ELECTRONIQUE
n°38
L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

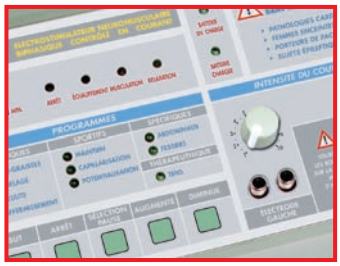
n°38
JUILLET 2002



UNE ALARME MODULAIRE 2 ZONES



Sport :
Affichage électronique des scores



Santé :
Electrostimulateur neuromusculaire
NOUVELLE VERSION



Cours :
Capacimètre précis pour multimètre



UN CODEUR-DÉCODEUR VIDÉO

France 4,42 € – DOM 4,50 €
Belgique - Luxembourg 4,50 €
Suisse 6,50 FS – Canada 4,95 $C
MARD 50 DH – Portugal 4,50 €

Imprimé en France / Printed in France
M 04662 - 38 - F: 4,42 €
N° 38 - JUILLET 2002

Chaque mois : votre cours d'électronique

elc



AL 991S
Interface RS 232 - Logiciel fourni
±0 à 15V / 1A ou 0 à 30V / 1A
2 à 5,5V / 3A ; - 15 à +15V / 200 mA
238,00 €



DV 932
44,25 €

DV 862
32,89 €



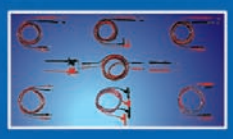
DM 871
26,67 €



MOD 55
14,35 €



MOD 52 ou 70
40,66 €



TSC 150
10,17 €



S110 1/1 et 1/10
27,39 €



BS220
8,97 €



AL 841 B
3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A
39,47 €



AL 923 A
1,5 à 30V / 5A à 30V et 1,5A à 1,5V
150,70 €



AL 901 A
1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V
99,27 €



AL 890 N
+ et -15V / 400mA
46,64 €



AL 942
0 à 30V / 0 à 2A et charg. de Bat.
149,50 €



AL 941
0 à 15V / 0 à 3A et charg. de Bat.
144,72 €



AL 925
6 ou 12V / 5A en = et ~
124,38 €



AL 924 A
0 à 30V / 0 à 10A
416,21 €



AL 781 NX
0 à 30V / 0 à 5A
316,94 €



AL 843 A
6 ou 12V / 10A ou 24V / 5A en = et ~
236,81 €

NOUVEAU



AL 936N - 592,02 €
2 x 0 à 30V / 0 à 3A ou 0 à 60V / 0 à 3A
ou 0 à 30V / 0 à 6A
et 2 à 5,5V / 3A ou 5,5 à 15V / 1A



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
544,18 €

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 .....
Code postal ..... Ville .....

CMJN - Tél. 04 50 46 03 28 - 03-2002

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

Comment installer 6
son système d'alarme domestique modulaire 2 zones



Voici un système d'alarme moderne, mettant en œuvre les toutes dernières technologie. Compact et d'aspect agréable, il est étudié pour être fixé au mur et pour se faire oublier. Conçu pour un appartement, une villa ou une entreprise de petite ou moyenne surface, il ne comporte pas moins de trois microcontrôleurs pour l'exécution des différentes fonctions. Simple, fiable et surtout intuitif à installer et à utiliser, il comblera les attentes des plus exigeants.

Un crypteur/décrypteur vidéo numérique 20
ou comment sécuriser ses transmissions vidéo



Cet appareil permet de coder un signal vidéo-composite, en ayant le choix entre quatre modes de cryptage, ou de décoder une reproduction déjà cryptée par un dispositif analogue. Il est idéal pour rendre incompréhensible aux personnes non autorisées une émission vidéo. Il trouvera également son utilité dans les installations de télévision en circuit fermé (CCTV).

Un tableau électronique d'affichage des scores 28
La console de commande



De nombreux clubs sportifs nous ont demandés s'il était possible de réaliser un tableau électronique d'affichage des scores simple et portatif. Voici le résultat de nos élucubrations. Etudié dans ses moindres détails, ce système d'affichage en deux éléments, permet de visualiser les points, le service de la balle et le nombre de sets gagnés. Grâce à la possibilité de relier la console de commande au tableau d'affichage par voie radio, l'ensemble peut être installé rapidement sans aucun problème dans tous les gymnases ou sur tous les terrains de sport, pour peu que l'afficheur soit à l'abri des intempéries (et encore, il peut être placé dans un surcoffret étanche en plexiglas).

Un électrostimulateur neuromusculaire 40
la nouvelle version, encore plus performante!



Cet appareil met à profit les effets bénéfiques du courant électrique en produisant des impulsions qui stimulent muscles et tissus, les tonifient et augmentent leur efficacité. Il est idéal pour la récupération post-traumatique et l'entraînement passif. Il a toute sa place dans le modelage esthétique de notre corps.

Un relais de puissance 220 Vca 13 A sans contact 52
pour tableau électrique



Ce relais statique permet de commander toute charge alimentée en 220 Vca et consommant jusqu'à 13 A, au moyen d'un triac à couplage optique. Comme un relais classique, il réclame une tension de commande comprise entre 12 et 24 V, continue ou alternative. Il est conçu pour être monté sur une barre DIN dans un tableau électrique comme un module standard.

Les microcontrôleurs Flash ATMEL AVR 59
Leçon 10



Le but de ce cours est de vous apprendre à programmer les microcontrôleurs Flash de la famille ATMEL AVR, en nous servant d'une carte de test simple mais complète, telle que celle que nous avons décrite dans la leçon 8. Avec son programmateur "in-circuit", nous apprendrons à utiliser des périphériques comme un afficheur à 7 segments, des poussoirs, des lignes sérielles, un buzzer et un afficheur LCD. Les listings de démo que nous illustrerons petit à petit, seront tout d'abord rédigés en classique langage Assembleur puis en Basic, plus simple et plus intuitif.

Cours d'électronique en partant de zéro 66
2e niveau - Leçon 31-4 - Les amplificateurs opérationnels (4)
Mise en pratique: Un capacimètre pour multimètre



Après les deux générateurs de signaux du précédent chapitre, nous continuons à équiper votre laboratoire avec ce capacimètre pour multimètre, à la fois très précis, simple à construire et économique. Il vous permettra d'effectuer toutes les mesures de capacité, à partir de quelques picofarads, avec une précision dépendant essentiellement du multimètre (analogique ou numérique), que vous utiliserez comme unité de lecture.

Les Petites Annonces 76
L'index des annonceurs se trouve page 77

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 21 juin 2002

Ce numéro comporte un encart broché CONRAD, entre les pages 8 et 9.

Crédits Photos: Corel, Futura, Nuova, JMJ

Mini Édito

Voici à nouveau venu le temps des vacances!

Comme les uns craindront le pillage de leur petit nid d'amour durant leur absence, nous leur proposons un système d'alarme très performant et néanmoins relativement économique compte tenu des prestations: deux zones, détecteurs sans fils et filaires, commande téléphonique, etc.

Les autres voudront pratiquer activement leur sport de prédilection ou s'occuper de leur club local. Pour ceux là, nous avons développé un tableau électronique des scores. Une petite merveille d'ingéniosité, portable, ne nécessitant pas de fils entre le pupitre de commande et le panneau d'affichage.

Les adeptes de la chaise longue voudront aussi se livrer à leur sport favori: le farniente, mais voudront quand même avoir des allures d'Aphrodite ou d'Apollon! A eux, nous offrons la toute nouvelle version du fameux électrostimulateur neuromusculaire, encore plus performante et d'une réalisation nettement simplifiée par la présence d'un seul circuit imprimé et par un câblage réduit au strict minimum.

Ceux qui veulent mettre à profit la période des vacances pour réaliser leur système de surveillance vidéo trouveront dans le crypteur/décrypteur un moyen infaillible d'assurer la sécurité de leurs transmissions.

Nos lecteurs qui voudront faire quelques modifications dans le tableau électrique de leur maison de campagne, pour alimenter la piscine par exemple, trouveront plus que pratique et, somme toute plus économique que son homologue mécanique, le relais statique de puissance dont les contacts ne s'useront jamais et pour cause!

Les passionnés du labo, pour qui le moindre rayon de soleil équivaut à une séance de traitement contre les brûlures, se feront un plaisir de réaliser, bien à l'abri des agressions de Ra, un capacimètre économique et très performant.

Pour tous, bonne lecture et bonnes réalisations et, surtout, bonnes vacances!

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

ELECTRONIQUE et Loisirs magazine PARAÎT EN AOÛT

Shop' Actua

COMPOSANTS

PROMATELEC

Batteries

externes pour appareils photo numériques



La photo numérique est en passe de supplanter sa grande sœur argentique, au moins pour le grand public. Si les appareils photos numériques présentent des qualités certaines, ils ont toutefois un gros défaut : ils sont très gourmands en énergie. La solution existe, avec des batteries externes comme celles proposées ici par PROMATELEC, compatibles avec la plupart des grandes marques du marché : Agfa, Olympus, Fujifilm, Kodak, Canon, Casio, HP, Ricoh, Minolta, Sanyo, Nikon, Polaroid, Panasonic, Konica, Apple, Sharp, Sony, Printec. Les deux modèles présentés sont la DB180, une Ni-MH de capacité 2000 mAh sous 6 V et la DB200, une Li-ION de capacité 1500 mAh sous 7,5V.

Chacune de ces batteries est livrée avec :
- un chargeur mural 220 V ;
- un chargeur pour allume-cigares ;
- un ensemble de fiches ;
- une pochette de ceinture ;
- un cordon de liaison.

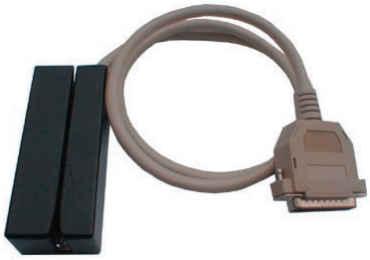
www.alcava-piles.fr ◆

INFORMATIQUE

PROGRAMMATION

MKS-3

lecteur/graveur de cartes magnétiques



Accessoires standards : le lecteur/graveur avec son cordon parallèle, le logiciel sous Windows 9x/2000/ME/NT/XP

- Ne nécessite aucune alimentation externe, s'alimente par le PC via le port parallèle ;
- Rapport qualité/prix excellent : 455 € HT ;
- Très simple d'utilisation et complet : lecture, écriture, copie etc.
- Lit les cartes magnétiques basse et haute coercivités / grave les cartes basse coercivité ;
- Peu encombrant et idéal pour le travail en laboratoire ;
- Pas d'alimentation externe : idéal pour le travail sur site (ordinateur portable).

www.programmation.fr ◆

COMPOSANTS

ARQUIE

Circuit intégré 8870



ARQUIE Composants propose, en remplacement du SSI202 désormais obsolète, un circuit qui, malgré un brochage différent, pourra tirer d'affaire bien des concepteurs/réalisateurs de montages. Il s'agit du MT 8870DE, un récepteur décodeur DTMF en boîtier DIL18.

et coffrets ABS

Par ailleurs, sur son site Internet, le distributeur de composants propose une gamme de coffrets intéressants. Il s'agit de coffrets moulés en ABS antichoc, idéaux pour les équipements de mesure et les télécommunications. Ils sont conçus en deux parties, liées au moyen d'un système d'assemblage à dents et à rainures. Les deux plaques arrières, en aluminium, ont été spécialement conçues pour ces modèles. La finition répond aux normes les plus strictes avec une surface légèrement texturée des faces supérieure et inférieure résistant aux éraflures. Des glissières permettent le montage vertical de plaques et plots pour un éventuel vissage horizontal. Le modèle G747 est fourni avec des pieds en caoutchouc. Ses dimensions sont : 225 x 165 x 40 mm. Il existe d'autres modèles…

www.arquie.fr ◆

• PROGRAMMATEURS ALL11-P2, GANG-08, ALL- 07, FLEX700, ALL-03 •





HI-LO SYSTEMS

- Plus de 6000 composants supportés
- Port série / port parallèle
- Environnement 32 bits pour Windows 9x/ 2000/ NT/ME/XP
- Extensible en programmateur universel de production
- Garanti 2 ans en échange standard

PRO SERIES (autonomes High speed)







Nos Adaptateurs & Convertisseurs



GALEP 4
Programmateur universel portable
Rapport Qualité Prix excellent



Nos Programmateurs ISP (In System Programmers)



Nos effaceurs de composants

• CARTES MAGNETIQUES, CARTE À PUCE •



-Lecteur et graveur de cartes magnétiques

PETIT PRIX

Support technique gratuit et illimité
Produits sélectionnés, prix étudiés …
Produits garantis en échange standard



.Lecteurs et Graveurs de cartes magnétiques
-Connexion PC
-Logiciel inclus

(PROGRAMMATION)

22, place de la République
92600 Asnières-sur-Seine- France
Tél. 33 (0)1 41 47 85 85 / Fax 33 (0)1 41 47 86 22
commercial@programmation.fr
www.programmation.fr



.Lecteurs et Graveurs de cartes magnétiques

AUTONOME



. Lecteur et Encodeur de cartes à puce disponible pour
-wafer gold,
-fun card
-silver card
- pour d'autres cartes nous contacter…

. cartes magnétiques, cartes à puce, composants …





.Lecteurs encodeurs de cartes à puce
.Kits de développement

•EMULATEURS, ANALYSEURS LOGIQUES, LOGICIELS, AJOUT DE PÉRIPHÉRIQUES •



.Emulateurs pour µC ST5, ST6,… et éproms



. Analyseurs logiques PC




. Ports Série, parallèle et USB sur bus PCI, ISA, PCMCIA…

•STATIONS DE SOUDAGE & DESSOUDAGE •





•ET ACCESSOIRES •

Comment installer
son système d'alarme domestique modulaire 2 zones

Voici un système d'alarme moderne, mettant en œuvre les toutes dernières technologie. Compact et d'aspect agréable, il est étudié pour être fixé au mur et pour se faire oublier. Conçu pour un appartement, une villa ou une entreprise de petite ou moyenne surface, il ne comporte pas moins de trois microcontrôleurs pour l'exécution des différentes fonctions. Simple, fiable et surtout intuitif à installer et à utiliser, il comblera les attentes des plus exigeants.



