un microcontrôleur ou microprocesseur. Ce reset a pour effet de positionner dans un état déterminé et connu un certain nombre de registres et d'éléments internes mais aussi et surtout, il a pour fonction principale de charger le contenu du PC (voir notre précédent numéro si nécessaire) avec l'adresse de la première instruction exécutable du programme, déclenchant ainsi l'exécution de ce dernier.

C'est pour cela que, lorsque votre PC (celui qui est sur votre bureau, pas celui qui est dans un PIC !) est vraiment « planté », l'action sur le poussoir de reset de la face avant lui permet toujours de redémarrer correctement.

Sur une application à microcontrôleur « normale », le reset ne doit en principe être réalisé qu'une seule fois, lors de la mise sous tension de l'application. En effet, si son programme ne comporte pas d'erreur ou « bug », il n'y a ensuite aucune raison valable de faire à nouveau un reset.

De ce fait, la majorité des circuits PIC - et le 16F84 est dans ce cas - dispose d'une circuiterie interne de reset automatique à la mise sous tension ; ce que l'on appelle en anglais POR pour Power On Reset. Si ce seul reset vous suffit, le schéma à utiliser pour le mettre en œuvre est indiqué figure 5. La patte MCLR barre est reliée à l'alimentation, directement ou via une résistance de quelques kΩ. Il est difficile d'imaginer un schéma plus simple.

Il existe cependant deux situations dans lesquelles ce schéma est insuffisant : lorsque la vitesse de croissance de la tension d'alimentation est trop faible ou lorsque l'on souhaite disposer d'une possibilité de reset manuel, avec un bouton poussoir par exemple.

Il faut en effet garder présent à l'esprit que, pour que le circuit de reset interne à la mise sous tension fonctionne correctement, la tension d'alimentation VDD doit progresser plus vite que

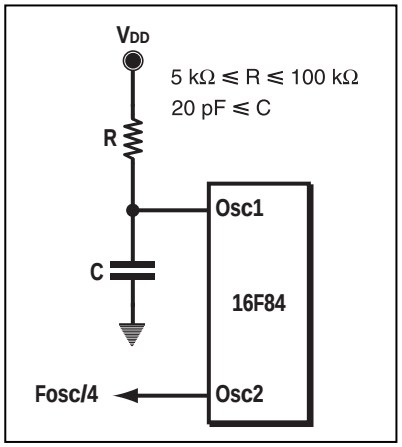


Figure 4 : Une horloge économique avec une simple cellule R - C.

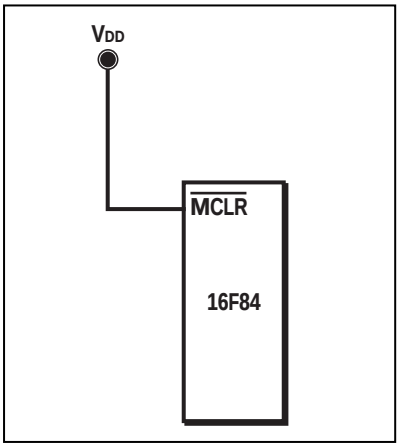


Figure 5 : Utilisation du circuit de reset interne à la mise sous tension.

0,05 volt par ms. C'est tout de même le cas dans la majorité des situations.

Lorsque ce reset interne ne suffit pas ; le schéma à adopter est alors celui de la figure 6. La résistance R doit être inférieure à 40 kΩ afin que le courant entrant par la patte MCLR barre ne génère pas une trop forte chute de tension. La résistance R1, quant à elle, doit être comprise entre 100 Ω et 1 kΩ afin de limiter le courant de décharge de C dans la patte MCLR barre lors d'un claquage électrostatique. La diode D enfin (1N 914, 1N 4148 ou similaire) permet au condensateur C de se décharger ailleurs que dans la patte MCLR barre lorsque l'alimentation est coupée.

La valeur de C dépend évidemment de la vitesse de reset désirée. Hormis dans quelques cas particuliers, une valeur de 0,1 µF à 1 µF convient généralement.

Les entrées/sorties

Même si cela vous semble peu ; ce que nous venons de voir permet de faire fonctionner un microcontrôleur PIC auquel il ne reste plus qu'à ajouter un programme bien sûr, mais aussi ce que l'on désigne plus généralement sous le terme d'entrées/sorties.

L'intérêt d'un microcontrôleur réside tout à la fois dans le nombre d'entrées/sorties disponibles mais aussi dans leur souplesse de programmation. Ainsi, certaines lignes peuvent n'être que des entrées, d'autres que des sorties et d'autres encore, les plus intéressantes, être des entrées ou des sorties au rythme du bon vouloir d'un programme interne.

Le nombre d'entrées/sorties, quant à lui, dépend, bien sûr, de la puce du microcontrôleur elle-même mais aussi, et dans une large mesure, du type de boîtier dans lequel il est contenu. Notre PIC 16F84, avec son boîtier 18 pattes, n'offre ainsi que 13 pattes pour les entrées/sorties une fois enlevées les pattes utilisées par l'alimentation, l'horloge et le reset.

Ces entrées/sorties sont organisées de la façon suivante :

- 5 lignes constituent ce que l'on appelle le Port A et sont repérées RA0 à RA4 ;
- 8 lignes constituent ce que l'on appelle le Port B et sont repérées RB0 à RB7.

Toutes les lignes de ces ports sont des entrées/sorties dont le sens de fonctionnement (entrée ou sortie) est défini individuellement par logiciel en positionnant des bits dans un registre approprié. Cela signifie qu'à un instant donné, dans un programme, vous pouvez très bien programmer RA2 en entrée et RB6 en sortie et, quelques instructions plus tard, faire le contraire.

L'intérêt d'une telle manœuvre ne vous semble peut-être pas évident et pourtant il l'est, comme nous le verrons ultérieurement dans cette série, pour s'interfacer avec un clavier ou bien encore pour connecter un clavier et des afficheurs sur les mêmes pattes par exemple.

Remarquez également, en examinant le brochage de la figure 1, que la ligne RA4 est partagée avec une ligne appelée T0CKI. Cette patte peut en effet également servir d'entrée d'horloge au timer interne dans certaines applications. Ici aussi, c'est à un bit à positionner dans un registre interne qu'échoit la tâche de faire la sélection.

Lorsque le moment sera venu, nous verrons en détail tous les modes de fonctionnement de ces entrées/sorties dont certaines disposent de résistances de rappel internes au niveau haut programmables, d'autres de trig-

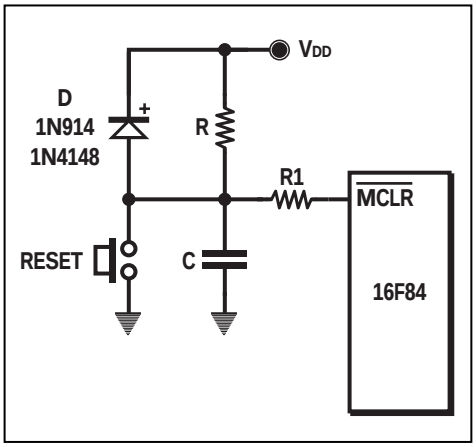


Figure 6 : Un circuit de reset manuel qui reste fort simple.

gers de Schmitt, etc. Retenez pour le moment que ce sont des pattes d'entrée ou de sortie comme celles que l'on trouve sur n'importe quel circuit logique, avec un petit « plus » toutefois. En effet, afin de simplifier la mise en œuvre du 16F84, ces sorties sont à fort courant afin de pouvoir piloter directement des LED sans nécessiter de transistor amplificateur. Chaque sortie peut ainsi débiter 20 mA lorsqu'elle est au niveau logique haut et absorber 25 mA lorsqu'elle est au niveau logique bas.

Les mémoires

Bien qu'elles ne soient ni visibles ni accessibles directement via les pattes externes du boîtier, on ne peut pas présenter un microcontrôleur sans parler de ses mémoires internes.

En général, elles sont au nombre de deux, la mémoire morte (ROM ou PROM) ou mémoire de programme et la mémoire vive (RAM) ou mémoire de données.

Dans le cas du 16F84, une mémoire de données supplémentaire est présente sous forme d'EEPROM afin de stocker de manière permanente des informations lorsque l'alimentation du circuit est coupée.

Une telle mémoire est utile, lorsque l'on emploie le microcontrôleur dans un téléviseur ou un magnétoscope par exemple, car elle conserve les paramètres des canaux reçus, des réglages préférentiels, etc.

Dans le cas du 16F84 la mémoire de programme a une taille de 1 K mots de 14 bits c'est-à-dire de… 1 024 mots de 14 bits. Elle est réalisée en technologie EEPROM Flash, c'est-à-dire qu'elle peut être programmée et effacée électriquement.

La mémoire de données classique a une taille de 68 mots de 8 bits réellement disponibles pour l'utilisateur. Elle est complétée par des registres aux fonctions bien précises que nous présenterons le mois prochain.

La mémoire EEPROM de données, quant à elle, contient 64 mots de 8 bits et se trouve dans un espace d'adressage différent de celui des deux autres mémoires du circuit.

L'architecture interne

Nous savons maintenant ce que contient le circuit vu de l'extérieur ; reste à voir comment tout cela s'organise en interne. Cette organisation est ce que l'on désigne habituellement sous le vocable d'architecture interne et constitue un paramètre fondamental des caractéristiques d'un microcontrôleur.

C'est donc à ce passionnant sujet que sera consacrée l'intégralité de notre prochain article. ◆

PROTEK 3200
ANALYSEUR DE SPECTRE, MESUREUR DE CHAMPS
RÉCEPTEUR LARGE BANDE de 100 kHz à 2 GHz
- FM bande étroite, FM bande large, AM et BLU
- Précision de fréquence assurée par PLL
- Sensibilité environ 0-6 dB µV EMF
- Impédance 50 Ω
- Toutes les fonctions sélectionnables par menu
- HP intégré
- Interfaçable RS232 pour connexion PC ...



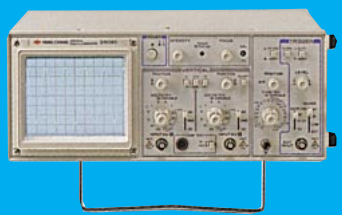
HC
HUNG CHANG
PRODUCTS CO., LTD.

Documentation sur demande

PROTEK 506
MULTIMÈTRE DIGITAL
3-3/4 digit, 4000 points
- Mode RMS
- Double affichage pour fréquence, CC et T°
- Interface RS232
- Décibelmètre
- Capacimètre
- Inductancemètre
- Thermomètre (C°/F°)
- Continuité et diodes
- Test des circuits logiques
- Protection contre les surtensions ...



OSCILLOSCOPE 3502C
OSCILLOSCOPE ANALOGIQUE 20 MHz
- 2 canaux, double trace
- Loupe x 5
- Fonctions X et Y
- Testeur de composants ...



G E S
GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES
205, RUE DE L'INDUSTRIE
Zone Industrielle – B.P. 46
77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél. : 01.64.41.78.88
Télécopie : 01.60.63.24.85
Minitel : 3617 code GES

G.E.S. – MAGASIN DE PARIS
212, AVENUE DAUMESNIL - 75012 PARIS
TEL. : 01.43.41.23.15
FAX : 01.43.45.40.04

G.E.S. OUEST : 1, rue du Coin, 49300 Cholet, tél. : 02.41.75.91.37
G.E.S. LYON : 22, rue Tronchet, 69006 LYON, tél. : 04.78.93.99.55
G.E.S. COTE D'AZUR : 454, rue Jean Monet B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél. : 04.93.49.35.00
G.E.S. NORD : 9, rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél. : 03.21.48.09.30 & 03.21.22.05.82
G.E.S. PYRENEES : 5, place Philippe Olombel, 81200 Mazamet, tél. 05.63.61.31.41

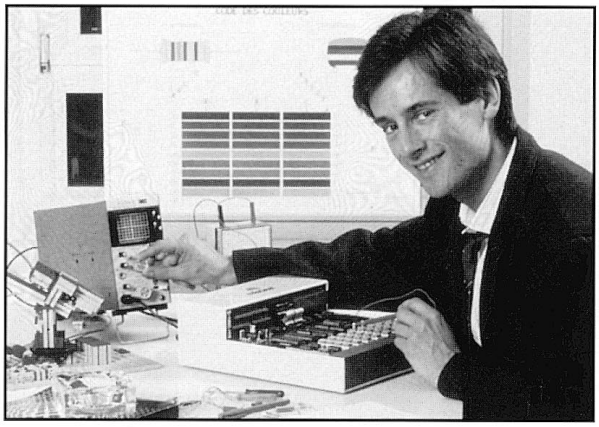
Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

Catalogue général
contre 2O F + 10 F de port

SRC pub 02 99 41 78 78 07/99

ELECTRONIQUE - ROBOTIQUE - RADIO TV HIFI

FAITES DE VOTRE PASSION UN METIER



EN CHOISISSANT EDUCATEL, PROFITEZ DE TOUS CES AVANTAGES

1 Vous choisissez librement la formation qui convient le mieux à votre projet. Si vous hésitez, nos conseillers vous guident pour votre orientation. Vous pouvez les appeler au 02 35 58 12 00 à Rouen. Ils sont à votre disposition.

2 Vous étudiez chez vous, à votre rythme. Vous pouvez commencer votre étude à tout moment de l'année et gagner ainsi un temps précieux.

3 Pendant votre formation, vous bénéficiez d'un enseignement pratique et dynamique : vous recevez avec vos cours le matériel d'expérimentation nécessaire à vos exercices. Certains de ces matériels ont été spécialement créés par le bureau d'étude d'EDUCATEL pour ses élèves.

4 Vous êtes suivi personnellement par un professeur spécialisé en techniques électroniques. Il saura vous aider et vous guider tout au long de votre formation.

5 Si vous le souhaitez, vous pouvez également effectuer un stage pratique, en cours ou en fin de formation. Ce stage se déroulera soit en entreprise, soit dans le centre de stages d'Educatel à Paris.

Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue.

LA FORMATION QUE VOUS POUVEZ CHOISIR	Niveau d'accès	Type de formation
Electronicien	4ème	⇨
Technicien électronicien	3ème	⇨
Technicien de maintenance en micro électronique	3ème	⇨
BEP électronique	3ème	❐
BTS électronique	Terminale	❐
Connaissance des automatismes	Acc. à tous	▲
Approche de l'électronique numérique	Acc. à tous	▲
Electronique pratique	Acc. à tous	▲
Initiation à l'électronique	Acc. à tous	▲
Les automates programmables	3ème	▲
Technicien en automatismes	terminale	⇨
Techn. de maintenance en matériel informatique	Terminale	⇨
Monteur dépanneur radio TV Hifi	3ème	⇨
Technicien RTV Hifi	1ère	⇨
Technicien en sonorisation	3ème	⇨
Assistant ingénieur du son	2nde	⇨
Techn. de maint. de l'audiovisuel électronique	3ème	⇨
Installateur dépanneur en électroménager	3ème	⇨
Bac professionnel MAVELEC	CAP/BEP	❐
BEP électrotechnique	3ème/CAP	❐
BTS électrotechnique	Terminale	❐

⇨ *Préparation directe à un métier*
❐ *Préparation à un examen d'Etat*
▲ *Formation courte pour s'initier ou se perfectionner dans un domaine*

INSCRIPTION POSSIBLE A TOUT MOMENT DE L'ANNEE

❑ OUI, J'APPELLE TOUT DE SUITE EDUCATEL AU 02 35 58 12 00

Pour avoir directement les informations et les conseils

ELM 001

❑ Ou je demande tout de suite une documentation gratuite sur la formation qui m'intéresse : .....

(demande à retourner à : EDUCATEL - 76025 Rouen Cedex)

76025 ROUEN CEDEX

3615 EDUCATEL
2,23 F/minute

VOICI MES COORDONNEES

❑ M. ❑ Mme ❑ Mlle (ECRIRE EN MAJUSCULES SVP)

Nom .....

Prénom .....

Adresse : N° ..... Rue .....

..... Code postal .....

Ville .....

Contactez-moi au : .....

Précisez les heures : .....

Educatel
UNE FORMATION POUR CHAQUE PROJET

Informez-vous !

Etablissement privé d'enseignement à distance soumis au contrôle de l'Education Nationale

Pour DOM TOM et Afrique documentation spéciale par avion

VOICI MA SITUATION (Il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire)

Date de naissance .....

Niveau d'études .....

Activités ❑ A la recherche d'un emploi ❑ Etudiant
❑ Salarié(e), précisez votre profession :
.....
❑ Autre (précisez) : .....

Possédez-vous :
un PC : ❑ oui ❑ non
une imprimante : ❑ oui ❑ non
un lecteur de CD Rom : ❑ oui ❑ non
une connexion à Internet : ❑ oui ❑ non

Apprendre l'électronique en partant de zéro

DIODES ZENER Stabilisateurs de tensions continues

Avec cette quatrième leçon, nous vous ferons découvrir les diodes zener et leur utilisation à l'intérieur d'un circuit électronique. En outre, nous parlerons de diodes particulières, appelées varicap, qui peuvent être considérées comme de minuscules condensateurs variables, car si on leur applique une tension continue, leur capacité peut varier d'une valeur maximale à une valeur minimale.
Nous décrirons ensuite les afficheurs à sept segments, sans oublier de préciser la différence entre les anodes communes et les cathodes communes. Nous vous proposerons, pour le côté pratique, de vous exercer avec le montage d'un circuit simple dont nous vous fournissons le schéma, et grâce auquel vous pourrez visualiser les nombres de 0 à 9, ainsi que les lettres de l'alphabet et autres symboles graphiques.
Dans un tableau donné dans cet article, vous trouverez toutes les connexions visibles sur la face arrière des afficheurs à sept segments les plus courants. Ce tableau vous sera très utile pour connaître les différentes combinaisons de segments possibles.
Nous conclurons cette leçon par les diodes spéciales, capables d'émettre et de capter les rayons invisibles des infrarouges : les photodiodes.

En attendant les prochaines leçons, dans lesquelles nous publierons des projets intéressants qui resteront néanmoins faciles à réaliser en suivant nos indications, vous pourrez continuer à vous exercer en montant deux petits circuits à diodes LED très simples.

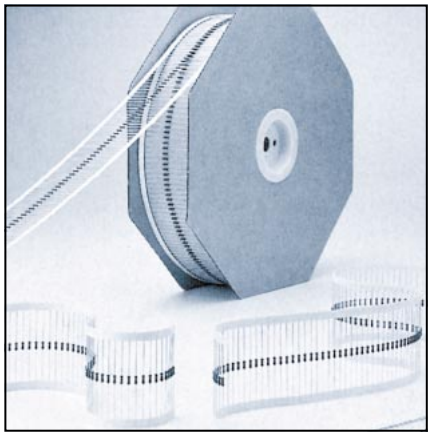
Bien que les diodes zener aient la même forme que les diodes au silicium et une bague colorée permettant d'identifier leur cathode, elles ne sont pas utilisées pour redresser une tension alternative, mais uniquement pour stabiliser des tensions continues.

Pour pouvoir les distinguer des autres, ces diodes sont représentées dans les schémas électriques par le symbole graphique de la figure 103.

Le marquage sur leur corps, par exemple 4V5 – 5V1 – 7V5 – 12 – 15 –18 – 33 etc., indique la valeur de la tension qu'elles sont en mesure de fournir.

En d'autres termes, on utilisera une diode zener marquée 5V1 lorsqu'il sera nécessaire de stabiliser une tension continue, d'une valeur bien évidemment plus importante (7 – 10 – 12 – 15 volts), sur une valeur fixe de 5,1 volts.

Une diode zener marquée 18 sera utilisée pour stabiliser une tension continue d'une valeur plus élevée (22 – 25 –30 volts) sur la valeur fixe de 18 volts.



Pour stabiliser une tension à l'aide d'une diode zener, il faut toujours relier sa cathode à une résistance de chute (voir R1, figure 104).

En effet, une diode zener directement reliée à la tension qu'elle doit stabiliser, sans aucune résistance, rendra l'âme en quelques secondes.

La valeur de la résistance doit être choisie en fonction de la valeur de la tension que l'on veut stabiliser et de celle de la diode zener utilisée.

La formule permettant de connaître la valeur en ohms de cette résistance est :

$$\Omega = \frac{(Vcc - Vz)}{0{,}025}$$

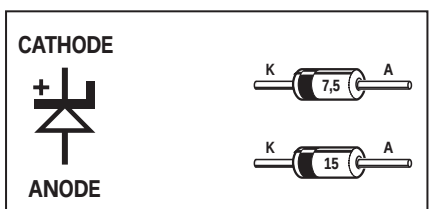


Figure 103 : Symbole graphique de la diode zener. La cathode se trouve du côté de la bague noire.

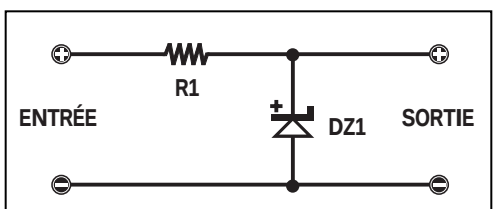


Figure 104 : La diode zener doit toujours être reliée à une tension par l'intermédiaire d'une résistance.

TABLEAU 13

VOLTS ZENER	SIGLE CORPS	VOLTS MINI	VOLTS MAXI
2,7	2V7	2,5	2,9
3,0	3V0	2,8	3,2
3,3	3V3	3,1	3,5
3,6	3V6	3,4	3,8
3,9	3V9	3,7	4,1
4,3	4V3	4,0	4,6
4,7	4V7	4,5	5,0
5,1	5V1	4,8	5,4
5,6	5V6	5,2	6,0
6,2	6V2	5,8	6,6
6,8	6V8	6,4	7,2
7,5	7V5	7,0	7,9
8,2	8V2	7,7	8,7
9,1	9V1	8,5	9,6
10,0	10	9,4	10,6
11,0	11	10,4	11,6
12,0	12	11,4	12,7
13,0	13	12,4	14,1
15,0	15	13,8	15,6
16,0	16	15,3	17,1
18,0	18	16,8	19,1
20,0	20	18,8	21,2
22,0	22	20,8	23,3
24,0	24	22,8	25,6
27,0	27	25,1	28,9
30,0	30	28,0	32,0

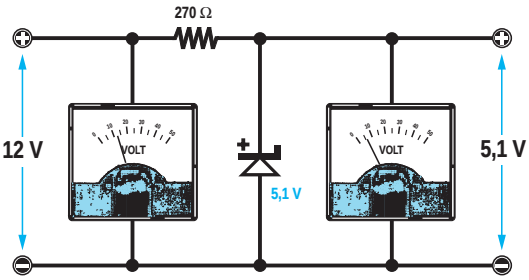


Figure 105 : La valeur de la résistance est calculée en fonction de la tension qui est appliquée sur l'entrée de la diode zener.

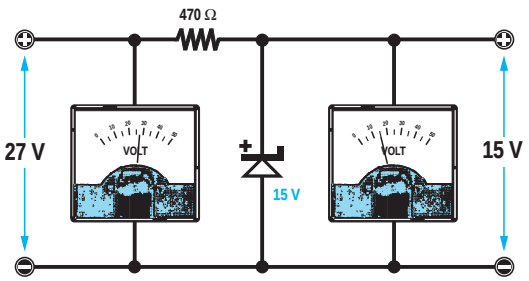


Figure 106 : Pour stabiliser une tension de 27 volts avec une diode zener de 15 volts, on doit utiliser une résistance de 470 ohms.

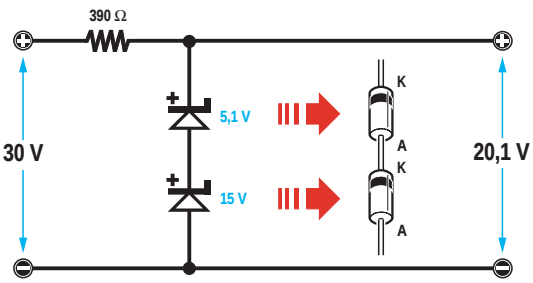


Figure 107 : En reliant en série deux diodes zener, on obtient une tension stabilisée égale à la somme des deux diodes.

où :
Ω est la valeur de la résistance à utiliser
Vcc est la valeur de la tension appliquée sur la résistance
Vz est la valeur de la tension de la diode zener utilisée
0,025 est le courant moyen de travail en ampère

Imaginons que nous ayons une tension de 12 volts (voir figure 105) et que nous voulions la stabiliser à 5,1 volts, nous devrions alors nous procurer une diode zener de 5,1 volts et la relier ensuite aux 12 volts en passant par une résistance qui aurait une valeur de :

(12 – 5,1) : 0,025 = 276 Ω

Cette valeur n'étant pas une valeur standard, nous chercherions la valeur la plus proche dans la progression E12 (voir leçon n° 2), c'est-à-dire 270 ohms.

Pour stabiliser une tension de 27 volts (voir figure 106), à 15 volts, il est nécessaire de se procurer une diode zener de 15 volts et de la relier aux 27 volts, par l'intermédiaire d'une résistance d'une valeur de :

(27 – 15) : 0,025 = 480 Ω

Cette valeur n'étant pas non plus une valeur standard, il faut donc chercher la valeur la plus proche, c'est-à-dire 470 Ω.

Il faut toujours avoir présent à l'esprit le fait que, comme n'importe quel autre composant, les diodes zener ont, elles aussi, leur tolérance. La tension que vous stabiliserez n'aura donc jamais la valeur exacte indiquée sur leur corps. En d'autres termes, sur la sortie d'une diode zener de 5,1 volts, on pourra trouver une tension comprise entre 4,8 volts et 5,4 volts, et sur la sortie d'une diode zener de 15 volts, on pourra trouver une tension comprise entre 13,8 et 15,6 volts (voir tableau 13).

Diodes zener en série

Les diodes zener ne se relient qu'en série car en les reliant en parallèle on obtient une tension stabilisée égale à la diode zener qui a la valeur la plus faible. En reliant en parallèle deux diodes zener, l'une de 5,1 volts et l'autre de 15 volts, on obtiendra une tension stabilisée sur la valeur de tension la plus petite, c'est-à-dire 5,1 volts.

Si, au contraire, on relie en série deux diodes zener, on pourra stabiliser une tension sur la valeur égale à la somme des deux diodes. En reliant en série une diode zener de 5,1 volts et une autre de 15 volts (voir figure 107), on obtiendra une tension stabilisée de 5,1 + 15 = 20,1 volts.

Pour relier en série deux diodes, il faut toujours relier l'anode de la première à la cathode de la seconde, comme on le voit sur la figure 107.