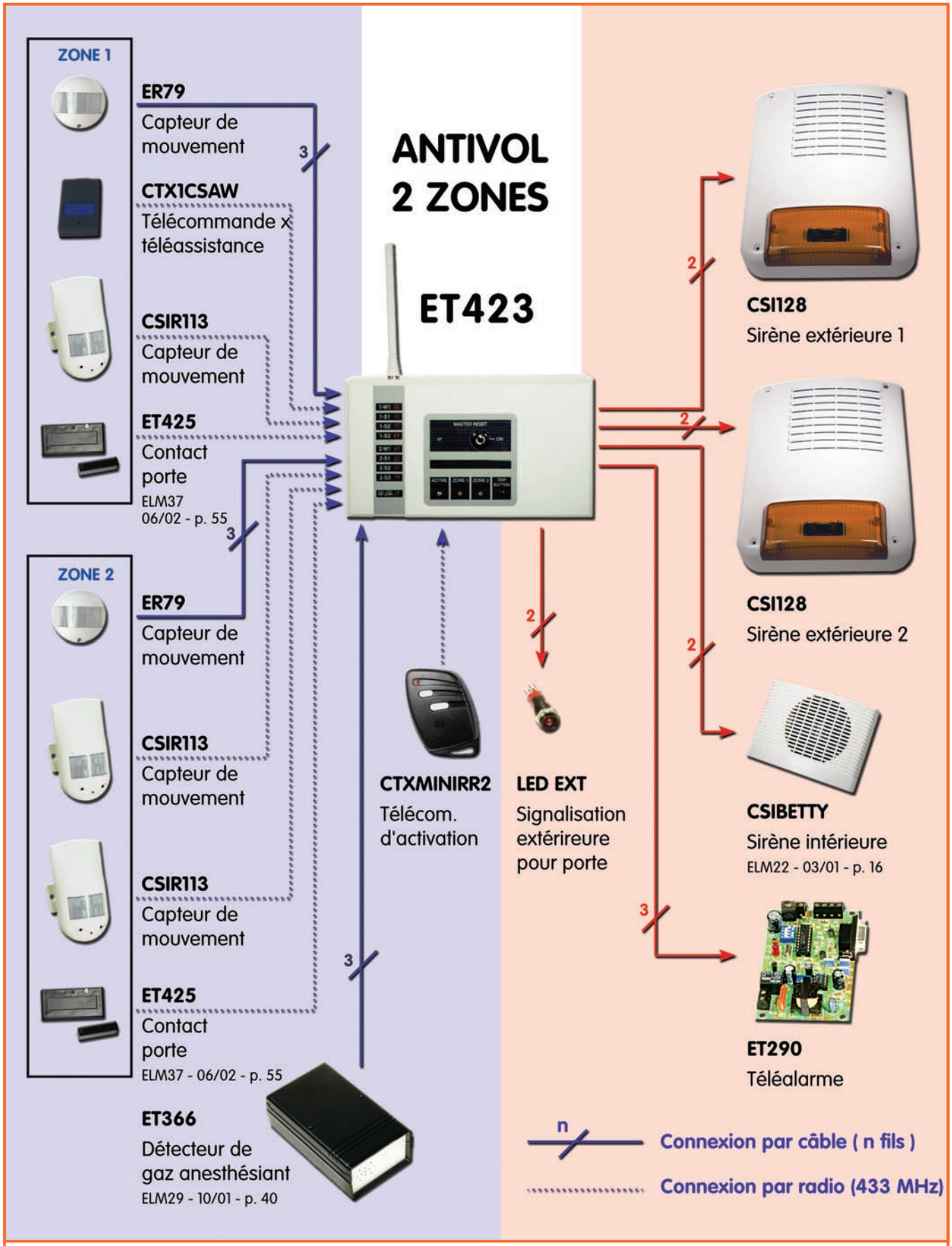
Comme la technologie est à la disposition de tous, honnêtes ou non, les premiers mettent en œuvre les installations antivol les plus sophistiquées mais les seconds s'informent et apprennent, parfois mieux que personne, à les neutraliser et à les réduire au silence. Une course à la complication sécuritaire entre les uns et les autres s'engage alors, nécessitant de la part des concepteurs, d'incessantes mises à jour.

Ces dernières années, nous avons, nous aussi, multiplié les sophistications des projets que nous vous proposions afin d'éviter leur neutralisation : capteurs PIR (infrarouge passif) avec liaison radio, radiocommandes d'activation et d'extinction basées sur des codifications toujours plus complexes ("rolling-code"), commande par GSM, etc.

Notre montage

Le système d'alarme antivol décrit dans cet article est le fruit d'une conception minutieuse conjugant, précisément, certains des systèmes cités ci-dessus… et bien d'autres parmi les plus efficaces et les difficiles à déjouer : anti-occultation (de la détection du visiteur indésirable par les capteurs), anti-brouillage, doublement de la sirène extérieure, sirène intérieure, possibilité de visualiser en permanence l'état des capteurs, etc.

L'alarme antivol à deux zones, que nous vous proposons de construire, permet de protéger une pièce ou plusieurs jusqu'à un appartement ou une maison de moyennes dimensions, voire un magasin et son dépôt ou un bureau ne dépassant pas, là encore, une surface moyenne.



Comme on peut le voir sur cette représentation schématique, le système d'alarme que nous vous proposons dans cet article s'articule autour d'une centrale 2 zones à laquelle peuvent être raccordées diverses options. Cette modularité lui permettra de s'adapter parfaitement à vos besoins. On peut imaginer une alarme très simple, protégeant un petit appartement à l'aide d'un seul capteur de mouvement, jusqu'à une alarme ultra-sophistiquée, incluant, en remplacement de la téléalarme conventionnelle, un transmetteur téléphonique par GSM, tel que celui que nous avons décrit dans ELM 36, page 8.

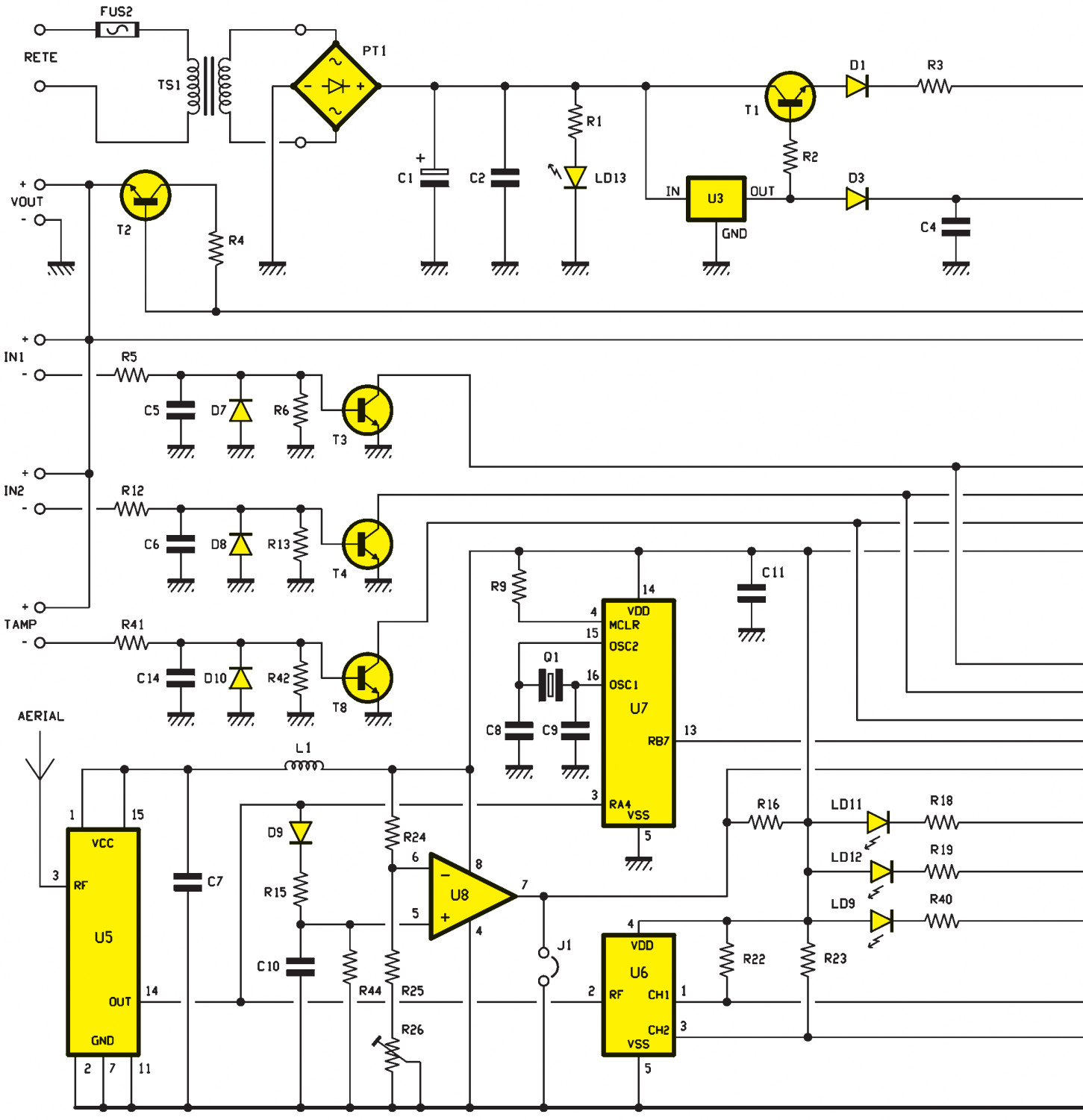
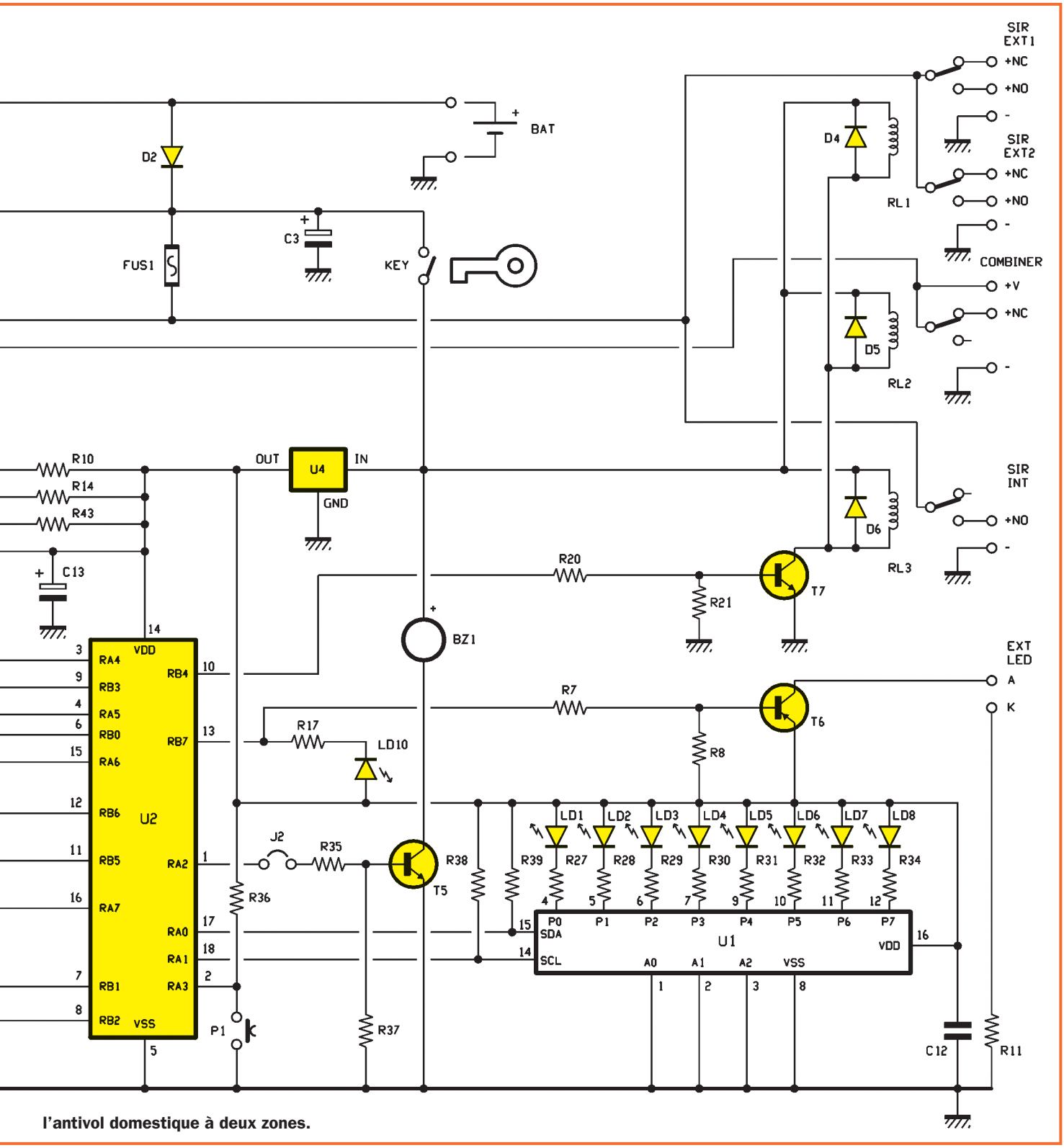