DIODES VARICAP Condensateurs variables miniatures

Les diodes varicap (voir figure 108), sont des semi-conducteurs dont la capacité interne varie par rapport à la valeur de la tension continue qui leur est appliquée. C'est pourquoi une diode varicap peut être comparée à un minuscule condensateur variable.

Dans les schémas électriques, les varicaps sont graphiquement représentées par le symbole du condensateur sur lequel vient s'appuyer celui d'une diode (voir figure 109).

Le côté sur lequel est représenté le condensateur est la cathode (il est tou-

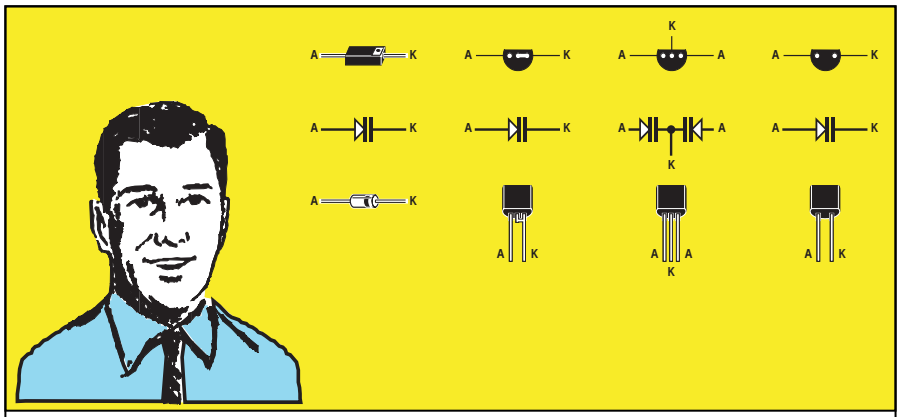


Figure 108 : Les diodes varicap peuvent avoir la forme d'une diode normale ou d'un transistor plastique. Ceux en forme de transistor ont 3 pattes (voir le troisième dessin), et contiennent à l'intérieur, deux diodes varicap reliées en série.

jours marqué de la lettre K), le côté opposé étant l'anode.

Pour faire fonctionner les diodes varicap, il faut appliquer une tension positive sur la cathode et une tension négative sur l'anode.

TABLEAU 14

tension	capacité
0 volt	60 picofarads
2 volts	50 picofarads
4 volts	40 picofarads
6 volts	20 picofarads
8 volts	18 picofarads
12 volts	10 picofarads
14 volts	8 picofarads
16 volts	6 picofarads
18 volts	5 picofarads
20 volts	4 picofarads
22 volts	3 picofarads
24 volts	2 picofarads
25 volts	1,8 picofarad

Lorsqu'elle n'est pas sous tension, la diode varicap présente sa capacité maximale, tandis que lorsqu'elle est sous sa tension maximale de travail, elle présente sa capacité minimale.

Par exemple, si l'on utilise une diode varicap de 60 picofarads fonctionnant avec une tension maximale de travail de 25 volts, on pourra alors varier sa capacité, en variant la tension d'alimentation de 0 à 25 volts, comme indiqué dans le tableau 14.

Les diodes varicap sont actuellement utilisées dans tous les récepteurs et dans tous les téléviseurs dans lesquels elles ont remplacé les vieux et encombrants condensateurs variables ou ajustables. Etant donné que les capacités à utiliser pour permettre le calage sur la gamme des moyennes ondes ne peuvent pas être identiques à celles nécessaires pour se syntoniser sur les gammes VHF – UHF, on trouve dans le commerce des diodes varicap ayant des capacités maximales différentes, par exemple 500 – 250 – 100 – 60 – 40 – 20 – 6 – 3 pF.

Pour faire varier la capacité de ces diodes, on doit toujours appliquer la tension continue au travers d'une résistance qui doit avoir une valeur d'environ 47 kΩ (voir figures 111, 112, 113 et 114), à défaut de quoi elles ne fonctionneraient pas correctement.

Les diodes varicap peuvent être reliées en série, comme sur la figure 114, mais dans ce cas leur capacité se réduira de moitié, ou alors en parallèle, et dans cet autre cas, leur capacité doublera. Voyez à ce sujet la leçon numéro 3 sur les condensateurs reliés en série et en parallèle.

Si on relie en série deux diodes varicap de 60 picofarads, on obtient une capacité de 30 picofarads, tandis qu'en les reliant en parallèle, on obtient une capacité de 120 picofarads.

Les diodes varicap se relient en série (voir figure 114), non seulement pour réduire de moitié leur capacité, mais aussi afin d'éviter qu'elles puissent redresser des signaux HF très « puissants ». Dans le cas contraire, on obtiendrait une tension continue sup-



Figure 109 : Sur la gauche se trouve le symbole graphique d'une diode varicap. Ces diodes sont des petits condensateurs dont la capacité est variable.



Figure 110 : La cathode (K) d'une diode varicap doit toujours être reliée au positif de l'alimentation par l'intermédiaire d'une résistance.

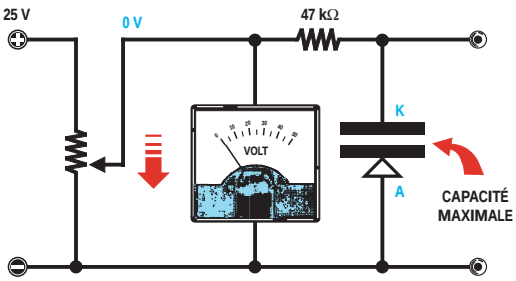


Figure 111 : Pour obtenir la capacité maximale d'une diode varicap reliée au curseur d'un potentiomètre, il faut tourner le curseur vers « masse ». On trouve des diodes varicap avec comme capacités « maximales » 500 – 250 – 100 – 60 – 40 – 20 – 6 – 3 pF.

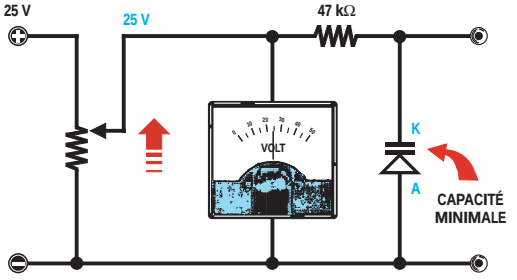


Figure 112 : Si on tourne le curseur du potentiomètre vers la tension positive maximale, la capacité de la diode varicap diminuera vers sa valeur « minimale ». La diode varicap doit toujours être reliée au potentiomètre par l'intermédiaire d'une résistance.

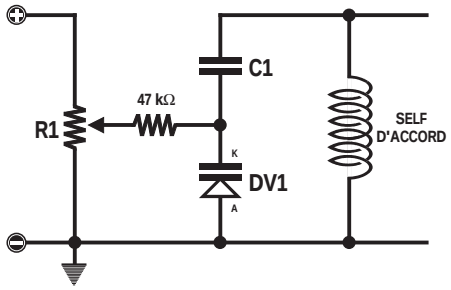


Figure 113 : Voici un exemple pour faire varier la fréquence d'accord d'un circuit LC avec une diode varicap reliée à une self. Le condensateur C1, monté en série avec la diode varicap empêche la tension positive d'atteindre la masse en passant par la bobine L1.

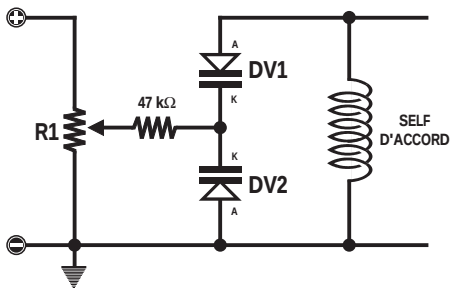
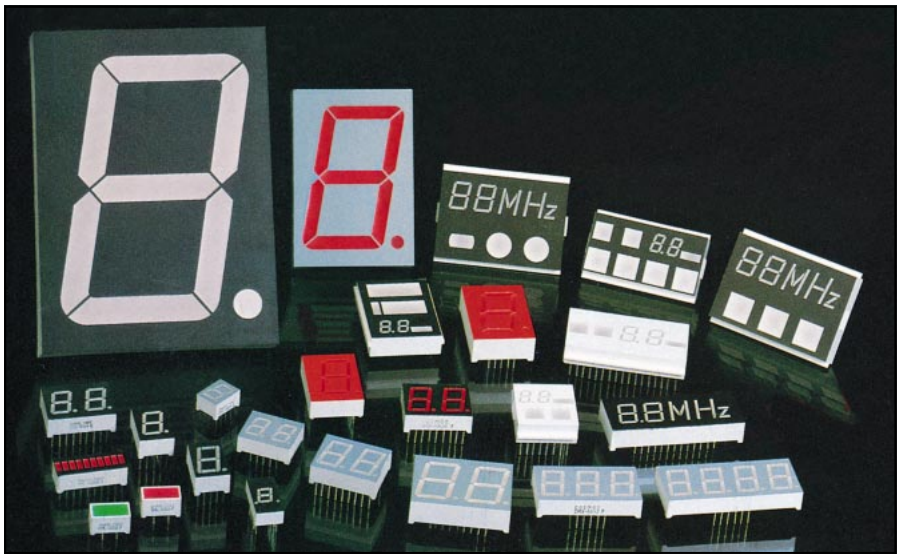


Figure 114 : Si on utilise une « double » diode varicap, en reliant les deux cathodes vers la résistance de 47 kΩ, on pourra éviter d'utiliser un condensateur C1, mais alors la capacité des deux diodes varicap sera diminuée.

plémentaire qui, par l'intermédiaire du potentiomètre, modifierait celle appliquée sur leurs sorties en faisant alors varier leur capacité.

Même dans le cas où les deux diodes reliées en série devraient redresser le signal HF, l'une d'elles redresserait uniquement les demi-ondes négatives tandis que l'autre redresserait seulement les demi-ondes positives, et l'on obtiendrait ainsi deux tensions identiques de polarité opposée qui s'annuleraient.



AFFICHEURS 7 SEGMENTS

L'afficheur est un composant composé de 7 diodes LED (Light Emitting Diode – diode à émission de lumière) en forme de segment et disposées de façon à former un 8 (voir figure 115). En alimentant ces segments avec une tension continue, on peut visualiser n'importe quel nombre de 0 à 9, c'est-à-dire :

0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9.

Les petites lettres que vous voyez reportées en face de chacun des segments – et que vous retrouverez également dans le dessin du dos de l'afficheur – nous permettent de connaître le segment qui s'allume quand on applique une tension continue sur la broche correspondante.

a = segment horizontal supérieur
b = segment vertical supérieur droit
c = segment vertical inférieur droit
d = segment horizontal inférieur
e = segment vertical infér. gauche
f = segment vertical supér. gauche
g = segment horizontal central
dp = identifie le point décimal

En regardant le dessin de n'importe quel afficheur, on retrouve toujours, sur l'une ou l'autre des broches, la lettre majuscule A ou K.

S'il s'agit de la lettre A, cela signifie que l'afficheur est du type à anode commune car, comme on le voit figure 117, toutes les anodes des diodes LED sont reliées entre elles.

La broche A de ces afficheurs doit être reliée au positif de l'alimentation et toutes les sorties a – b – c – d – e – f – g – dp au négatif de l'alimentation, grâce à des résistances dont on choisit la valeur en fonction de la tension.

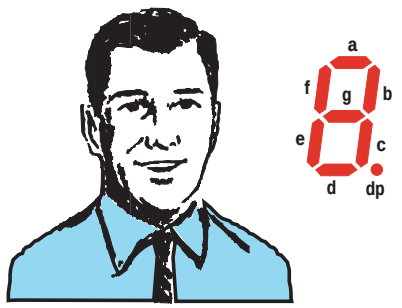


Figure 115 : On trouve, à l'intérieur d'un afficheur, 7 diodes LED en forme de segment. La disposition de chaque segment est indiquée par une lettre minuscule.

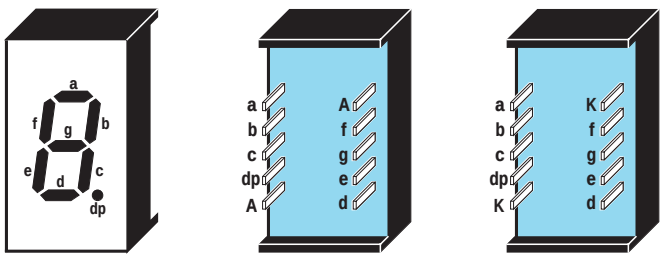


Figure 116 : On trouve, dans un afficheur, une ou deux broches indiquées par la lettre majuscule A ou K. La lettre A indique que l'afficheur est à anode commune, tandis que la lettre K indique qu'il est à cathode commune (voir les figures 117 et 118).

S'il s'agit de la lettre K, cela signifie que l'afficheur appartient au type à cathode commune car, comme on le voit figure 118, toutes les cathodes des diodes LED sont reliées entre elles.

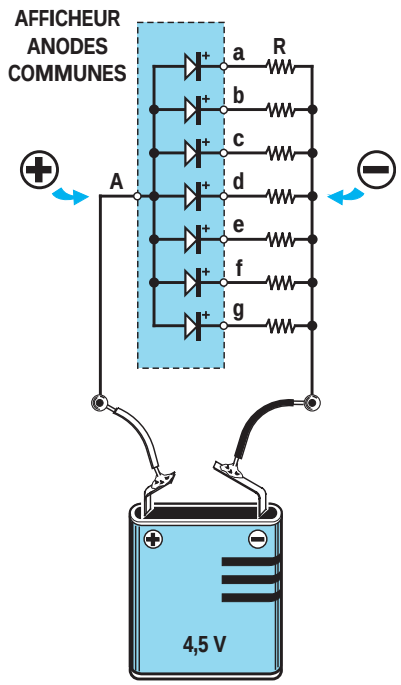


Figure 117 : Dans un afficheur à anode commune, toutes les anodes des diodes LED sont reliées entre elles. Pour les allumer, il faut donc connecter A au positif de la pile, et les 7 segments au négatif.

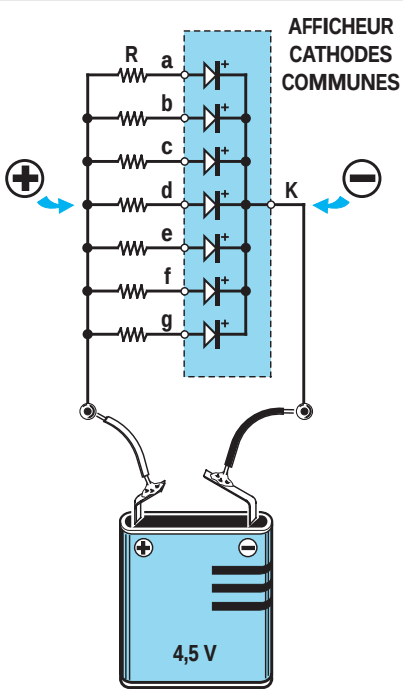


Figure 118 : Dans un afficheur à cathode commune, les cathodes des diodes LED sont reliées entre elles, et donc, pour pouvoir les allumer, il faut connecter K au négatif de l'alimentation, et ses 7 segments au positif.

La broche K de ces afficheurs doit être reliée au négatif de l'alimentation et toutes les sorties a – b – c – d – e – f – g – dp, au positif de l'alimentation, par l'intermédiaire de résistances dont on choisit la valeur en fonction de la tension.

Pour calculer la valeur des résistances à insérer dans les sorties a – b – c – d – e – f – g – dp, on peut utiliser cette simple formule :

$$\Omega = (V - 1,5) : 0,016$$

Par conséquent, si on veut allumer un afficheur avec une tension de 4,5 volts, on doit utiliser 8 résistances de :

$$(4,5 - 1,5) : 0,016 = 187,5\ \Omega$$

Cette valeur de résistance n'appartenant pas aux valeurs standards, il faudra choisir la valeur la plus proche, c'est-à-dire 180 Ω ou 220 Ω.

Si on utilise des résistances de 180 Ω, les segments se révéleront plus lumineux que si l'on utilise des résistances de 220 Ω.

Pour allumer un afficheur avec une tension de 9 volts, il faut utiliser 8 résistances de :

$$(9 - 1,5) : 0,016 = 468,75\ \Omega$$

Cette valeur n'appartenant pas non plus aux valeurs standards, on choisira la valeur la plus proche du résultat de notre calcul, c'est-à-dire 470 ou 560 Ω.

Si l'on utilise des résistances de 470 Ω, les segments se révéleront plus lumineux que si l'on utilise des résistances de 560 Ω.

N'appliquez jamais de tension sur les broches d'un afficheur sans ces résistances car vous endommageriez instantanément les diodes présentes à l'intérieur.

Les afficheurs se trouvent dans le commerce avec des segments de couleur jaune, rouge, vert ou orange, mais les plus utilisés sont les rouges et les verts.

Dans le tableau de la figure 124, sont représentées les connexions des afficheurs les plus répandus, vus de derrière, c'est-à-dire du côté où les sorties dépassent de leur corps. Comme vous pouvez le constater, beaucoup d'afficheurs ont leurs sorties placées sur le côté droit ou gauche, d'autres sur la partie supérieure ou inférieure. Il existe des afficheurs ne pouvant afficher que le chiffre 1 et les deux symboles + et –. D'autres qui contiennent dans un même corps deux ou quatre afficheurs.

Ces derniers sont toutefois moins utilisés, car il suffit qu'un seul segment de l'un des afficheurs soit endommagé pour devoir changer le corps tout entier !

Les afficheurs 7 segments sont utilisés pour réaliser des horloges digitales, des compteurs, des fréquencemètres, des thermomètres, des ohmmètres, des voltmètres, etc. Ils sont généralement utilisés dans tous les instruments sur lesquels il est nécessaire de visualiser un ou plusieurs chiffres.

On trouve dans le commerce des afficheurs à cristaux liquides (voir figure 119), appelés LCD (Liquid Crystal Display), qui n'émettent pas de lumière. Ces afficheurs sont capables d'afficher, en plus des nombres, également toutes les lettres de l'alphabet.

Contrairement aux afficheurs à LED – pour lesquels il suffit, pour visualiser un nombre, d'alimenter les segments correspondants à l'aide d'une tension continue passant au travers d'une résistance (voir figure 120) – les afficheurs à cristaux liquides nécessitent, pour effectuer le même travail, des circuits intégrés spéciaux souvent pilotés par un microprocesseur.

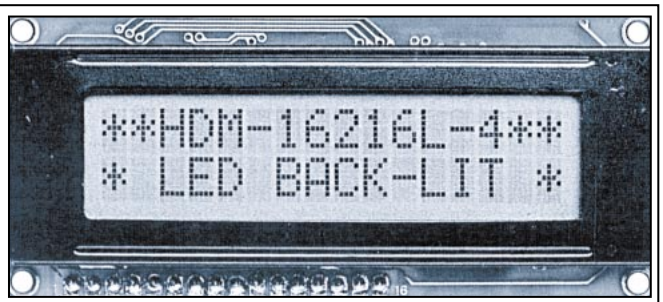


Figure 119 : On trouve également dans le commerce des afficheurs alphanumériques de type LCD. Ces derniers ont une matrice composée d'une multitude de « points ». Pour les allumer de façon à former des chiffres ou des lettres, il faut les piloter avec un microprocesseur.

5ème exercice

Montage pédagogique de compréhension du fonctionnement d'un afficheur 7 segments : Kit LX.5000

Si vous décidez de faire l'acquisition du kit LX.5000 (voir annonceurs dans la revue), vous y trouverez un circuit imprimé, un afficheur 7 segments à anode commune, les 8 résistances nécessaires, le connecteur de la pile et le petit dip-switch à 8 contacts qui vous permettront de relier les différents segments au pôle négatif de l'alimentation (voir figure 120). Si vous possédez déjà un fer à souder et que vous savez vous en servir, vous pourrez donc réaliser immédiatement ce simple projet didactique.

Si vous ne savez pas encore souder, il serait préférable que vous commenciez par lire la leçon suivante dans laquelle nous vous révélons tous les secrets pour obtenir des soudures parfaites. Si toutefois vous étiez trop impatient et désiriez tout de même monter le circuit, lancez-vous car de mauvaises soudures ne pourraient suffire à endommager l'afficheur, sauf si vous soudez avec un fer 100 watts ! Dans le pire des cas, cela empêcherait seulement certains des segments de s'allumer.

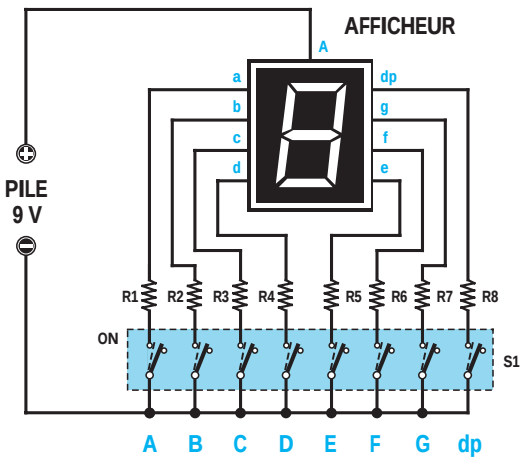
Si vous suivez attentivement toutes nos instructions, l'afficheur 7 segments fonctionnera sans problème et, une fois le montage terminé, vous serez en mesure de faire s'afficher tous les nombres de 0 à 9, les lettres L – A – C – E – F – S – U – H – b – d, ou d'autres symboles.

Commencez par replier en L toutes les sorties des huit résistances, et insérez-les dans les trous du circuit imprimé prévus à cet effet, en enfonçant bien les résistances, de façon à ce que leurs corps viennent bien prendre appui sur le circuit.

Soudez ensuite toutes les pattes sur le côté opposé, c'est-à-dire sur les pistes de cuivre. Après avoir soudé, coupez tout ce qui dépasse. Si toutefois, en coupant, vous remarquez qu'une résistance bouge, il faudra refaire la soudure.

Pour tous les travaux courants d'électronique, vous pouvez utiliser un fer à souder de bonne qualité, de 30 à 40 W maximum pour une température de fonctionnement de 280 à 350 degrés et de la soudure décapante d'un diamètre inférieur ou égal à 10/10 de mm.

Pour obtenir de bonnes soudures, il ne faut pas faire fondre la soudure sur la panne du fer à souder (la panne est l'extrémité chauffante) pour l'appliquer ensuite sur les pattes des composants. Au contraire, il faut d'abord appuyer (sans forcer) la panne, bien étamée (enduite de soudure puis secouée sèchement avant d'être rapidement « essuyée » sur une petite éponge humide), du fer à souder sur la piste de cuivre près de la patte du composant à souder, puis l'approcher jusqu'à la toucher, fermement mais sans forcer. Le fer doit être incliné à 45 degrés environ.



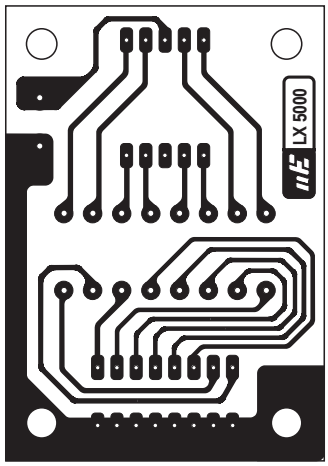


Figure 120 : A gauche, le schéma électrique du circuit que nous vous proposons de monter pour comprendre comment, en allumant ces 7 segments, on peut visualiser tous les nombres de 0 à 9 ainsi que des lettres de l'alphabet (voir les tableaux 120c et 120d). Le dessin du circuit imprimé du montage est donné figure 120b et la figure 121 donne le schéma d'implantation.

Liste des composants du kit LX.5000 : de R1 à R8, résistances de 470 Ω - Afficheur à anode commune de type BS/A501RD ou équivalent - S1 dip-switch à 8 mini-interrupteurs (voir figure 121).

chiffre afficheur	mini-inter à activer						
0	A	B	C	D	E	F	
1		B	C				
2	A	B		D	E		G
3	A	B	C	D			G
4			C			F	G
5	A		C	D		F	G
6			C	D	E	F	G
7	A	B	C				
8	A	B	C	D	E	F	G
9	A	B	C			F	G

Figure 120c

lettre afficheur	mini-inter à activer						
L				D	E	F	
A	A	B	C		E	F	G
C	A			D	E	F	
E	A			D	E	F	G
F	A				E	F	G
S	A		C	D		F	G
U		B	C	D	E	F	
H		B	C		E	F	G
b			C	D	E	F	G
d		B	C	D	E		G

Figure 120d

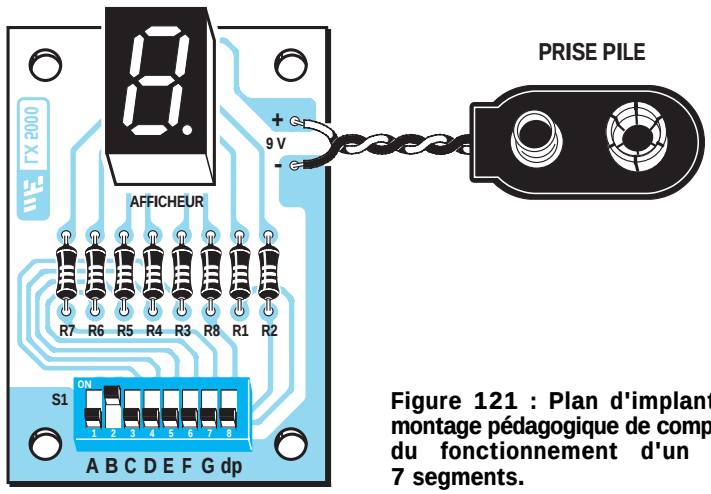
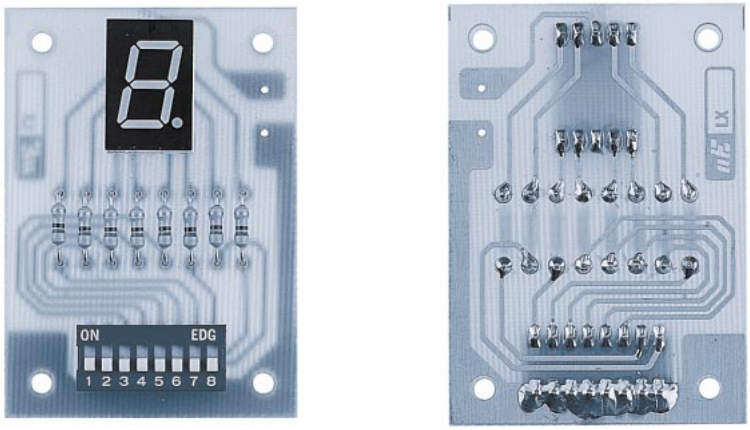


Figure 121 : Plan d'implantation du montage pédagogique de compréhension du fonctionnement d'un afficheur 7 segments.