Figure 1: Schéma électrique de

C'est un appareil de haute fiabilité pouvant être activé ou désactivé à distance au moyen d'une radiocommande à code variable et, par conséquent, très sûr. Il accepte les signaux des capteurs reliés soit par fil, soit par radio et normalement fermés (NF ou NC). Il permet la subdivision des lieux à surveiller en deux zones, de manière à pouvoir donner l'alarme si un capteur appartenant à une zone ou à l'autre ou des capteurs appartenant aux deux est, ou sont, sollicités, selon le paramétrage effectué avant l'activation.

On pourra ainsi moduler la ou les aires à surveiller: un étage ou l'autre ou les deux, une pièce ou l'autre, etc. Cette souplesse permettra, par exemple, d'aller prendre un bain dans la salle d'eau alors que l'entrée et/ou le garage est/sont sous haute surveillance. De plus, on pourra associer des capteurs de type périmétrique (contacts sur portes et fenêtres) pour une zone et des capteurs de type volumétrique (infrarouges) pour la seconde zone. Là encore, cela permettra une division en sous-zones de l'aire à surveiller, une zone en périmétrique et l'autre en volumétrique.

La possibilité d'utiliser des capteurs sans fil est une caractéristique appréciable en termes de facilité et de rapidité d'installation. Toutefois, les capteurs reliés par radio peuvent être



l'antivol domestique à deux zones.

neutralisés en produisant dans le voisinage de la centrale ou de l'habitation un intense champ HF (c'est l'occultation dont nous parlions plus haut). Dans ce cas, la centrale ne reçoit plus les signaux d'alarme des capteurs, comme s'ils étaient devenus "muets".

En fait, ils ne sont ni aveugles ni muets, leur "voix" est simplement couverte par un "bruit" faisant diversion.

Mais, en application du millénaire principe de l'arroseur arrosé qui arrose l'arroseur arrosant notre centrale dispose de la fonction d'anti-occultation radio! Elle déclenche si un capteur le lui demande et/ou si elle est "assourdie" par un champ HF l'empêchant de recevoir les capteurs.

De plus, pour limiter encore les risques de sabotage, les entrées à fils sont de type normalement fermé et la centrale prévoit une entrée à fil pour chaque zone plus une troisième non partageable en mesure de déclencher une alarme même si l'antivol est désactivé: de quoi rendre inopérant tout arrachement de capteur ou de centrale elle-même de la part du voleur.

Bien entendu, l'alimentation du système est double: secteur et batterie, cette dernière étant maintenue constamment en charge pour faire face à

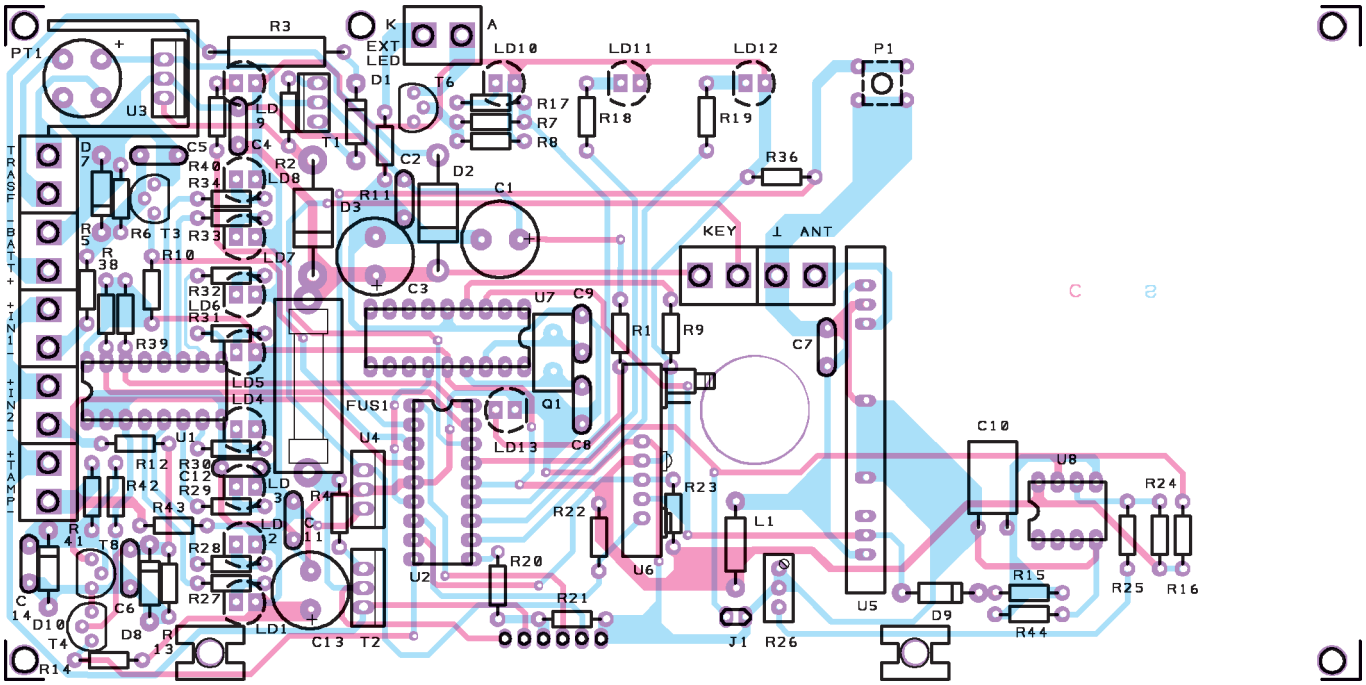


Figure 2 : Schéma d'implantation des composants de la platine principale de l'antivol domestique à deux zones.

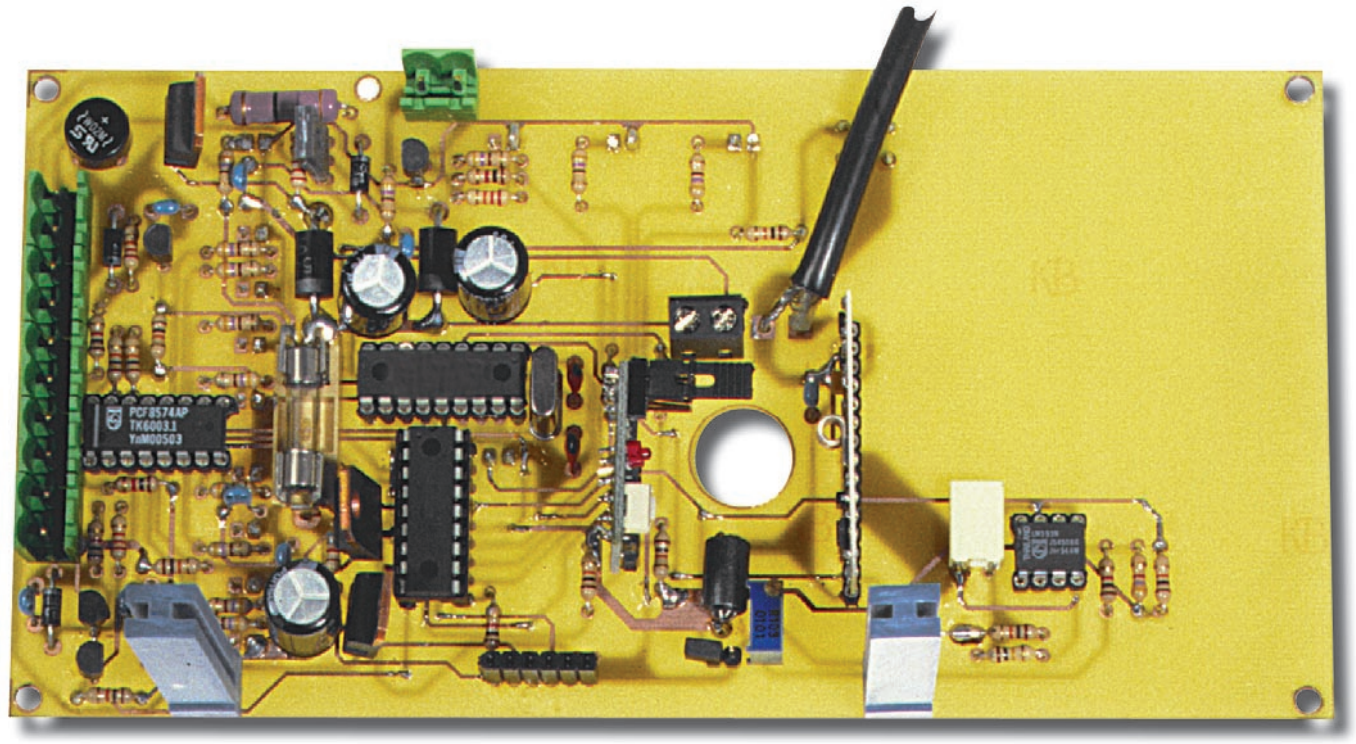


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine principale de l'antivol à deux zones.

un éventuel "black-out" (coupure secteur fortuite ou intentionnelle).

Ajoutons que les sorties d'alarme (censées, d'une manière ou d'une autre, informer de l'intrusion ou de la tentative d'intrusion, les personnes que cela intéresse : propriétaire, voisins, police ou société de surveillance) peuvent commander deux sirènes externes à chute de positif, une sirène interne (plus petite), ainsi qu'un téléphone ou tout autre moyen de faire connaître la survenue de l'alarme.

Un soin tout particulier a été apporté également au logiciel que se partagent les trois microcontrôleurs : toutes les combinaisons possibles ont été prévues afin de rendre le système totalement fiable (eu égard aux technologies actuelles, bien entendu !).