Figures 122a et 122b : Comment se présente le circuit du côté des composants et du côté des soudures.

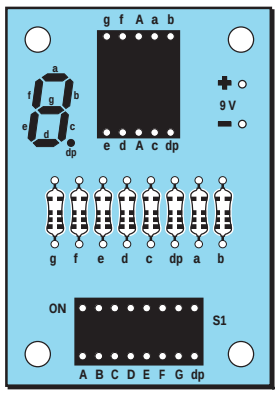


Figure 123 : Le circuit imprimé, fourni dans le kit LX.5000 déjà prêt à l'emploi ou à réaliser soi-même.

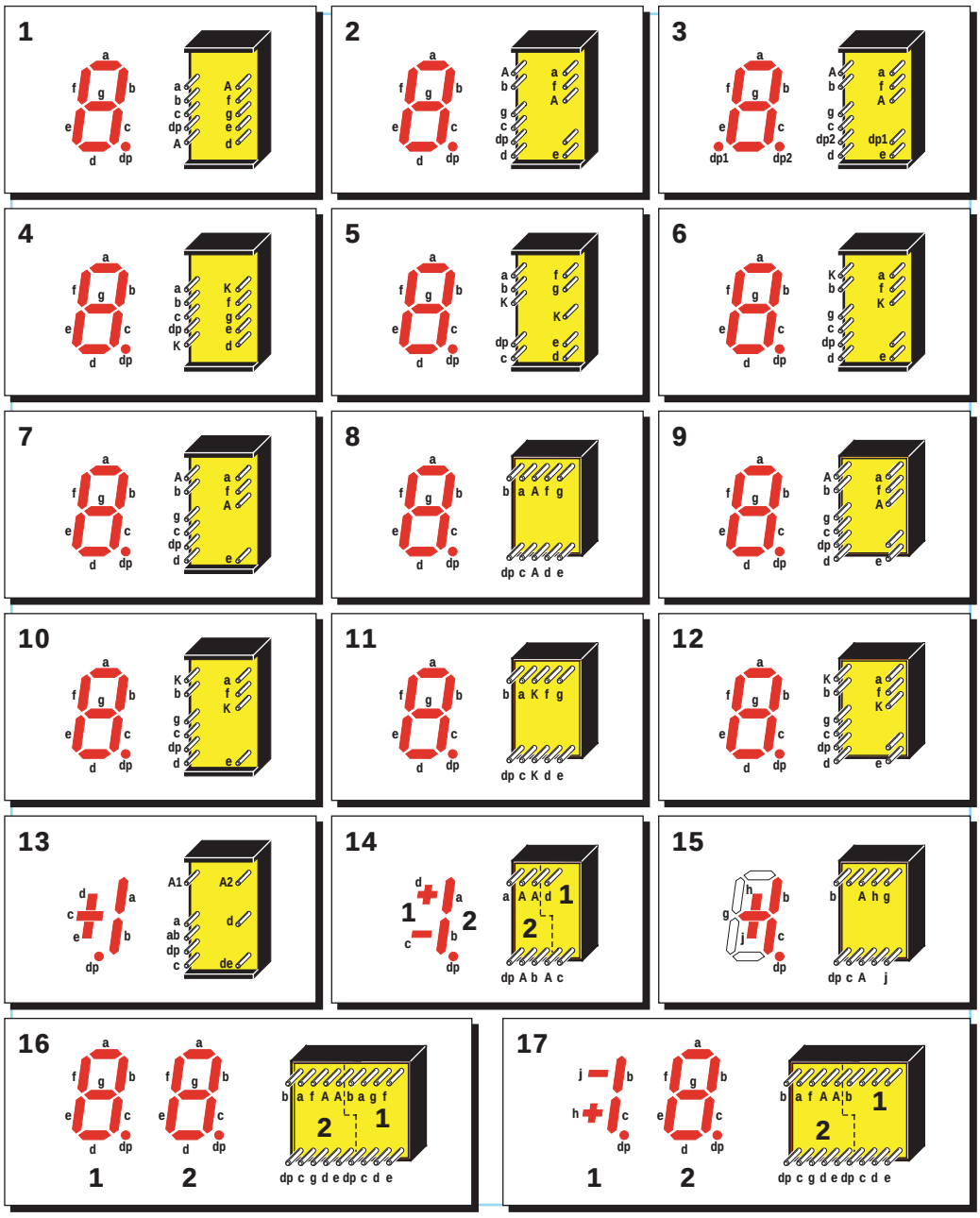
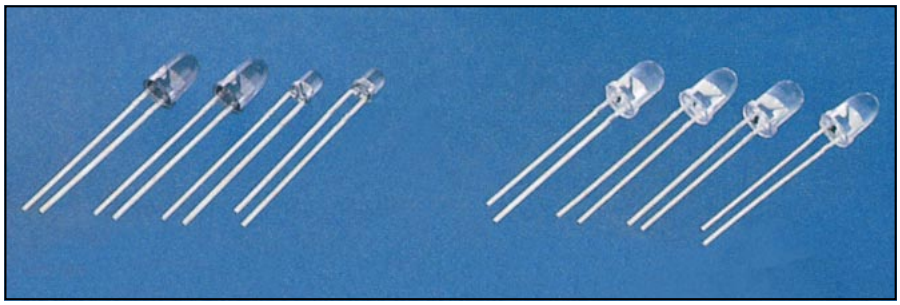


Figure 124 : Ci-dessus, les connexions vues de derrière, des afficheurs à 7 segments les plus courants.
Quand vous les regarderez de face, vous trouverez les broches insérées sur le côté droit à gauche et vice-versa.
En regardant la sérigraphie (voir figure 123), et les connexions de l'afficheur que l'on a utilisé (voir bloc numéro 4), vous pouvez remarquer que les broches de droite se retrouvent sur le côté gauche.
Dans les blocs 13 – 14 et 15, nous avons donné les connexions des afficheurs capables de visualiser seulement le chiffre 1 et les symboles + et –.
Dans les carrés 16 et 17 nous avons donné les connexions des afficheurs doubles.

Après 1 à 2 secondes (le temps que la piste et la patte chauffent), appliquer la soudure de l'autre côté de la patte du composant à souder (toujours à 45 degrés environ) et faire fondre 2 à 3 mm de soudure, puis la retirer tout en continuant à maintenir le fer à souder en place pendant encore 1 à 2 secondes.



Ne jamais souffler sur une soudure qui doit être bien brillante.

Vous pouvez maintenant insérer l'afficheur dans les trous du circuit imprimé, en dirigeant vers le bas le point décimal qui apparaît à droite du 8 (voir figure 121).

Insérez ensuite le dip-switch sur la partie basse du circuit imprimé en dirigeant l'inscription ON vers les résistances. Toutes les broches de l'afficheur devront bien évidemment être soudées sur les pistes en cuivre du circuit imprimé.

Pour finir, enfilez le fil rouge du connecteur d'alimentation dans le trou marqué du signe positif (+) et le fil noir dans le négatif (–), en les soudant aux deux pistes en cuivre se trouvant au-dessous.

Après avoir vérifié qu'aucune des broches du display ou du dip-switch ne soit en court-circuit, connectez une pile de 9 volts au montage.

Pour obtenir un chiffre ou une lettre, vous devrez simplement déplacer les mini-interrupteurs du dip-switch de bas en haut, comme indiqué sur les tableaux des figures 120c et 120d.

Le dernier mini-interrupteur, placé sur la droite et indiqué par dp, sert uniquement à allumer le point décimal à côté du 8.

PHOTODIODES émettrices et réceptrices

Les photodiodes sont des diodes qui entrent en conduction seulement lorsqu'elles sont frappées par une source lumineuse.

Dans les schémas électriques, ces composants, qui vus de l'extérieur ont l'apparence d'une diode ou d'un transistor, sont représentés comme une diode normale à laquelle on ajoute des flèches, de façon à pouvoir les distinguer des composants non sensibles à la lumière. Si la diode est émettrice, les flèches sont tournées vers l'extérieur. Si elle est réceptrice, elles sont alors tournées vers le composant (voir figure 125).

On peut comparer les photodiodes aux photorésistances car elles parviennent à faire varier leur résistance en fonction de la lumière, avec la seule différence que les photodiodes doivent être reliées à la tension d'alimentation en respectant leur polarité positive et négative.

Pour les faire fonctionner, il faut relier la cathode (K) au positif de l'alimentation grâce à une résistance, comme pour une diode normale, et l'anode (A) au négatif.

La résistance, qui sert à limiter le courant, peut aussi être reliée à l'anode.

Il existe des photodiodes sensibles uniquement à la lumière solaire et d'autres sensibles aux rayons à infrarouges, qui comme vous le savez, sont invisibles à notre œil.

A titre d'exemple, dans un téléviseur on trouve des photodiodes à infrarouges qui, en captant les rayons également à infrarouges émis par des diodes présentes dans la télécommande, nous permettent de changer de chaîne, de monter ou de baisser le volume du son, de régler la luminosité ou encore de faire varier le niveau des couleurs (figure 127).

Les photodiodes émettrices et réceptrices sont généralement utilisées pour les ouvertures de portes automatiques (voir figure 128), pour réaliser des antivols ou des comptes-pièces.

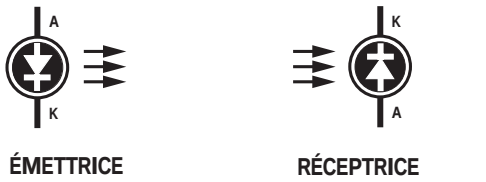


Figure 125 : Symbole graphique des photodiodes émettrices et réceptrices. Remarquez bien l'emplacement des flèches.

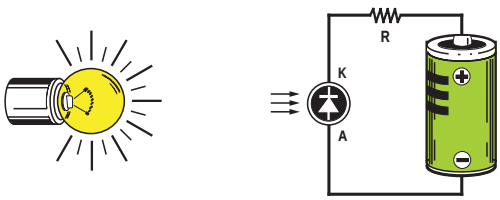


Figure 126 : Les photodiodes entrent en conduction seulement si elles sont frappées par un rayon de lumière.



Figure 127 : Dans les télécommandes, on utilise des photodiodes à infrarouges.



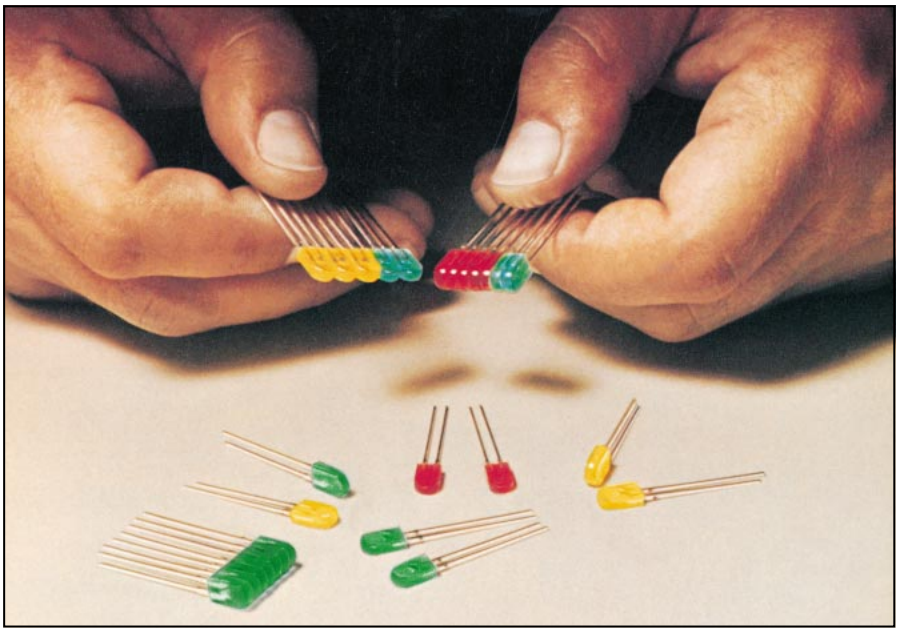
Figure 128 : Les photodiodes sont utilisées pour réaliser des ouvertures automatiques de portes, des antivols, des compte-pièces.

6ème exercice

Deux montages simples et pédagogiques

Si vous possédez déjà un fer à souder, vous pouvez commencer à monter sur les deux circuits imprimés que nous vous proposons tous les composants nécessaires afin de réaliser deux circuits électroniques simples mais intéressants, qui fonctionneront avec n'importe quel type de diodes.

Dans ces projets, nous avons utilisé un composant dont nous n'avons pas encore parlé, le circuit intégré. Nous étudierons en détail son fonctionnement dans une prochaine leçon.



Indicateur clignotant à deux diodes LED Kit LX.5001

Ce circuit est un tout petit indicateur qui allume alternativement une diode rouge et une diode verte à une vitesse variable que vous pourrez vous choisir.

Pour réaliser le schéma reporté en figure 131, il faut un circuit intégré appelé NE.555 (voir IC1), que nous utilisons comme générateur d'ondes carrées.

Sans trop rentrer dans des détails techniques, nous pouvons tout de même vous signaler qu'en tournant le trimmer R3 d'un extrême à l'autre, on obtient sur la broche de sortie 3 du circuit intégré une fréquence variable de 1 à 10 hertz (Hz).