Le schéma électrique

Pour comprendre comment fonctionne l'antivol et savoir comment l'utiliser, il faut regarder le schéma électrique de la figure 1. Le circuit intégré spécialisé EF423 (U2), déjà programmé en usine, est le microcontrôleur principal. Il gère l'ensemble du système et remplit, en particulier, deux fonctions importantes : la caractérisation (acquisition des

Liste des composants de la platine principale

R1 = 1 kΩ
R2 = 330 Ω
R3 = 47 Ω 2 W
R4 = 6,8 kΩ
R5 = 1 kΩ
R6 = 22 kΩ
R7 = 1 kΩ
R8 = 22 kΩ
R9 = 10 kΩ
R10 = 10 kΩ
R11 = 470 Ω
R12 = 1 kΩ
R13 = 22 kΩ
R14 = 10 kΩ
R15 = 10 kΩ
R16 = 10 kΩ
R17 = 470 Ω
R18 = 470 Ω
R19 = 470 Ω
R20 = 1 kΩ
R21 = 22 kΩ
R22 = 10 kΩ
R23 = 10 kΩ
R24 = 4,7 kΩ
R25 = 1 kΩ
R26 = 10 kΩ trimmer multitour
R27 = 470 Ω
R28 = 470 Ω
R29 = 470 Ω
R30 = 470 Ω
R31 = 470 Ω
R32 = 470 Ω
R33 = 470 Ω
R34 = 470 Ω
R36 = 10 kΩ
R37 = 10 kΩ
R38 = 10 kΩ
R39 = 10 kΩ
R40 = 470 Ω
R41 = 1 kΩ
R42 = 22 kΩ
R43 = 10 kΩ
R44 = 100 kΩ
C1 = 470 µF 25 V électrolytique
C2 = 100 nF multicouche
C3 = 470 µF 25 V électrolytique
C4 = 100 nF multicouche
C5 = 100 nF multicouche
C6 = 100 nF multicouche
C7 = 100 nF multicouche
C8 = 22 pF céramique
C9 = 22 pF céramique
C10 = 1µF 63 V polyester
C11 = 100 nF multicouche
C12 = 100 nF multicouche
C13 = 470 µF 25 V électrolytique
C14 = 100 nF multicouche
L1 = Self de choc VTK200
D1 = Diode 1N4007
D2 = Diode 1N5408
D3 = Diode 1N5408
D7 = Diode 1N4007
D8 = Diode 1N4007
D9 = Diode 1N4148
D10 = Diode 1N4007
PT1 = Pont de diodes 1A
LD1 = LED rouge 3 mm
LD2 = LED rouge 3 mm
LD3 = LED rouge 3 mm
LD4 = LED rouge 3 mm
LD5 = LED rouge 3 mm
LD6 = LED rouge 3 mm
LD7 = LED rouge 3 mm
LD8 = LED rouge 3 mm
LD9 = LED rouge 3 mm
LD10 = LED bleue 3 mm
LD11 = LED jaune 3 mm
LD12 = LED jaune 3 mm
LD13 = LED verte 3 mm
U1 = Intégré PCF8574A
U2 = µContrôleur EF423
U3 = Régulateur 7815
U4 = Régulateur 7805
U5 = Module hybride BCNBK
U6 = Module hybride EFMA4
U7 = µContrôleur EF255
U8 = Intégré LM393N
T1 = NPN BD137
T2 = NPNTIP31C
T3 = NPN BC547
T4 = NPN BC547
T5 = NPN BC547
T6 = PNP BC557
T7 = NPN BC547
T8 = NPN BC547
Q1 = Quartz 4 MHz
P1 = Micropoussoir pour ci
KEY = Interrupteur à clé
TS1 = Transformateur 220 V / 15 V - 6 VA
BAT = Batterie 12 V 1,2 Ah
ANT = Antenne souple 433 MHz
FUS1 = Fusible 1 A
FUS2 = Fusible 1 A

Divers :

2 Borniers à 2 pôles
6 Borniers enfichables à 2 pôles à insertion verticale
2 Guides pour ci
2 Supports 2 x 9 broches
1 Support 2 x 8 broches
1 Support 2 x 4 broches
1 Porte fusible pour ci
1 Porte fusible pour face avant
1 Dissipateur ML26
1 Barrette tulipe à 5 pôles femelle
1 Barrette tulipe à 6 pôles femelle
1 Cavalier
5 Vis 3MA 4 mm autotaraudeuses
3 Vis 3MA 8 mm
3 Ecrous 3MA
1 Boîtier avec sérigraphie

codes de la radiocommande et des capteurs sans fil) et l'utilisation normale en attente et en activation.

Nous avons prévu d'utiliser des capteurs sans fil courants et, par conséquent, le système travaille sur la fréquence de 433,92 MHz, avec décodification (réalisée par un microcontrôleur) du standard MOTOROLA MC145026. Le programme de gestion prévoit la mémorisation de 3 codes différents pour chaque zone, ce qui fait en tout 6 codes.

Jetons un rapide coup d'œil à l'étage de radioréception et décodification des capteurs. Il commence, bien sûr, par l'antenne reliée à la broche 3 du module hybride récepteur (U5) un AUREL de type BCNBK. C'est un récepteur complet à super-réaction à fort taux de réjection des harmoniques (homologué CE), accordé sur 433,92 MHz, doté d'un démodulateur AM et d'un quadrateur du signal de sortie (fournissant l'onde rectangulaire).

Quand une porteuse HF à 433,92 est reçue, le récepteur la démodule et fournit, sur sa broche 14, le signal de modulation. Dans le cas des émetteurs avec codeur MOTOROLA MC145026, il s'agit d'une onde rectangulaire contenant l'information sur le paramétrage des 9 bits de codification.

Le récepteur, unique, donc commun à l'étage de radiocommande et de réception des capteurs, est toujours actif. Par conséquent, il communique à U7 et à U6 tout ce qu'il démodule.

Le premier, U7, est un microcontrôleur spécialisé EF255, déjà programmé en usine, employé essentiellement comme décodeur/convertisseur des capteurs radio. Il sert à déchiffrer les signaux démodulés du module hybride récepteur U5 et à y trouver trois octets constituant une information compréhensible par le microcontrôleur central (U2) à la broche 6 duquel il fait passer les données converties par l'intermédiaire de sa broche 13.

Le second, U6, est un module hybride spécialisé EFMA4 s'occupant de la décodification et de la mémorisation des codes de l'étage de radiocommande concernant l'insertion des zones et la partition de l'aire à surveiller.

Les entrées à fils ont une interface à transistors (figure 1, à gauche, au centre) et sont alimentées par le positif +12 V général du circuit : on peut leur connecter des contacts normalement fermés en tous genres.

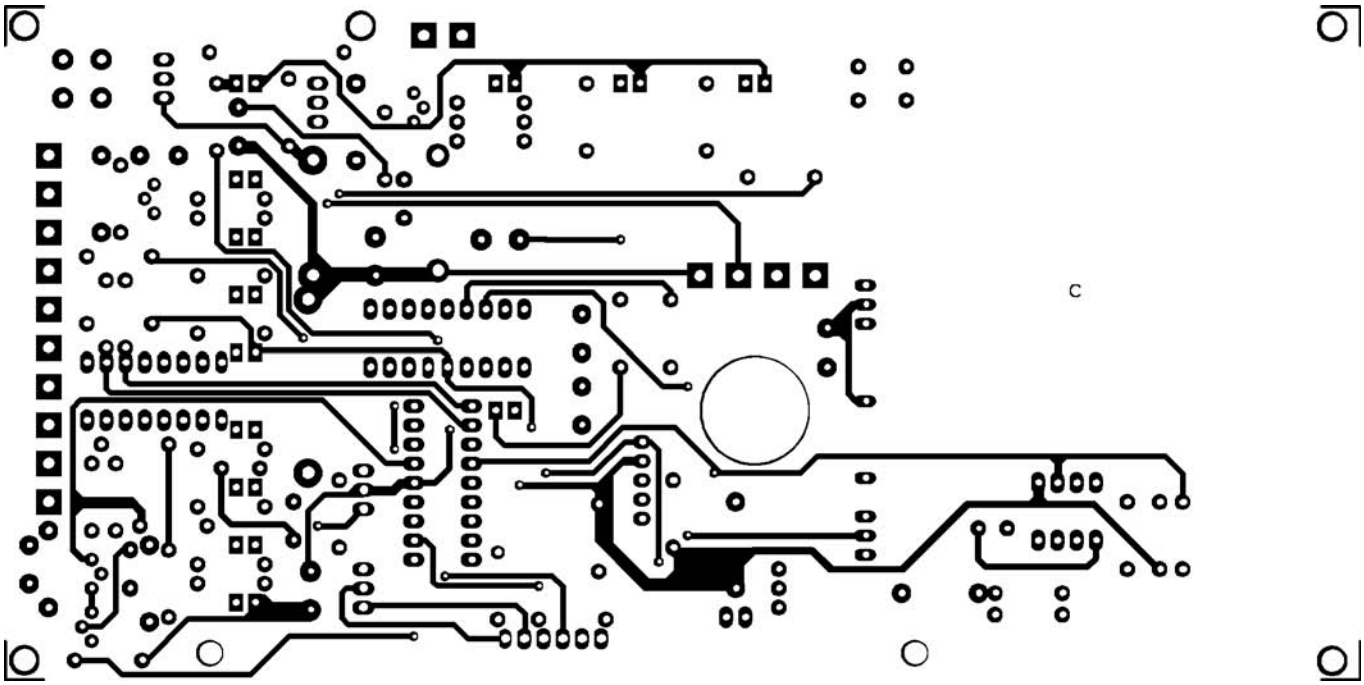


Figure 4a: Dessin, à l'échelle 1, du côté "composants" du circuit imprimé double face de la platine principale de l'antivol domestique à deux zones.

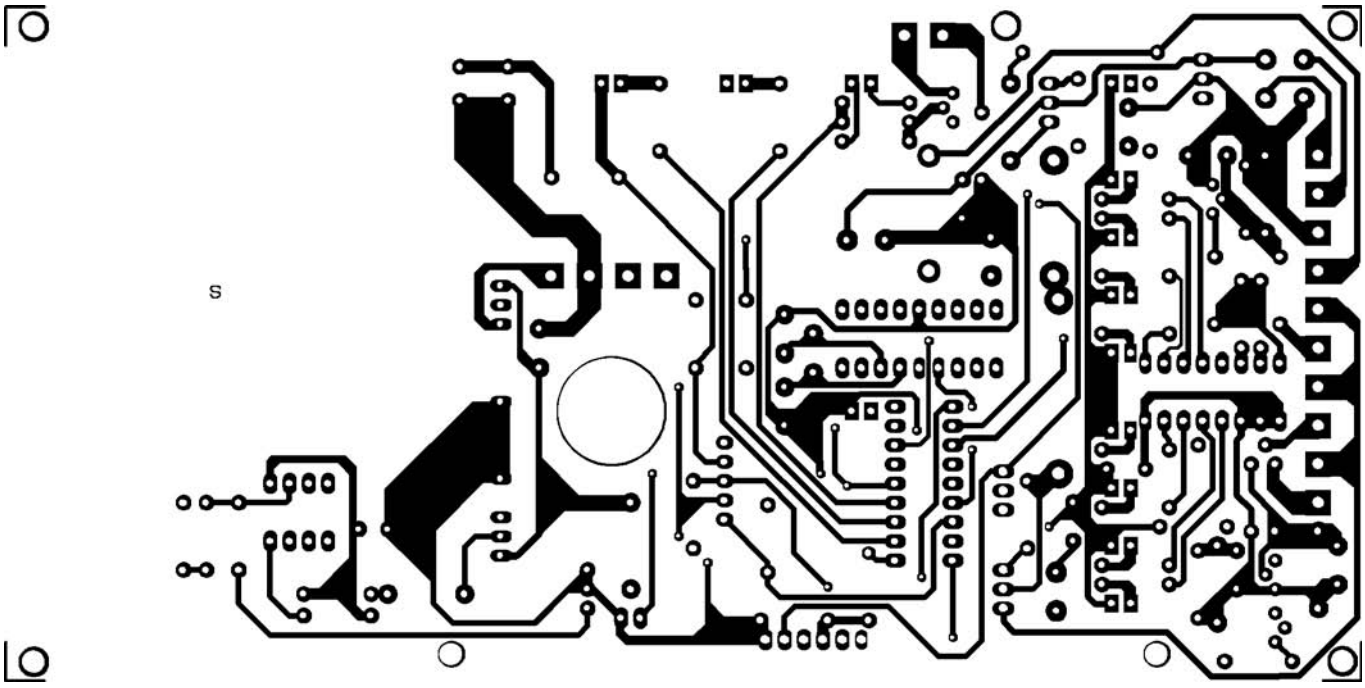


Figure 4b: Dessin, à l'échelle 1, du côté "soudures" du circuit imprimé double face de la platine principale de l'antivol domestique à deux zones.

Si l'on ne souhaite pas utiliser toutes les entrées, il faut court-circuiter celles non utilisées (sinon la centrale "lira" des entrées en état d'alarme puisqu'ouvertes).

Le microcontrôleur central gère le buzzer BZ1, fort utile au cours de la phase d'apprentissage et pour le contrôle à distance de la centrale mais efficace également comme répéteur des signaux acoustiques donnés par la centrale quand elle est désactivée. Il commande, en outre, trois relais servant à déclencher les avertisseurs de survenue d'alarme, tous alimentés par le collecteur de l'unique transistor T7, un "darlington", dont la base est pilotée par le niveau logique haut (1) envoyé par la broche 10 de U2 en cas d'alarme.

RL1, à double contact, relie l'alimentation aux contacts normalement fermés (NF OU NC) de manière à maintenir en charge une ou deux sirènes à chute de positif ou auto-alimentées (les plus sûres, car elles sont dotées de leur propre batterie). Ces dernières sont connectées entre les NF OU NC (borniers SIR EXT1 et SIR EXT2) et la masse. Quand T7 est saturé, le positif se porte sur les NO et les sirènes déclenchent.

RL2 est un relais à simple contact: il est consacré à l'activation de charges de diverses sortes mais notamment de

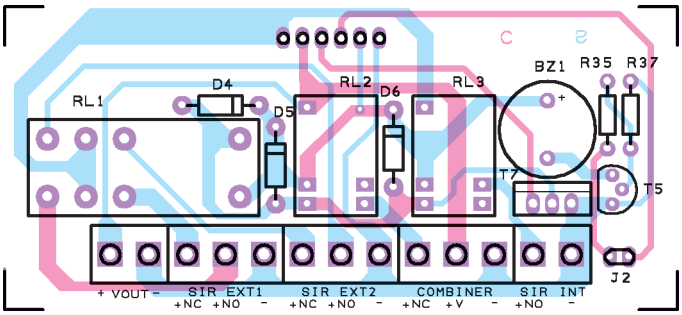


Figure 5 : Schéma d'implantation des composants de la platine des I/O de l'antivol domestique à deux zones.

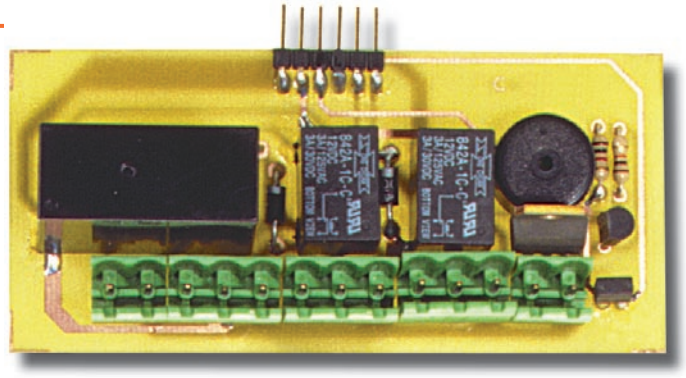


Figure 6 : Photo d'un des prototypes de la platine des I/O de l'antivol domestique à deux zones.

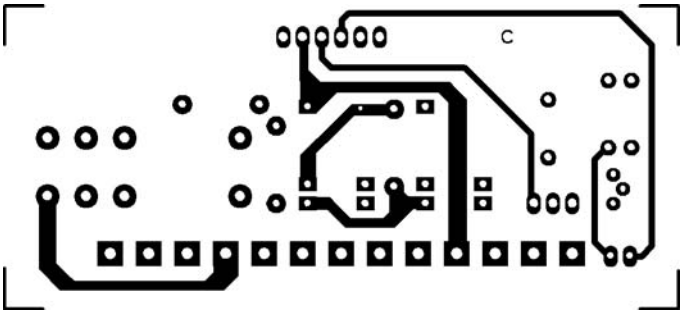


Figure 7a: Dessin, à l'échelle 1, du côté "composants" du circuit imprimé double face de la platine des I/O de l'antivol domestique à deux zones.

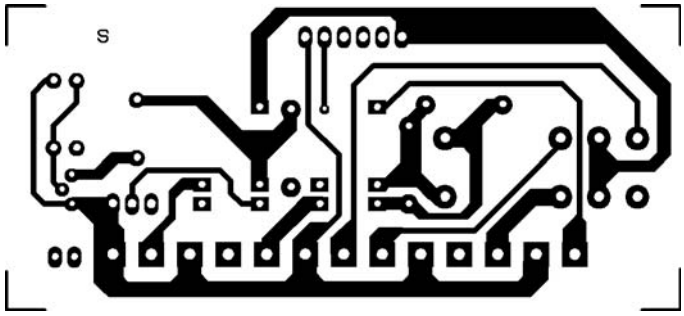


Figure 7b: Dessin, à l'échelle 1, du côté "soudures" du circuit imprimé double face de la platine des I/O de l'antivol domestique à deux zones.

l'interface téléphone fixe ou mobile. Son contact central est relié au +12 V et il connecte cette tension normalement sur le NF OU NC. En cas d'alarme, le contact commute le 12 V sur NO, ce qui alimente un éventuel appareil de signalisation.

RL3, enfin, a été prévu pour déclencher un troisième appareil de signalisation de survenue d'alarme (à moins qu'on ne puisse l'appeler répulsif pour voleur : typiquement une sirène interne qui casse les oreilles !).

***Note** : Encore un petit retour sur la notion de NF (ou NC) et NO. NF signifie : Normalement Fermé. Il peut néanmoins se trouver remplacé, dans de nombreux schémas, par l'abréviation anglaise NC : Normaly closed. NO, lui, signifie Normalement Ouvert mais ne changera pas dans un schéma anglais puisque Normaly Open donne également NO !*

Le système est capable de détecter une tentative d'occultation (ou de brouillage si vous préférez) du signal des capteurs (nous l'avons dit). Il s'agit d'un circuit à amplificateurs opérationnels dans

Principales caractéristiques du système d'alarme domestique 2 zones
Centrale antivol multi-entrées radio et fils
Petites dimensions grâce à l'emploi de 3 µc et de 2 modules hybrides.
Deux zones partitionnables avec poussoir local et télécommande
Activation/désactivation et partition par radiocommande
Télécommande "rolling code" à très haute sécurité (portée 30 m)
Section radioréceptrice à quartz sur 433,92 MHz
Zone de réception : 50 m pour capteur périmétrique et volumétrique
Auto-apprentissage des codes MOTOROLA des capteurs
Capacité : trois codes radio pour la zone 1
Capacité : trois codes radio pour la zone 2
Entrée fils normalement fermée (NF ou NC) zone 1
Entrée fils normalement fermée (NF ou NC) zone 2
Entrée fils normalement fermée (NF ou NC) pour alarme 24 heures
Exclusion auto d'une entrée (radio ou fils) après 10 alarmes sur cette entrée
Fonction anti-occultation radio (désactivable par cavalier)
Bip pour rétroaction acoustique (désactivable par cavalier)
LED de signalisation externe par fils
Sorties pour deux sirènes externes (temps d'activation 2 minutes)
Sortie auxiliaire pour sirène interne (temps d'activation 2 minutes)
Sortie auxiliaire pour interface d'appel téléphonique
Temps de sortie à la suite d'une activation de 20 secondes
Alimentation 220 V avec batterie-tampon rechargeable
Dimensions : L 20 x H 11 x P 7 cm

Liste des composants de la carte des I/O

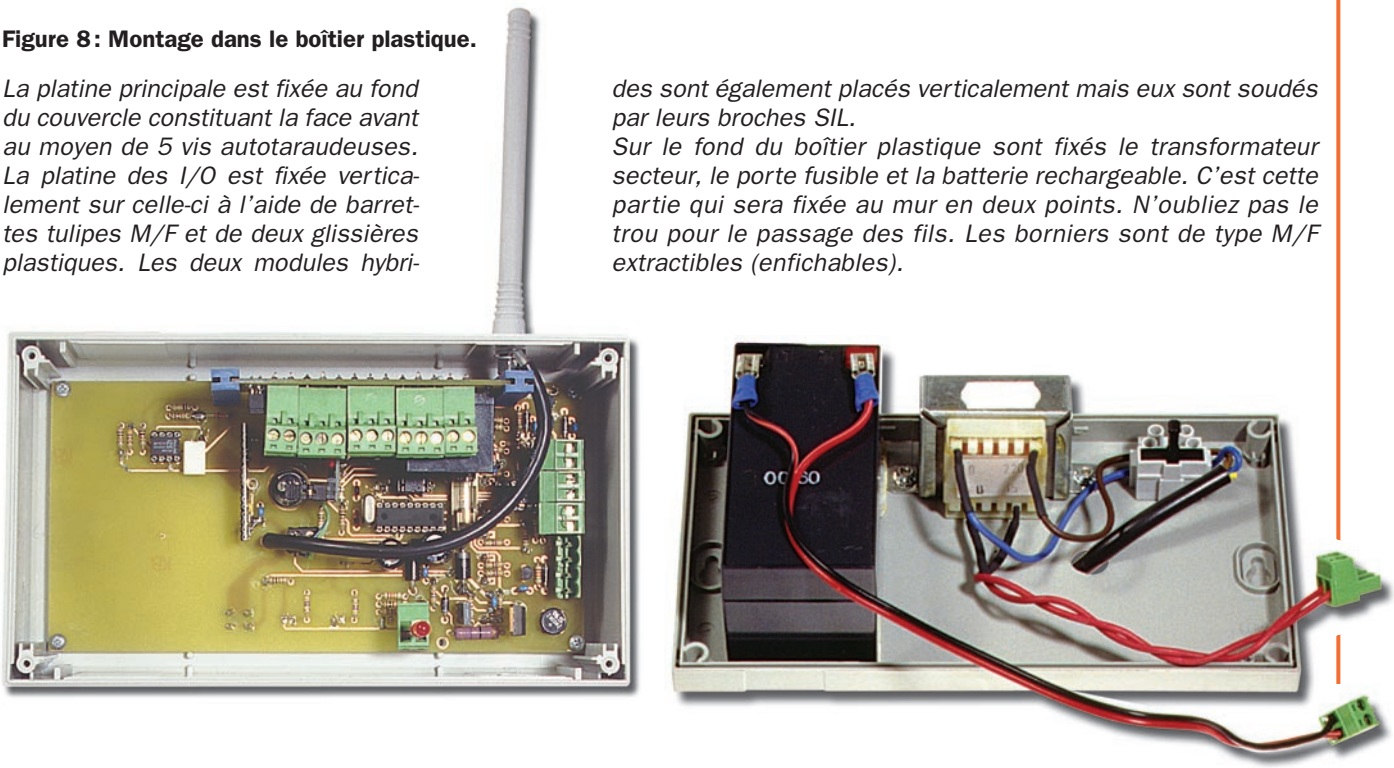
R35 = 1 kΩ
R37 = 10 kΩ
D4 = Diode 1N4007
D5 = Diode 1N4007
D6 = Diode 1N4007
T5 = NPN BC547
T7 = NPN TIP122
BZ1 = Buzzer avec électronique
RL1 = Relais 12 V 2 RT
RL2 = Relais miniature 12 V 1 RT
RL3 = Relais miniature 12 V 1 RT

Divers :

3 Borniers enfichables à 3 pôles à insertion verticale
2 Borniers enfichables à 2 pôles à insertion verticale
1 Barrette tulipe à 6 pôles mâle
1 Cavalier

Figure 8 : Montage dans le boîtier plastique.

La platine principale est fixée au fond du couvercle constituant la face avant au moyen de 5 vis autotaraudeuses. La platine des I/O est fixée verticalement sur celle-ci à l'aide de barrettes tulipes M/F et de deux glissières plastiques. Les deux modules hybrides sont également placés verticalement mais eux sont soudés par leurs broches SIL.
Sur le fond du boîtier plastique sont fixés le transformateur secteur, le porte fusible et la batterie rechargeable. C'est cette partie qui sera fixée au mur en deux points. N'oubliez pas le trou pour le passage des fils. Les borniers sont de type M/F extractibles (enfichables).



Première mise en route.

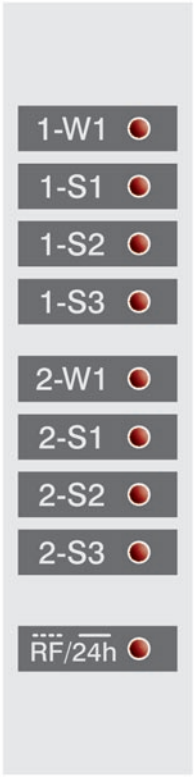
Si l'on tourne la clé en position ON, chaque LED s'allume pour une seconde, l'une après l'autre, dans le sens anti-horaire, de 1-W1 à ZONE2. Quand la séquence est terminée, les LED jaunes ZONE1 et ZONE2 restent allumées.

Partition des zones avec le poussoir TRIP BUTTON.

La partition n'est possible que si l'antivol est désactivé (LED bleue éteinte). Quand les deux zones sont insérées (LED jaune ZONE1 et LED jaune ZONE2 allumées), presser le poussoir une première fois pour partitionner la zone 2 (la LED ZONE2 s'éteint et un bip est émis). Presser le poussoir une seconde fois pour partitionner la zone 1 (la LED ZONE1 s'éteint, la LED ZONE2 s'allume et un bip est émis). Presser le poussoir une troisième fois pour revenir à la condition initiale avec les deux zones insérées (les LED ZONE1 et ZONE2 s'allument et un bip est émis).

Partition des zones avec la télécommande

La partition n'est possible que si l'antivol est désactivé (LED bleue éteinte). Presser la touche 2 de la télécommande pour partitionner les zones : le fonctionnement est identique à celui obtenu avec le poussoir TRIP BUTTON.



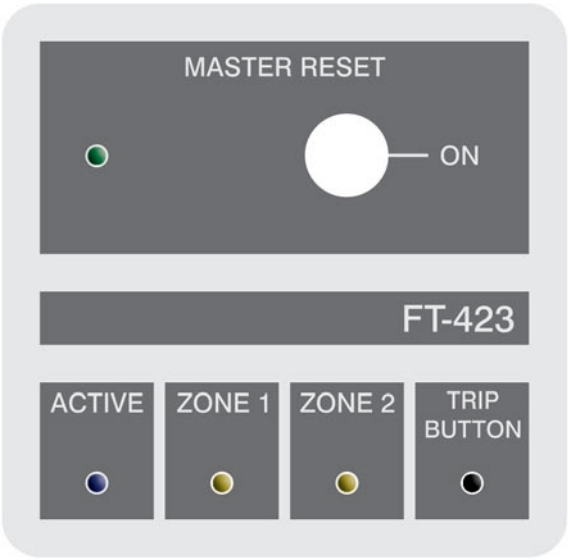


Figure 9 : Le panneau de contrôle (face avant).