Une onde carrée étant composée d'une demi-onde positive et d'une demi-onde négative, on retrouve sur la broche de sortie une tension qui passera alternativement de 9 volts à 0 volt.

Lorsque la tension sur la broche est de 9 volts, l'anode de la diode DL2 est alimentée et, par conséquent, elle s'allume. La diode DL1 ne peut pas s'allumer car la tension positive alimente la cathode.

Lorsque la tension, sur cette broche est de 0 volt, la diode DL2 s'éteint et la diode DL1 s'allume car vient alors s'appliquer la tension positive de 9 volts sur son anode.

Si on règle le trimmer R3 sur la fréquence de 1 Hz, les deux diodes clignoteront très lentement, tandis que sur la fréquence de 10 Hz, les diodes clignoteront très rapidement.

Pour alimenter ce circuit il faut une pile normale de 9 volts.

Passons maintenant à la réalisation pratique du circuit. Il est d'autant plus difficile de se tromper dans le montage de ce projet que vous trouverez, gravées sur le circuit imprimé LX.5001, toutes les références des différents composants à insérer (pour peu que vous fassiez l'acquisition du kit !).

Le premier composant à insérer est le support du circuit intégré IC1. Sur le côté opposé, c'est-à-dire sur les pistes de cuivre, soudez ensuite toutes les broches en faisant bien attention de ne pas créer de court-circuit par une grosse goutte de soudure qui mettrait en contact deux broches voisines.

Vous pouvez ensuite souder le trimmer R3 et toutes les résistances en prenant soin d'insérer les valeurs correctes après avoir contrôlé dans la liste des composants (voir figure 131), les valeurs ohmiques de R1, R2, R4 et R5.

Insérez alors les deux condensateurs polyester C1 et C3 d'abord, puis les électrolytiques C2 et C4, en respectant bien leur polarité. N'oubliez pas que la broche la plus longue est toujours le pôle positif.

Après les condensateurs, montez les deux diodes LED en dirigeant la broche la plus longue, l'anode, dans le trou de gauche, indiqué par la lettre A (voir figure 131). Cette fois-ci, contrairement aux autres composants déjà soudés, vous veillerez à ce que le corps des diodes reste à environ 1 cm du circuit imprimé.

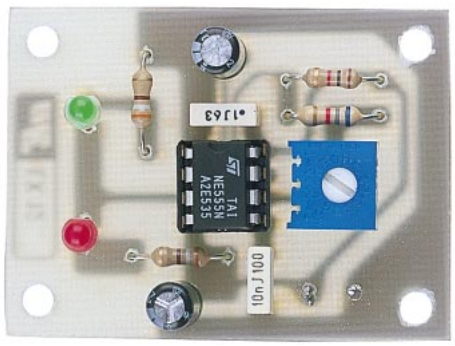


Figure 129 : L'indicateur à deux diodes LED une fois monté.

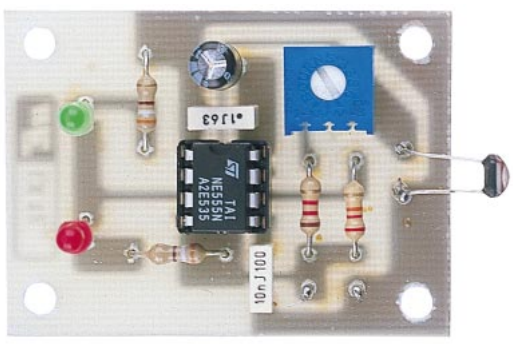
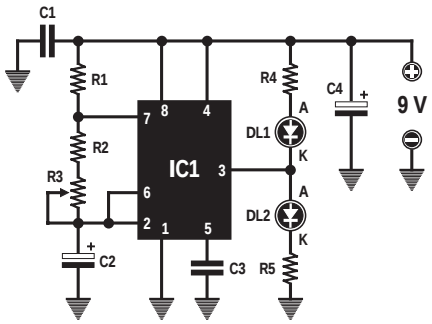
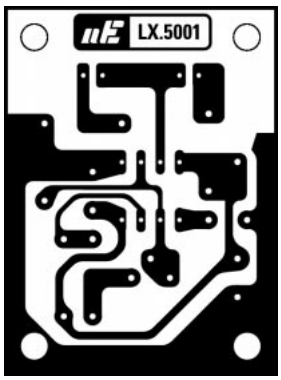


Figure 130 : L'indicateur crépusculaire une fois terminé.





R1= 1 kΩ 1/4 watt
R2 = 6,8 kΩ 1/4 watt
R3 = 50 kΩ trimmer
R4 = 180 Ω 1/4 watt
R5 = 180 Ω 1/4 watt
C1 = 100 nF polyester
C2 = 10 µF électr. 63 volt
C3 = 10 nF polyester
C4 = 47 µF électr. 16 volt
DL1 = diode LED
DL2 = diode LED
IC1 = circuit intégré NE.555

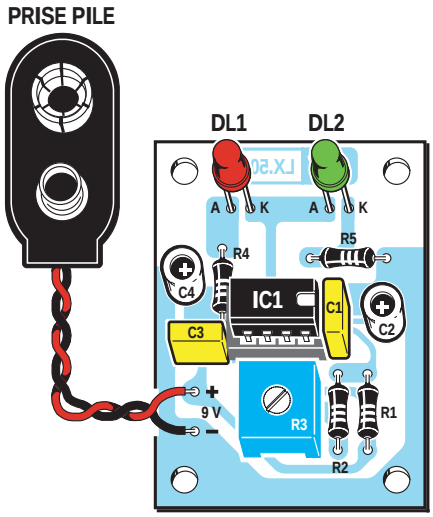


Figure 131 : A gauche, le schéma électrique de l'indicateur à deux LED LX.5001 avec la liste de tous les composants, et à droite, le plan d'implantation. Remarquez bien l'encoche du circuit intégré IC1 et les broches A et K des diodes LED.

Puis, après avoir soudé les broches des deux diodes, insérez le circuit intégré NE.555 dans son support, en dirigeant son encoche-détrompeur vers le condensateur polyester C1 (voir figure 131).

Soudez en dernier les deux fils du connecteur de la pile d'alimentation, le rouge dans le trou marqué « + » et le noir, dans le trou marqué « – ».

Vous pouvez maintenant relier la pile de 9 volts et ainsi permettre aux diodes de clignoter.

Pour faire varier la vitesse à laquelle elles clignotent, il suffit de régler, avec un petit tournevis, le curseur du trimmer R3.

Un indicateur crépusculaire Kit LX.5002

Ce second circuit est un simple indicateur crépusculaire qui provoque l'allumage de la diode LED DL2 lorsqu'il y a de la lumière et celui de la diode LED DL1 quand il fait nuit.

Ce type de montage est généralement utilisé pour allumer de façon automatique les éclairages à la tombée de la nuit et les éteindre dès les premières lueurs du jour.

Le circuit que nous vous présentons ne possède pas cette fonction, car il ne dispose pas de relais de commande ni de l'électronique nécessaire à son fonctionnement. Vous n'assisterez donc qu'à l'allumage de la diode DL1 dans l'obscurité et à l'allumage de la diode DL2 à la lumière.

Le trimmer R2 vous permet de régler la sensibilité du circuit à l'obscurité.

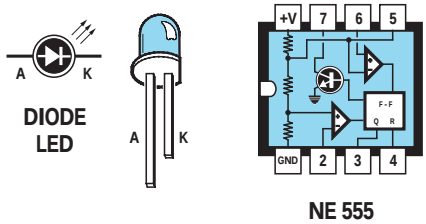


Figure 132 : Rappelez-vous que la broche la plus longue de la diode est son anode. A droite, les connexions du circuit intégré NE.555, vues du dessus. Notez l'encoche de référence.

Vous pouvez ainsi faire s'allumer la diode DL1 à la nuit tombée ou bien alors dès les premières heures du soir.

Pour essayer ce circuit, il ne vous sera pas nécessaire d'attendre la nuit, mais il vous suffira de couvrir la photorésistance avec votre main ou à l'aide d'un tissu ne laissant pas passer la lumière.

Comme nous l'avons déjà vu dans la 2ème leçon, les photorésistances changent de valeur ohmique en fonction de la lumière qu'elles reçoivent.

Dans l'obscurité, leur valeur ohmique tourne autour d'un mégohm, tandis qu'en pleine lumière, elle descend aux environs de 100 Ω.

Dans ce schéma (voir figure 133), nous utilisons à nouveau le circuit intégré NE.555, déjà utilisé dans le précédent circuit de la figure 131, non pas pour générer des ondes carrées, mais tout simplement pour comparer une tension.

Pour faire fonctionner le NE.555 comme un comparateur plutôt que comme un oscillateur, il suffit de relier ses broches différemment.

En comparant les deux schémas, vous remarquerez quelques petites différences du deuxième par rapport au premier :
- la broche 7 n'est pas utilisée,
- la broche 6 est reliée au positif de l'alimentation grâce à la résistance R3, tandis que dans le schéma précédent, la broche 6 était reliée à la broche 2,
- la photorésistance FR1 est reliée entre la broche 2 et la masse.

Quand la broche 2 reçoit une tension inférieure à 1/3 des 9 volts de l'alimentation, cela revient à dire qu'elle ne dépasse pas les 3 volts. Sur la broche de sortie 3 de IC1, on trouve une tension de 9 volts qui alimente l'anode de la diode LED DL2 qui, par conséquent, s'allume.

La première diode LED DL1 ne peut pas s'allumer car la tension positive arrive sur la cathode.

Quand la tension sur la broche 2 dépasse le 1/3 des 9 volts de l'alimentation, cela signifie qu'elle est supérieure à 3 volts. La tension sur la broche de sortie 3 est de 0 volt.

Par conséquent, la diode LED DL2 s'éteint et la diode LED DL1 s'al-

lume car c'est sur son anode que se présente la tension positive de 9 volts.

Maintenant que vous savez que pour allumer l'une des diodes il faut faire varier la tension sur la broche 2 de 3 volts, en plus ou en moins, vous comprendrez aisément la fonction du trimmer R2.

En le réglant sur sa résistance maximale, il suffira, pour diminuer la tension sur la broche 2, de masquer légèrement la photorésistance.

En le réglant sur sa résistance minimale, il faudra beaucoup de lumière pour abaisser la tension.

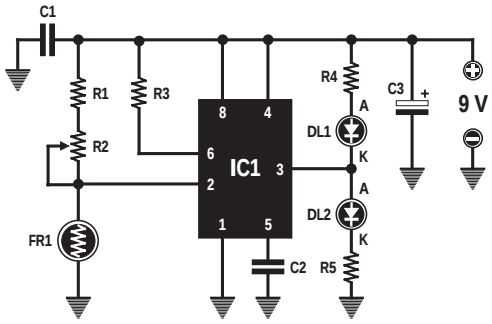
Passons maintenant à la réalisation pratique du circuit. Si vous choisissez la solution du kit, vous trouverez également sur le circuit LX.5002 une sérigraphie avec les symboles de tous les composants à insérer.

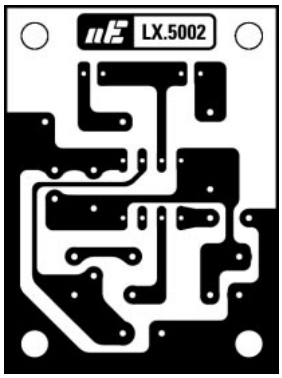
Le premier composant que vous devez mettre en place est le support pour le circuit intégré IC1, dont les broches doivent être soudées sur le côté opposé, c'est-à-dire sur les parties en cuivre.

Vous pouvez ensuite insérer le trimmer R2 et toutes les résistances, en tenant bien compte des indications concernant la valeur ohmique, n'hésitez pas au besoin à vous reporter à la liste des composants (voir figure 133).

Une fois les résistances soudées, insérez les deux condensateurs polyester C1 et C2 et l'électrolytique C3, en respectant la polarité positive et négative.

Soudez dans les trous indiqués par le sigle FR1, les deux pattes de la photorésistance, puis montez les deux diodes LED en plaçant l'anode dans le trou à gauche, indiqué par la lettre A (voir figure 133).





R1= 1,2 kΩ 1/4 watt
R2 = 100 kΩ trimmer
R3 = 22 kΩ 1/4 watt
R4 = 180 Ω 1/4 watt
R5 = 180 Ω 1/4 watt
FR1 = photorésistance
C1 = 100 nF polyester
C2 = 10 nF polyester
C3 = 47 µF électr. 16 volts
DL1 = diode LED
DL2 = diode LED
IC1 = circuit intégré NE.555

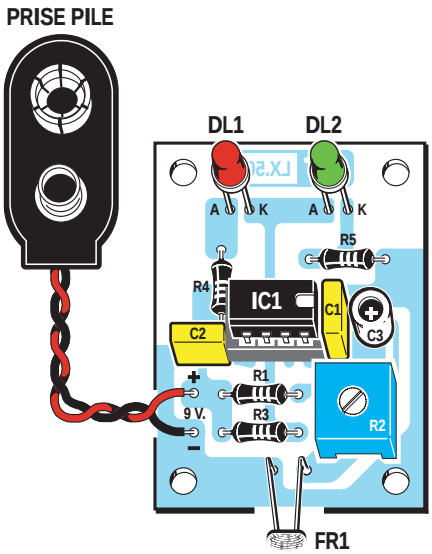


Figure 133 : A gauche, le schéma électrique du révélateur crépusculaire LX.5002, avec la liste des composants et à droite, le plan d'implantation. Notez bien l'encoche du circuit intégré IC1 et les broches A et K des diodes LED.

Le corps des deux diodes doit être maintenu à environ 1 cm du circuit imprimé.

Après avoir soudé les pattes des diodes, insérez le circuit intégré NE.555 à sa place, sans oublier de tenir compte de son encoche-détrompeur en U, qui devra être tournée vers le condensateur polyester C1 (voir figure 133).

Pour finir, soudez les fils du connecteur de la pile, en insérant le rouge dans le trou marqué d'un « + » et le noir dans celui marqué d'un « – ».

Vous pouvez à présent installer la pile de 9 volts et voir s'allumer immédiatement la diode LED DL2.

Si vous couvrez la photorésistance avec un tissu foncé, vous verrez s'éteindre la diode DL2 et s'allumer la diode DL1.

En faisant l'essai de nuit, vous constaterez qu'en passant d'une pièce éclairée à une autre obscure, on remarque le même phénomène.

Pour varier la sensibilité à la lumière, il suffira de régler le curseur du trimmer R2 à l'aide d'un tournevis. ◆

Vous venez de découvrir



et vous désirez vous procurer les numéros 1, 2 ou 3
ils sont disponibles à :
27 F le numéro port compris
JMJ / ELECTRONIQUE
B.P. 29
35890 LAILLÉ
avec un règlement par Chèque.
ou au Tél. : 02 99 42 52 73
Fax : 02 99 42 52 88
avec un règlement par Carte bancaire.
SRC pub 02 99 42 52 73 09/99

ABONNEZ-VOUS À

MEGAHERTZ magazine

LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

DEPUIS NOVEMBRE 1982 : 198 NUMÉROS !

... et tous les mois, retrouvez vos rubriques :

- Actua, CW, Packet, Internet, Satellite...
- Un carnet de trafic bourré d'infos pour les DX'eurs.
- Des réalisations d'antennes, de transceivers, d'interfaces et de nombreux montages électroniques du domaine des radiocommunications.
- Des bancs d'essai, des nouveaux produits commerciaux, pour bien choisir votre matériel.
- Des centaines de petites annonces.



OUI, Je m'abonne à MEGAHERTZ magazine LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION A PARTIR DU N° ____

M198/E

Ci-joint mon règlement de _____ F correspondant à l'abonnement de mon choix.

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal

❑ mandat

❑ Je désire payer avec une carte bancaire
Mastercard – Eurocard – Visa

Date d'expiration : ____

Date, le _____

Signature obligatoire ▷

Avec votre carte bancaire, vous pouvez vous abonner par téléphone.

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) **306 FF** 46,65€

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) au lieu de 162 FF en kiosque, soit 52 FF d'économie **136 FF** 20,73€

❑ **12 numéros** (1 an) au lieu de 324 FF en kiosque, soit 134 FF d'économie **256 FF** 39,03€

❑ **24 numéros** (2 ans) au lieu de 648 FF en kiosque, soit 152 FF d'économie **496 FF** 75,61€

Pour un abonnement de 2 ans, cochez la case du cadeau désiré.

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

CADEAU !
POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS

AU CHOIX
(GRATUIT)
- ❑ Une torche de poche
- ❑ Un outil 7 en 1
- ❑ Une pince à dénuder

AU CHOIX
(Ajoutez 24 FF en timbres)
- ❑ Un multimètre
- ❑ Un fer à souder
- ❑ Un agenda électronique



Bulletin à retourner à : SRC – Abo. MEGAHERTZ
B.P. 88 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

Recherche revues et documents sur le RDS et le DAR en émission et réception. Faire envois à Marc Lollien, 136 avenue de Paris, 92320 Châtillon ou téléphoner au 06.85.14.42.94. Merci.

Dépt. 75 vend oscillo pro Hameg HM605 2x60 MHz, générateur HM8030, multimètre HM8011, rack HM8012 (système modulaire Hameg). Vendu ensemble ou séparément, état impeccable, matériel haut de gamme. Tél. 06.68.26.51.67.

Vends onduleur 3 kVA (2,1 kW, 230 V, 13 A maxi out monophasé - 50 Hz), type "Liebert AP203 BVP) (à changer ensemble 30 batteries 12 V/5 Ah Yahusa NPSH12), ensemble complet comprenant chargeur/régulateur, prix neuf 22 000 F, soldé : 2000 F. Tél. au 05.65.67.39.48.

GROSSISTE RADIOCOMMUNICATION ET ÉLECTRONIQUE
GRAND PUBLIC

RECHERCHE

AGENTS COMMERCIAUX
TOUTE FRANCE

2500 PRODUITS

RÉMUNÉRATION TRÈS INTÉRESSANTE

CONTACTER LE JOURNAL QUI FERA SUIVRE

Vends collection Dépannage Télévision, 30 fascicules : 1500 F. PC-XT disque dur 30 Mo, écran complet : 300 F. Unité centrale IBM 286 : 300 F. Description sur demande. Recherche émetteur/récepteur portable VHF ou UHF, carte d'acquisition vidéo. Ecrire à Pascal Redonnet, Place anciens combattants, 37600 Betz le Château.

Vends oscillo divers : Ennertec 5218, 2x200 MHz, TEK 466, TEK 7623, 2x100 MHz : 1500 F. Géné Féris. LG102 800 2400 MHz : 600 F. Tél. au 03.22.88.32.27 le samedi seulement.

Dépt. 33 vend oscillo pro 4 axes, 400 MHz Tektronix 2465B, état neuf : 4000 F. 1 Oscillo Hameg HM 203-6, 2 axes, 20 MHz, état neuf : 1000 F. Téléph. au 05.56.07.69.70 Pessac.

C'est nouveau, c'est à Lyon, c'est l'Association Multi-Technologique pour les Passionnés d'Electronique et d'Informatique. Venez nous retrouver le samedi de 14 à 18 h, les mardi et jeudi, de 18 à 21 h au local : 31 rue M. Bastié, 69008 Lyon, tél. 06.07.14.75.08.

Vends U-Matic Sony VO-5800PS. Olivier au 06.81.63.42.74.

Vends booster/ampli 400/470 MHz, out = 20 W. Alimentation 12/24 V : 1500 F RS les 2. Composeur téléphonique : compose 4 numéros présélectionnés + envoi message préenregistré, déclenchement par contact sec., idéal pour alarme à distance/surveillance, etc : 600 F. Tél. au 05.65.67.39.48.

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.

HFC
Audiovisuel

Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE

RCS Mulhouse B306795576

TEL. : 03 89 45 52 11

SRC pub 02 99 42 52 73 06/99

Vends CD-ROM Data-Book originaux Texas, Maxim, Microchip, Analog Device, Harris, Linear Tech., National Semiconductor, de 97 à 99 : 50 F franco. Tél. 05.45.68.15.35 le soir.

Vends oscilloscope Tektro 2 x 100 MHz type 2245A : 4500 F, parfait état, analyseur de spectre HP 12 GHz 14IT + 8555A + 1845B + 8444A + notice, parfait état : 10 000 F. Téléphoner au 06.07.05.05.00.

Vends oscillo professionnel Schlumberger Ennertec 5222, 2x60 MHz, 2 bases de temps, plus sacoche plans et accessoires, micro Sadelta Echo Master plus alim. 35 A, alim. 5 A à découpage, ampli CB 25 W neuf, séparateur CB/radio neuf, ant. active ARA 1500 MHz, manuel de maintenance Pdt. Lincoln, RX miniature Sony TFM 825, RX Philips 425 4 gam. P/S RX Panasonic FT600 DBL K7 équaliseur, petits RX PO-FM et GO-FM, diverses revues électroniques, automobiles, système "D" mécanique populaire, revues techniques auto, avions, ULM, etc., le tout en parfait état. Tél. au 06.15.18.56.52 le soir SVP.

Vends oscillo divers : Philips PM3215, TEK 466, 7623, Schlumberger 5218, générateur Férisol 800 MHz - 2400 MHz, tiroir Tek 7D01. Recherche TJROJR, analyseur spectre Tek 7L5. Téléph. au 03.22.88.32.27 le samedi seulement, dépt. 80.

Vends mesureur TV couleur pro Kathrein PAL/SECAM MFK85 avec imprimante, parfait état, batterie secteur. Tél. 06.07.05.05.00.

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 3 TIMBRES À 3 FRANCS !

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLEZ RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Particuliers : 3 timbres à 3 francs - Professionnels : La ligne : 50 F TTC - PA avec photo : + 250 F - PA encadrée : + 50 F

Nom ..... **Prénom** .....

Adresse .....

Code postal..... Ville.....

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de JMJ éditions.
Envoyez la grille, éventuellement accompagnée de votre règlement à :
ELECTRONIQUE magazine • Service PA • BP 88 • 35890 LAILLÉ

Faute avouée...



Dans le n°2, page 31 :
• Radiocommande 400 mW
- Liste des composants :
pour T1 et T3 au lieu de BC557B, lire BC547B.

Les Valeurs Sûres sont chez Selectronic

et à des prix tellement € uropéens !

Les Alimentations de Laboratoire ...

Selectronic L'UNIVERS ELECTRONIQUE

Avec inscriptions en FRANÇAIS

SL 1731-SB

(Voir catalogue général page 2-27)

Alimentation double **180 W** avec mode "Tracking"

2 x 0 à 30 V / 0 à 3 A

+ Une sortie fixe 5 V / 3 A.



752.4677 | 1.549,00 FF | 236,14 €

SL 1730-SB

(Voir catalogue général page 2-27)

Alimentation simple **90 W**

0 à 30 V / 0 à 3 A



752.8065 | 695,00 FF | 105,95 €

SL 1708

Alimentation **Universelle**

0 à 15 V / 2 A

Cette alimentation à tout faire vous rendra de grands services, y compris recharger votre batterie.



752.8292 | 279,00 FF | 42,53 €

Les Alimentations de Puissance ...

DF-1730-SL 10A et 20A

(Voir catalogue général page 2-27)

Alimentations de forte puissance **300 et 600 W**

0 à 30 V / 0 à 10 et 20 A



Modèle 0 à 30 V / 0 à 10 A

752.8018 | 1.299,00 FF | 198,03 €

Modèle 0 à 30 V / 0 à 20 A

752.8240 | 1.889,00 FF | 287,98 €

Les Alimentations fixes 13,8 V ...

5 modèles disponibles selon le courant maximum de sortie désiré : 3, 6, 10, 20 et 30 A.

(Voir catalogue général page 2-30)



Modèle **DF-1761S** : 13,8 V / **3 A**

752.9548 | 139,00 FF | 21,19 €

Modèle **DF-1762S** : 13,8 V / **6 A**

752.2320 | 189,00 FF | 28,81 €

Modèle **DF-1763S** : 13,8 V / **10 A**

752.2335 | 279,00 FF | 42,53 €

Modèle **DF-1765S** : 13,8 V / **20 A**

752.2344 | 499,00 FF | 76,07 €

Modèle **DF-1767S** : 13,8 V / **30 A**

752.6824 | 799,00 FF | 121,81 €

Les afficheurs LCD

1 ligne de 16 car. **Standard**

752.9555 | 49,00 FF | 7,47 €

1 ligne de 16 car. **Rétro-éclairé**

752.2336 | 89,00 FF | 13,57 €

2 lignes de 16 car. **Standard**

752.2337 | 85,00 FF | 12,96 €

2 lignes de 16 car. **Rétro-éclairé**

752.6672 | 99,00 FF | 15,09 €



Générateurs et Fréquencemètres

DF-1641A

(Voir catalogue général page 2-22)

Générateur fe fonctions **2 MHz** et Fréquencemètre numérique



752.0100 | 1.599,00 FF | 243,77 €

DF-3380A

(Voir catalogue général page 2-23)

Fréquencemètre **1,2 GHz**



752.0184 | 1.390,00 FF | 211,90 €

Multimètre Universel

SL-99 - Selectronic

(Voir catalogue général page 2-42)

Multimètre **Multifonctions** avec sonde de température



752.4674 | 199,00 FF | 30,34 €

Banc de prise de vue Vidéo Couleur

Pour l'enseignement, prise de vue macro, contrôle qualité, etc.

Camera couleur + Zoom et carte d'acquisition vidéo

- Totalement orientable.
- Monture à crémaillère inclinable latéralement sur 165 °.
- Débattement vertical : 21 cm.
- Support de caméra orientable sur 300 °.
- Caméra couleur CCD 1/4" avec inverseur vidéo positive - négative.
- Objectif : zoom manuel de 3,5 à 8 mm - F 1,4.
- Sortie vidéo composite (PAL) : 1 Vcc / 75 V.
- Nb pixels : 512 (H) x 582 (V) ✻ Iris et balance de blanc automatiques.
- Microphone incorporé pour sortie audio.
- 3 dispositifs d'éclairage intégrés : plan lumineux, lampe annulaire, éclairage oblique.
- Avec accessoires de visionnage de diapos et négatifs au format 135, 120 et 645.
- Alim. : 230 VAC ✻ Dim. : 360 x 240 x 430 mm.
- Poids : 3 kg.
- Carte d'acquisition vidéo pour PC fournie avec logiciel utilitaire.
- Cordons de liaison vidéo.