Visualisation des entrées

La centrale prévoit un panneau de contrôle (face avant) des entrées composé de 8 LED rouges. Chaque fois qu'une entrée est activée (la centrale reçoit un code radio mémorisé ou alors un contact filaire s'ouvre), la LED correspondante s'allume et les autres s'éteignent. Le panneau visualise donc l'action du dernier capteur. Bien sûr, si la centrale est active (LED bleue allumée) et si le capteur appartient à une zone active, l'alarme se déclenche.

lequel un réseau RC, avec diode de blocage, redresse la tension présente à la sortie du module hybride récepteur U5.

Une routine adéquate compte le temps continu pour lequel le comparateur donne le 1 logique et, si le temps dépasse 180 secondes, elle déclenche l'alarme. Au repos, la centrale antivol se contente de visualiser (par des LED) l'état de ses entrées sans réagir : elle indique, par les LED LD1 à LD8, si une entrée, radio ou à fils, est activée. Chaque activation produit l'allumage de la LED correspondante.

Comme nous vous l'avons signalé au début de l'article, pour être très performant et fiable, l'appareil n'en est pas moins fort simple. Nous allons donc pouvoir passer rapidement à sa construction.

La réalisation pratique

Petite introduction !

Bien sûr, à chaque article, nous nous répétons. Ceux qui ont de la pratique peuvent sauter ce paragraphe ou survoler les sempiternelles répétitions. Qu'ils restent quand même prudents !

C'est incroyable le nombre de montages qui refusent de fonctionner à la mise sous tension, uniquement à cause d'une soudure défectueuse ou simplement oubliée, d'un via non posé ou d'une patte de circuit intégré soudée d'un seul côté sur un circuit double face. En électronique, la modestie et la rigueur sont de règle pour aboutir à un résultat positif sans coup férir. Un contrôle à la loupe, au sens propre comme au sens figuré, n'est jamais inutile. Il vous assurera ce sentiment de profonde satisfaction que l'on ressent en connectant l'alimentation et en constatant que "ça marche" !

On y va !

Tout d'abord, réalisez ou procurez-vous le circuit imprimé principal double face dont les figures 4a et 4b donnent les dessins à l'échelle 1. Il pourra être gravé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM en prenant comme repères entre les deux faces les trous d'interconnexion à pratiquer dès que l'une des deux faces a été "dessinée" à l'aide de la pellicule à transfert bleue. N'oubliez pas, après la gravure des deux faces et le forage complet, de réaliser les interconnexions à l'aide de petits morceaux de queues restantes de composants. De même, vous devrez souder les composants des deux côtés du circuit afin de compléter ces interconnexions.

Dans la foulée, faites de même pour le circuit imprimé double face secondaire (comportant les entrées/sorties) à monter plus tard, perpendiculairement à la platine principale : les figures 7a et 7b en donnent les dessins à l'échelle 1.

Ensuite, et pour les deux platines, insérez et soudez tous les composants en commençant par les plus bas de profil, comme les résistances et les diodes (pour ces dernières respectez bien la polarité en orientant leur bague dans le bon sens en vous aidant des figures 2 et 5), jusqu'aux plus hauts, comme les condensateurs électrolytiques (respectez aussi leur polarité, la patte la plus longue est le +) en passant par les supports de circuits intégrés (repère-détrompeurs en U dans le bon sens, ainsi vous n'aurez plus qu'à réitérer

768 pages, tout en couleurs



Envoi contre 10 timbres au tarif "LETTRE" en vigueur (0,46€ au 1er janvier 2002)

Nouveau
Catalogue Général
Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE
Connectique, Electricité.
Outillage. Librairie technique.
Appareils de mesure.
Robotique. Etc.
Plus de 15.000 références

Coupon à retourner à : Selectronic B.P 513 59022 LILLE Cedex

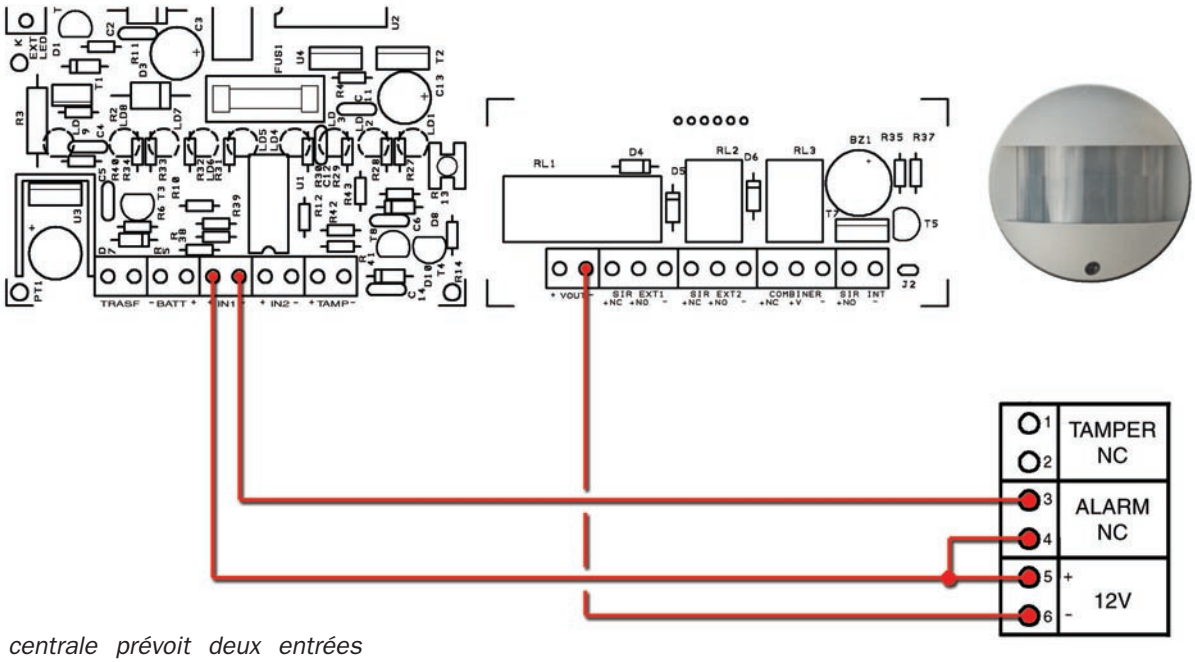
❑ OUI, je désire recevoir le "Catalogue Général 2003" Selectronic à l'adresse suivante (ci-joint 10 timbres au tarif "LETTRE" en vigueur (0,46 € au 1er janvier 2002)) : ELM

Mr. / Mme : ..... Tél : .....

N° : ..... Rue : .....

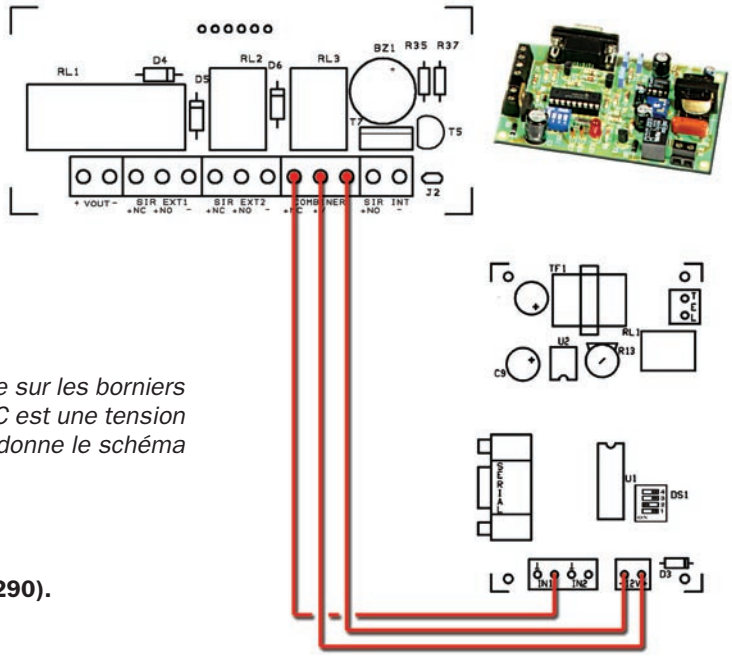
Ville : ..... Code postal : .....

"Conformément à la loi informatique et libertés n° 78.17 du 6 janvier 1978, Vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant"



La centrale prévoit deux entrées (1-W1 et 2-W1) pour relier des capteurs périmétriques ou volumétriques munis de contacts d'alarme normalement fermés. La figure donne le schéma de connexion du capteur infra-rouge (IR) à fils ER79. Les borniers sont IN1 pour la zone 1 et IN2 pour la zone 2. A chaque bornier on peut relier plusieurs capteurs ou plusieurs contacts en série.

Figure 10 : Le capteur à fils (ER79).



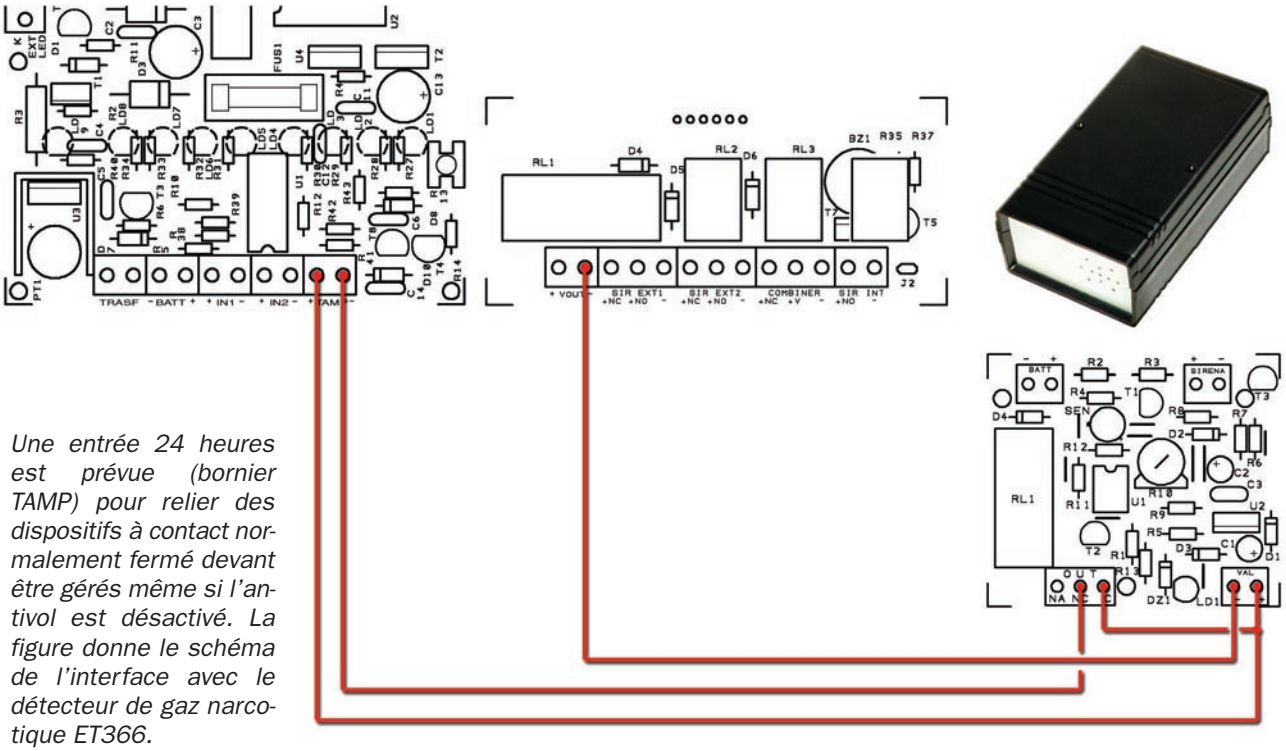
La centrale prévoit une sortie auxiliaire disponible sur les borniers COMBINER : – est la masse, +V est le +12 V, +NC est une tension de 12 V interrompue en cas d'alarme. La figure donne le schéma de l'interface téléphonique ET290.

Figure 11 : L'interface téléphonique (ET290).

lorsque vous y insérerez les circuits intégrés une fois la dernière soudure exécutée). Quant aux transistors, orientez bien leur méplat comme l'indiquent les figures sus-énumérées et ne raccourcissez pas leurs pattes afin de ne pas les endommager en les surchauffant lors des soudures. Les LED sont à souder directement du côté cuivre du circuit imprimé (figure 4b) : c'est pour cela qu'elles sont en pointillé sur la figure 2. Même chose pour le poussoir P1. Les connexions externes sont dévolues à des borniers extractibles (enfichables). Vérifiez les soudures : aucune ne doit être froide, collée, ni en court-circuit, notamment entre les pastilles des circuits intégrés ou les pistes les plus rapprochées (utilisez un fer à panne fine et du tinol de bonne qualité d'un diamètre de 0,5 mm maximum).

L'assemblage des platines et le montage dans le boîtier

La platine principale reçoit en position verticale (et perpendiculaire) U5, le module hybride récepteur AUREL (soudez toutes ses broches SIL), U6, le EFMA4 (même remarque) et, grâce à des glissières plastiques visibles figure 3, la platine secondaire des I/O dotée d'une barrette tulipe mâle à 6 pôles correspondant à une barrette femelle sur la platine principale. Cette dernière sera fixée derrière le couvercle du boîtier plastique (qui est en fait la partie la plus profonde !) à l'aide de 5 vis autotaraudeuses, comme on le voit figure 8 à gauche. Ce couvercle sera percé pour le passage des LED, du poussoir et de l'interrupteur à clé.



Une entrée 24 heures est prévue (bornier TAMP) pour relier des dispositifs à contact normalement fermé devant être gérés même si l'antivol est désactivé. La figure donne le schéma de l'interface avec le détecteur de gaz narcotique ET366.

Figure 12 : Le détecteur de gaz narcotique (ET366).

La figure donne le schéma de connexion d'une sirène piézo-électrique d'intérieur CSBETTY.

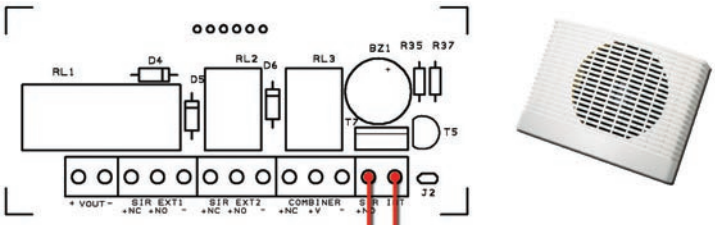
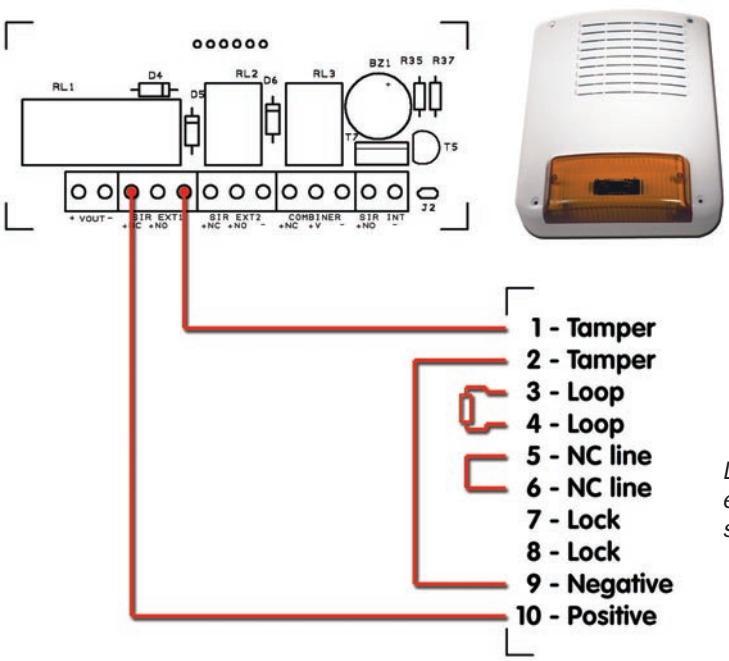


Figure 13 : La sirène interne.



La figure donne le schéma de connexion de la sirène extérieure CSI128. Pour assurer un maximum de sécurité, deux sirènes de ce type sont prévues.

Figure 14 : La sirène extérieure.

De même, le transformateur, le fusible secteur et la batterie rechargeable seront fixés au fond du boîtier plastique, voir figure 8 à droite. C'est ce fond qui sera fixé au mur de la maison à l'aide de deux vis et chevilles adéquates. Deux adhésifs pour face avant sont disponibles, à moins que vous ne préfériez les réaliser à l'imprimante en vous inspirant de la figure 9.

Le réglage

Le seul réglage consiste à obtenir, avec un multimètre dont les pointes de touches seront placées entre la broche 6 de U8 et la masse, une tension de 1,4 V. Pour cela, il suffit d'agir sur le curseur du trimmer R26.

L'auto-apprentissage des codes

L'auto-apprentissage de la télécommande des insertions de zones/partition de l'aire à surveiller

La section de mémorisation et de décodification du code variable est constituée par le module hybride EFMA4.

1) Pressez le poussoir du module, la LED correspondante s'allume. Maintenez pressé le poussoir jusqu'à ce que la LED s'éteigne (environ 8 secondes): la mémoire est effacée.
2) Pressez le poussoir du module, la LED correspondante s'allume. Pressez la touche 1 de la télécommande: la LED clignote et s'éteint après environ 2 secondes.
3) Pressez le poussoir du module, la LED correspondante s'allume. Pressez la touche 2 de la télécommande: la LED clignote et s'éteint après environ 2 secondes.
4) Répétez 2 et 3 pour auto-apprendre les codes des autres télécommandes des insertions/partition. Il est possible de coupler au module 10 télécommandes au maximum.

L'auto-apprentissage des capteurs radio.

La centrale est en mesure d'auto-apprendre les codes MOTOROLA produits par le circuit intégré MC145026.

1) Mettez le sélecteur à clé MASTER RESET en position OFF.
2) Pressez et maintenez appuyé le poussoir TRIP BUTTON.
3) Mettez le sélecteur à clé MASTER RESET en position ON.
4) Les LED des entrées radio disponibles s'allument séquentiellement: 1-S1, 1-S2, 1-S3, 2-S1, 2-S2, 2-S3. Attendez l'allumage de la LED correspondant à l'entrée désirée.
5) Relâchez le poussoir TRIP BUTTON: un bip est émis.
6) Envoyez un code MOTOROLA pour le mémoriser et l'associer à cette entrée: un bip est émis, la LED clignote 4 fois, la centrale se met en fonctionnement normal.
   Ou bien, pressez le poussoir TRIP BUTTON pour effacer le code associé à cette entrée: un bip est émis, la LED clignote 4 fois, la centrale se met en fonctionnement normal.
7) Répétez l'opération 1 à 6 pour agir (mémorisation ou suppression d'un code) sur les autres entrées radio disponibles.

Le récapitulatif du fonctionnement

L'activation de l'antivol

Pressez la touche de la télécommande (en haut, vers la LED): la LED bleue ACTIVE s'allume, la LED rouge PORTE s'allume et un bip long est émis. Après 20 secondes, l'antivol est prêt à gérer les entrées. Pendant cette période, il est possible de désactiver l'antivol mais seulement avec la télécommande. Les zones ne peuvent plus être partitionnées, ni avec le poussoir TRIP BUTTON, ni avec la touche 2 de la télécommande.

La désactivation de l'antivol
(si aucune alarme n'est survenue)

Pressez la touche 2 de la télécommande (en bas, à l'opposé de la LED). La LED bleue ACTIVE et la LED rouge PORTE s'éteignent et 4 bips à intervalles lents sont émis.

La désactivation de l'antivol
(si l'alarme s'est déclenchée)

Pressez la touche 2 de la télécommande (en bas, à l'opposé de la LED): la LED bleue ACTIVE et la LED rouge PORTE commencent à clignoter et 9 bips à intervalles rapides sont émis. Sur le panneau des entrées (LED rouges) est indiqué quel est le dernier dispositif ayant déclenché l'alarme: la LED correspondante clignote s'il s'agit d'un dispositif à fils ou radio et dans le cas d'une alarme pour tentative d'occultation. La LED RF/24h reste allumée fixe si l'alarme s'est déclenchée à cause de l'entrée 24 heures. Après avoir relevé la cause de l'alarme, il est possible de revenir au fonctionnement normal en pressant une seconde fois la touche 2 de la télécommande: la mémoire d'alarme et le panneau de visualisation des entrées sont remis à zéro, la LED bleue ACTIVE et la LED rouge PORTE cessent de clignoter et un bip est émis.

◆

Coût de la réalisation*

***Avertissement**: L'alarme antivol 2 zones décrite dans cet article est tout à fait modulaire. Il n'est donc pas possible de chiffrer son coût exact puisqu'il dépend directement des options que vous voudrez installer. Nous vous donnons les coûts approximatifs des éléments les plus couramment utilisés.*

Tous les composants pour réaliser la centrale antivol 2 zones (ET423) y compris les 2 circuits imprimés double face à trous métallisés, les microcontrôleurs (EF423 et EF255) déjà programmé en usine, le boîtier, l'antenne souple accordée, mais sans la batterie-tampon: 182,00 €.

Une batterie rechargeable 12 V 1,2 Ah (batterie-tampon): 15,10 €.

Une télécommande pour insertion/partition (CTXMINIRR-2): 19,10 €.

Une télécommande pour télé-assistance (CTX1CSAW): 27,45 €.

Un capteur IR radio (CSIR113NW): 59,50 €.

Un capteur périmétrique radio (ET425 et ET81): 102,00 €.

Un détecteur de gaz narcotique (ET366): 66,30 €.

Une sirène externe (CSI128): 112,00 €.

Une batterie rechargeable 12 V 2,1 Ah (pour une sirène externe): 21,50 €.

Une sirène interne (CSIBETTY): 28,65 €.

Une interface de commande téléphonique (ET290): 53,30 €.

*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

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

SECURITE : UN SYSTÈME D'ALARME DOMESTIQUE MODULAIRE 2 ZONES

Système d'alarme moderne, mettant en œuvre les toutes dernières technologies. Compact et d'aspect agréable il est étudié pour être fixé au mur et pour se faire oublier. Conçu pour un appartement, une villa ou une entreprise de petite ou moyenne surface, il ne comporte pas moins de trois microcontrôleurs pour l'exécution des différentes fonctions. Simple, fiable et surtout intuitif à installer et à utiliser, il comblera les attentes des plus exigeants.



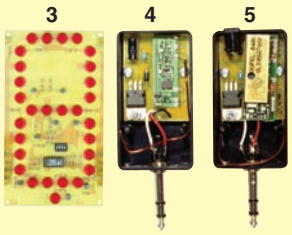
Tous les composants pour réaliser la centrale antivol 2 zones (ET423) y compris les 2 circuits imprimés double face à trous métallisés, les microcontrôleurs (EF423 et EF255) déjà programmé en usine, le boîtier, l'antenne souple accordée, mais sans la batterie-tampon :

1) ET423 … Kit complet avec boîtier + ant. (sans bat.) .....182,00 €
2) AP12V1-2AH … Batterie-tampon recharg. 12 V 1,2 .....15,10 €
3) CTXMINIRR-2 … Télécommande 2 canaux .....19,10 €
4) CTX1CSAW … Télécommande monocanal.....27,45 €
5) ER79 … Capteur IR fils .....46,50 €
6) CSIR113NW … Capteur IR radio .....59.50 €
7) ET425 et ET81 … Capteur périmétrique radio compl. ..102,00 €
8) ET366 … Kit détecteur de gaz narcotique.....66,30 €
9) CSI128 … Sirène d'extérieur 128 dBm .....112,00 €
10) AP12V3AH … Batterie rech. 12 V 3 Ah pr CSI128.....21,50 €
11) CSIBETTY … Sirène d'intérieur .....28,65 €
12) ET290 … Kit interface de commande téléphonique.....53,30 €

SPORT : TABLEAU ÉLECTRONIQUE D'AFFICHAGE DES SCORES







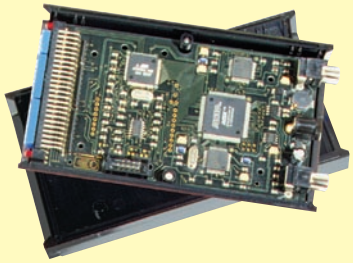
De nombreux clubs sportifs sont à la recherche d'un tableau électronique d'affichage des scores simple et portatif. Etudié dans ses moindres détails, ce système d'affichage en deux éléments dans sa version de base, permet de visualiser les points, le service de la balle et le nombre de sets gagnés. Grâce à la possibilité de relier la console de commande au tableau d'affichage par voie radio, l'ensemble peut être installé rapidement sans aucun problème dans tous les gymnases ou sur tous les terrains de sport, pour peu que l'afficheur soit à l'abri des intempéries, à moins qu'il ne soit placé dans un surcoffret étanche. Le système peut compter plusieurs tableaux d'affichage.

Le tableau électronique d'affichage des scores peut être réalisé dans plusieurs versions et avec plusieurs options.

1) ET426..... Kit complet console de cde avec boîtier :....91,00 €
(Un seul kit quel que soit le nombre de tableaux)
2) ET427CC .... Kit complet circuit de cde des chiffres .....31,20 €
(Un kit par tableau utilisé)
3) ET427AF..... Kit complet pour 1 chiffre .....31.20 €
(Autant de kits que de chiffres désirés par tableau)

Option radio (un ou plusieurs tableaux sans fil)
4) ET428TX..... Kit complet liaison radio TX avec boîtier .....31,20 €
(Un seul kit quel que soit le nombre de tableaux)
5) ET428RX..... Kit complet liaison radio RX avec boîtier ....48,10 €
(Un kit réception par tableau utilisé)

VIDÉO : CRYPTEUR/DÉCRYPTEUR VIDÉO NUMÉRIQUE



Cet appareil permet de coder un signal vidéocomposite, en ayant le choix entre quatre modes de cryptage, ou de décoder une reproduction déjà cryptée par un dispositif analogue. Il est idéal pour rendre incompréhensible aux personnes non autorisées une émission vidéo. Il trouvera également son utilité dans les installations de télévision en circuit fermé (CCTV).

KMKRYPT01 ..... Crypteur livré monté et testé .....560,00 €

SANTÉ : ELECTROSTIMULATEUR NEUROMUSCULAIRE



Le kit base



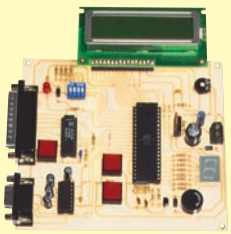
NOUVELLE VERSION

Cet appareil met à profit les effets bénéfiques du courant électrique en produisant des impulsions qui stimulent muscles et tissus, les tonifient et augmentent leur efficacité. Il est idéal pour la récupération post-traumatique et l'entraînement passif. Il a toute sa place dans le modelage esthétique de notre corps.

ET429..... Kit base complet avec boîtier + accessoires..... 282,00 €

Options
PG9332/8 . 4 bandes toile conduc. et daim synthé. 50 x 800 mm.. 52,00 €
F3.5M9 ..... 1 câble bipol. (L = 180 + 30 cm) et clips électrodes ..... 9,00 €
PG470N.... 4 électrodes conductrices au gel 45 x 35 mm à clips.... 4,20 €
PG473N.... 4 électrodes conductrices au gel 45 x 80 mm à clips.... 6,70 €

MICROCONTRÔLEURS : CARTE DE TEST POUR MICROCONTRÔLEUR ATMEL AT90S8515



Bien que les langages de haut nouveau (C, Basic, etc.) soient beaucoup plus simples et d'apprentissage immédiat (ou intuitifs), dans certains cas il est nécessaire de dialoguer "à contact direct" avec le microcontrôleur. L'unique langage de programmation nous permettant d'agir directement sur le matériel du microcontrôleur (registres, mémoire, ports des I/O…) est l'Assembleur (ou langage machine) : il permet de tirer le maximum de profit du microcontrôleur du point de vue des possibilités opérationnelles comme de celui de la vitesse.

ET049.....Kit complet carte de test ..... 105,00 €
STK500 .....Le kit de développement ATMEL ..... 190,55 €

LE COURS : CAPACIMÈTRE POUR MULTIMÈTRE



Ce capacimètre pour multimètre, à la fois très précis, simple à construire et économique vous permettra d'effectuer toutes les mesures de capacité, à partir de quelques picofarads, avec une précision dépendant essentiellement du multimètre (analogique ou numérique), que vous utiliserez comme unité de lecture.

EN5033.... Kit complet avec boîtier .....39,00 €

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euro toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

ELM pub 04 42 62 35 35 07/2002

PASSEZ VOS COMMANDES DIRECTEMENT SUR NOTRE SITE : www.comelec.fr

COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax : 04 42 70 63 95
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

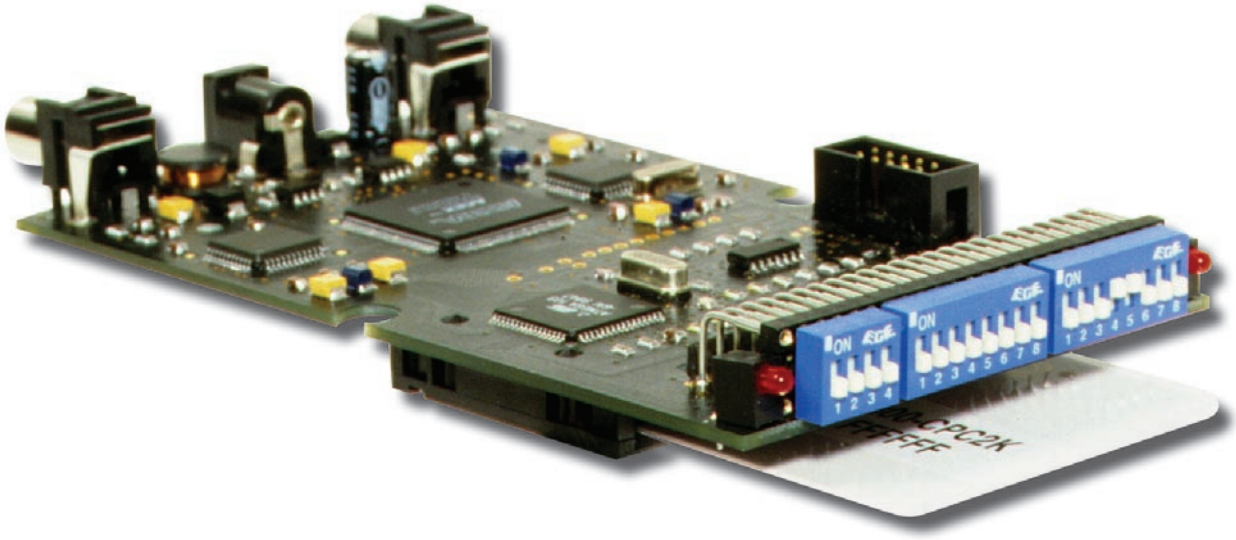
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

ET430

Un crypteur/décrypteur vidéo numérique

ou comment sécuriser ses transmissions vidéo

Cet appareil permet de coder un signal vidéocomposite, en ayant le choix entre quatre modes de cryptage, ou de décoder une reproduction déjà cryptée par un dispositif analogue. Il est idéal pour rendre incompréhensible aux personnes non autorisées une émission vidéo. Il trouvera également son utilité dans les installations de télévision en circuit fermé (CCTV).



À plusieurs reprises, nous vous avons proposé de construire de petits émetteurs réalisés spécialement pour envoyer à distance, par voie hertzienne, des films et plus généralement des signaux vidéocomposites provenant de caméscopes, magnétoscopes, lecteurs DVD, etc. Leur diffusion, ainsi que la faveur du public pour ce type d'appareil, sont-telles qu'on les trouve aujourd'hui dans le commerce à des prix à la portée de toutes les bourses.

Comme tous ces émetteurs travaillent dans la gamme des 2,4 GHz, il est devenu difficile d'émettre un film ou une séquence vidéo en étant sûr que quelqu'un à qui ils ne sont pas destinés ne les visionnera pas… volontairement ou non ! La seule façon d'empêcher cette "indiscrétion", volontaire ou involontaire, de la part de tiers, est de coder (ou crypter) l'émission. Les chaînes de télévision à péage font d'ailleurs, et pour les mêmes raisons, exactement la même chose !

Notre réalisation

Cet article vous fera découvrir comment cela peut se faire, pour un coût beaucoup plus modique que celui d'un dispositif du commerce, en se servant d'un codeur/décodeur simple à installer et à utiliser. C'est un appareil compact dont vous pourrez tous profiter, non seulement pour rendre illisibles à des tiers non habilités vos émissions (par exemple, les prises de vue d'une caméra de vidéosurveillance), mais aussi pour réaliser un système simple de diffusion par câble dans lequel les usagers peuvent visionner des films et autres programmes en insérant l'appareil (utilisé en décodeur) entre le câble coaxial et l'entrée vidéocomposite du téléviseur.

De telles applications et bien d'autres vous seront devenues familières quand vous connaîtrez mieux le dispositif décrit dans cet article.

L'analyse du fonctionnement

Il s'agit d'un circuit réversible pouvant, par conséquent, fonctionner aussi bien comme codeur que comme décodeur : cela dépend du paramétrage des micro-interrupteurs.

En effet, la platine dispose de trois groupes de micro-interrupteurs, un de 4 et deux de 8. Le premier permet de paramétrer le mode de fonctionnement choisi et les deuxième et troisième servent à l'usager pour paramétrer le code de sécurité : le cryptage de l'image est opéré non seulement selon un certain format mais encore, à l'intérieur de celui-ci, en fonction d'un code déterminé.

Voilà qui permet une très haute sécurité d'utilisation, étant donné que pour recevoir une émission cryptée (par voie hertzienne ou par câble) on doit, non seulement être en possession d'un dispositif comme le nôtre, mais aussi avoir paramétré le même type de codification et, par-dessus le marché, avoir le même code de cryptage (soit 2 puissance 16 combinaisons).

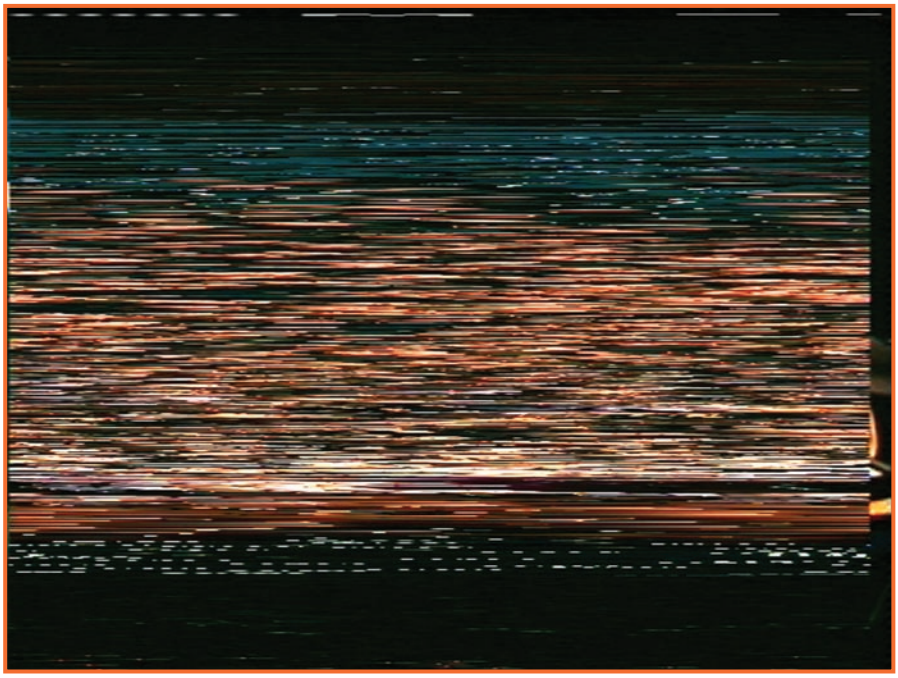
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

CODEUR/DÉCODEUR
CODIFICATION HI-SEC
CODIFICATION LUMINANCE
CODIFICATION À MIROIR
CODIFICATION "TREMOR"
CLÉ DE CODIFICATION A 16 BITS
ALIMENTATION 12 Vcc
CONSOMMATION 3 W

C'est pour les raisons que nous venons d'énumérer que le système que nous vous proposons ici peut être considéré comme absolument sûr.

Nous disions que le dispositif est réversible : pour le faire fonctionner comme codeur, il faut que le deuxième micro-interrupteur du groupe de 4 soit ouvert (OFF). Toutefois le circuit opère en mode transparent (c'est-à-dire restitue en sortie un signal identique à celui de l'entrée) tant que le premier micro-interrupteur n'est pas sur ON. Dans tous les cas, le signal vidéocomposite est échantillonné par un convertisseur vidéo A/N, élaboré par un puissant microcontrôleur ATMEL MEGA 103. Il est ensuite reconverti par un convertisseur N/A puis envoyé à la prise RCA de sortie. Quand la codification est active, le programme peut crypter l'image selon





quatre modes, que l'usager paramètre facilement au moyen des deux derniers micro-interrupteurs du premier groupe de 4 :

- Le premier (combinaison OFF/ON) est le plus sûr (Hi-Sec) : il prévoit l'élaboration totale de chaque ligne constituant le cadre de chaque photogramme individuel. Sans vouloir trop entrer dans les détails, nous pouvons dire qu'il est obtenu par échantillonnage de chaque ligne, laquelle est ensuite morcelée (ou hachée) puis recomposée en disposant aléatoirement les fragments. Une ligne échantillonnée par l'A/N est divisée en plusieurs parties, ensuite remises ensemble dans un ordre différent (la première à la place de la cinquième, la deuxième à la place de la troisième, etc.). Ce désordre dans la situation temporelle des fragments crée une image constituée de lignes incompréhensibles. Le fait que l'inversion temporelle se fasse dans un ordre variable, différent d'une ligne à l'autre, contribue à augmenter la sécurité du cryptage.

- Le deuxième (micro-interrupteur 3 OFF et micro-interrupteur 4 ON) est un peu particulier car il ne crypte que la luminance et laisse telle quelle la chrominance. On obtient ainsi une image cryptée compréhensible mais comme en négatif