752.8025 | 4.900,00 FF | 747,00 €

Opération BASIC Stamp

Pour développer directement sur BASIC Stamp : c'est effectivement le moment de s'y mettre !



Package BASIC Stamp 1

1 module BS1-IC + circuit support + Programming Package

(Voir catalogue général page 16-8)

752.9200 | 1.099,00 FF | 167,54 €

Package BASIC Stamp 2

1 module BS2-IC + circuit support + Programming Package

(Voir catalogue général page 16-8)

752.9210 | 1.299,00 FF | 198,03 €

ATTENTION : Ce logo signale un supplément de frais de port de 80 F

Selectronic L'UNIVERS ELECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex

Tél. **0 328 550 328** Fax : 0 328 550 329

Internet www.selectronic.fr

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F.

ELE699 Photos non contractuelles



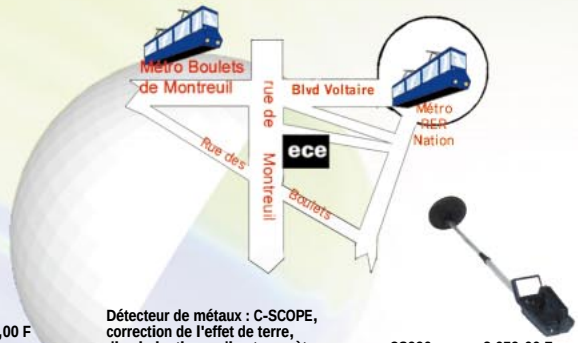
GRATUIT pour 76,22 € (500,00 FF) d'achats : 1 € URO-CONVERTER

Conversion directe + double affichage

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 RUE DE MONTREUIL 75011 PARIS
METRO RER NATION /BOULETS MONTREUIL
TEL:(33)01 43 72 30 64 FAX:(33)01 43 72 30 67
OUVERT LE LUNDI DE 10H A 19H
ET DU MARDI AU SAMEDI DE 9H30 A 19H

Vente demi-gros et détail





EXCEPTIONNEL
Programmeur de PIC PIC101
12C508 - 12C509 - 24C16
24C32 - 16C84 - 16F84
249 Frs

ALARME

Alarme voiture à 2 fils : facile à installer (télécommande)	SP200B	339,00 F
Centrale d'alarme sans fil : placement rapide et très simple, nombre illimité de détecteurs (télécommande)	CTC500C	1 999,00 F
Alarme de voiture : protection optimale 115 dB blocage du démarrage (télécommande)	SP500B	599,00 F
Alarme moto : dernière évolution technique en matière de protection, commande des clignotants	MA620'B	549,00 F
Alarme d'entrée fenêtres/portes : installation facile sans câblage HAM100 l'une : 39 F - les 2 : 66 F		

ECLAIRAGE



Eclairage de secours/camping : projecteur à 2 lampes, 3 façons de l'utiliser	ZL30TL2	239,00 F
Mini stroboscope : intensité lumineuse 20 W (250 Joules) boîtier ABS	STROBO20	99,00 F
Torche halogène rechargeable résistant aux intempéries et aux chocs	ZL500	169,00 F
Double rock ball 2x34 lentilles livrée avec ampoules 150 W	VDL1502RB	899,00 F
Lampe torche semi-étanche à tête rotative	ZL4AML	79,00 F
Lampe de plongeur étanche	ZLDIV	59,00 F
Lampe torche étanche et antichoc, aluminium finition durable	ZL202	139,00 F
Lampe torche et imperméable, rayon puissant, bracelet	ZL4DW	25,00 F
Projecteur PAR36 avec support de montage, ampoule (25 F GRATUITE)	VDLPS36BL	99,00 F
Moteur boule à facettes 3 t/min	VDLMM3	65,00 F
Boule à facettes Ø 20 cm	VDL20MB	85,00 F
Projecteur rechargeable	ZLRL1	69,00 F

MÉTEO

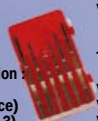
Station météorologique électronique : panneau de commande, girouette, anémomètre, pluviomètre etc.	WS918	2 499,00 F
Thermomètre intérieur/extérieur de -50 à +70 °C, mémoire température max et mini	TA3	75,00 F
Système Thermomètre : affiche les valeurs de 3 capteurs RF indépendants, De -20 à +60 °C	WS899	345,00 F
Baromètre électronique sans fil : affichage tendance météo, température intérieure/extérieure, capteurs sans fil	WS888	799,00 F
Détecteur de pollution atmosphérique : détermine la qualité de l'air en quelques secondes	HAA9901	599,00 F
Baromètre de voyage avec rétro éclairage	WST312	429,00 F

SON



Table de mixage pro stéréo disco à 2 canaux + entrée microphone	PROMIX300	699,00 F
Ampli de puissance Mosfet stéréo : 2x100 Wrms/4 Ω	VPA2100	1 299,00 F
Ampli de puissance Mosfet : 2x650 Wrms/4 Ω, 4x325 Wrms/2 Ω, double ventilation sortie HP SPEAKON protégé contre surcharge	VPA2650M	4 999,00 F

OUTILLAGE



Jeu de 6 tournevis : 3 cruciformes, 3 plats	TSCRSET6	29,00 F
Jeu de 6 tournevis de précision : 3 cruciformes, 3 plats	VTSET6	7,50 F
Mini cutter de précision (pièce)	VTK3B	2,90 F
Mini cutter de précision (par 3)	VTK3B	7,50 F
Colle cyanolite, tube 3 grammes	SG12	9,00 F
Cutter métal, verrouillage de position	VTK4	15,00 F
Jeu de 5 pinces universelles : plate à bec demi rond, tenaille coupante, plate à bec plat, pince à bec demi rond	VT-SET	65,00 F
Pistolet à colle avec apport automatique de colle	VTGG2	49,00 F
Station à souder céramique : température réglable entre 150 °C et 480 °C, affichage numérique de la température	VTSSC30	689,00 F
Tournevis"poing"avec 10 embouts : 3 cruciformes, 3 plats, 4 hex et 2 rallonges	VTBT2	25,00 F
Fer à souder 20 W/230 Vca	VTS25	69,00 F
Fer à souder 20 W/230 Vca avec éléments céramiques	VTS20	139,00 F
Nettoyeur pour fer à souder	VTSTC	49,00 F
Support pour fer à souder livré avec éponge de nettoyage	STAND50	59,00 F
Mallette perceuse 9 000 à 1800 tr/min + adaptateur secteur, et 4 accessoires	VTHD19B	159,00 F
Outil compact à fonctions multiples : pince, poinçon, couteau, scie, déboucheur, ciseaux, avec 12 embouts	VTMPP2	169,00 F
Micro pince coupante pour travaux de précision	VT100	15,00 F
Pompe à dessouder de haute qualité	BITVTD	19,00 F
Niveau à bulle pro avec laser 300 m, vis de réglage	LL60	499,00 F
Jeu tournevis à cliquet tête réglable 45° ou 90° avec 41 embouts	VTS3	59,00 F

ELECTRICITE - ELECTRONIQUE



Multimètre numérique 3 1/2 mémorisation rétro-éclairable, livré avec batteries	DVM850BL	119,00 F
Inverseur de tension 12 Vcc vers 230 Vca 150 W	PL150	469,00 F
300 W	PL300	679,00 F
600 W	PL600	1 499,00 F
Jeu adaptateur de voyage : jeu de 4 fiches	WTA10	35,00 F
Chargeur/déchargeur pour R6, R3, accus, caméscope, GSM	VL7198	199,00 F
Multimètre numérique 3 1/2 simple avec batteries	DVM830	49,00 F
Chargeur d'accus NICd &NIMH avec déchargeur, capable de recharger 1-4 pcs R3, R6, R14, R20...	VL9680	139,00 F
Convertisseur de tension 85 W, idéal en voyage, 220 Vca en 110 Vca et vice versa	PSUD85	99,00 F
Chargeur d'accus NICd & NIMH R6 et 9 V, affichage LED de charge	VL2298	69,00 F
Convertisseur de tension pour voiture avec 6 fiches de sortie : 1,5/3/4,5/6/ 7,5/9/12 courant 800 mA max	CARO800	49,00 F
Adaptateur allume-cigares, utilisez vos appareils 12 Vcc chez vous Courant de sortie 500 mA	PSC1305	59,00 F
Courant de sortie 1 000 mA	PSC1310	75,00 F
Testez les tensions ca/cc en toute sécurité, 3 LED indiquent la tension jusqu'à 500 V	VTTEST4	25,00 F
Multimètre très complet, 30 plages, affichage 3 1/2 digits, gaine antichoc	DVM890	269,00 F
Tournevis multi-test indication LED rapide et précis, tension ca/cc jusqu'à 250 V	VTTEST1	25,00 F
Testeur numérique de tension cc/ca pour tensions 12 à 230 V	VTTEST2	19,00 F

TELEPHONIE



Mini vibreur pour GSM : recevez vos appels sans sonnerie énervante	GSVIBLC	85,00 F
Support universel magnétique pour GSM : convient pour la plupart des téléphones	GSMH1	39,00 F
Support universel GSM pour voiture support réglable	GSCH1	35,00 F
Vibreur universel pour GSM et téléphone portable : portée réglable	GSVIB2	159,00 F
Clip universel pour GSM pour ceinture et tableau de bord de voiture	GSHC	16,00 F

DETECTEUR DE METAUX

Détecteur de métaux : sortie casque, Vu-mètre, tête de détection, étanche, tige réglable	CS100	379,00 F
Détecteur de métaux : C-SCOPE, correction de l'effet de terre, discrimination audio et vu-mètre	CS990	2 659,00 F
Détecteur de métaux : discrimination audio 3 niveaux, casque, vu-mètre, tête étanche	CS150	590,00 F
C-SCOPE détecteur TT avec circuit d'amplification exclusif tête SUPERLITE 25 cm	CS5MX	5 495,00 F
C-SCOPE : idéal pour débutants avec tête de détection ISOCON	CS220	799,00 F

ACCESSOIRE

Kit de camping polyvalent : torche au gaz, micro jet, jumelles, lampe de poche, sifflet, boussole et couteau	GASSK6	399,00 F
Calculateur EURO : format carte de crédit	EC8	16,00 F
Système anti-démarrage : clavier touches rétro-éclairées, blocage automatique 15 s après coupure du contact	SP150	249,00 F
Interphone moto : pour communiquer avec le passager	Intercom	265,00 F
Ordinateur bicyclette avec connectique 7 fonctions : vitesse, télémètre, odomètre...	BC7	69,00 F
Ordinateur bicyclette sans fil 13 fonctions e.a	BC13W	169,00 F
Ceinture fluorescente avec bandes de haute réflectivité visible à 300 m	BLBELT	119,00 F
Pointeur laser 100 m 1 mW classe 2	MP1800	169,00 F
Pointeur laser de poche 650 mm 1 mW classe 2	LPP5LC	79,00 F
Casque d'écoute mono/stéréo avec réglage du volume, superbass	HPD5	149,00 F
Casque d'écoute type pliant poids léger avec grand confort	HPD4M	179,00 F
Micro : idéal pour cours, discours et enregistrement	MICPRO2	169,00 F
Micro traducteur	HC410/EM1	599,00 F
Micro + écouteur oreille : Mini émetteur/récepteur 434,750 à 434,77 MHz liaisons fiables et de qualité	HC410/EM1	1 399,00 F
Micro + haut-parleur	HC410/U120	199,00 F
Housse cuir	HC410/H	119,00 F
Chargeur rapide	HC410/CR	299,00 F
Télémètre de distance à ultrasons capteur polaroïd max 15 m	VTUSD	279,00 F
Réveil radio piloté : date, alarme, fonction sommeil	WT217	99,00 F
Caméra N/B 6 LED ir (CCIR) haute résolution	CAMZWBLH	469,00 F
Caméra couleur CCD miniature 512x582 pixels image nette	CAMCOLMH	1 099,00 F
Radar de stationnement à ultrasons pour stationnement sûr	SPBS	579,00 F
Calculateur EURO conversion directe Euro et vice versa	EC16	35,00 F
Microphone multimédia pour tous types de carte sonore	HSM4	35,00 F
Horloge DCF projection : Projette l'heure sur le plafond ou le mur, tête de projection rotative	WT318	329,00 F
Horloge réveil radio-pilotée : double alarme, température et date	WT262	149,00 F
Télécommande universelle : contrôle les fonctions importantes de votre téléviseur	VRC3	85,00 F
Moniteur 4" TFT LCD couleur avec HP, écran LCD haute résolution, entrée audio, réglages numériques, Résol. 480x234 pixels	MONCOLHA	1 299,00 F
Horloge murale dirigée par le signal horaire de Francfort	WT30D	219,00 F
Casque stéréo baladeur	HPL1	9,00 F
Catalogue de Kit Velleman sur CD ROM Win 3.1	KITSDB	9,00 F
Mégaphone sortie 5 W	M5	199,00 F



COMMANDEZ SUR
www.ibcfrance.fr

Alarme de voiture SP500B 599 Frs + Interface de verrouillage central 802 135 Frs
+Moteur de verrouillage central AM900 99 Frs
= ~~833 Frs~~
799 Frs
+2eme émetteur d'une valeur de 119,00 Frs
Gratuit

plus de 22000 Références en stock

Nos prix sont donnés à titre indicatif, pouvant être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. Port gratuit à partir de 1500 Frs d'achat.Forfait contre-remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleu.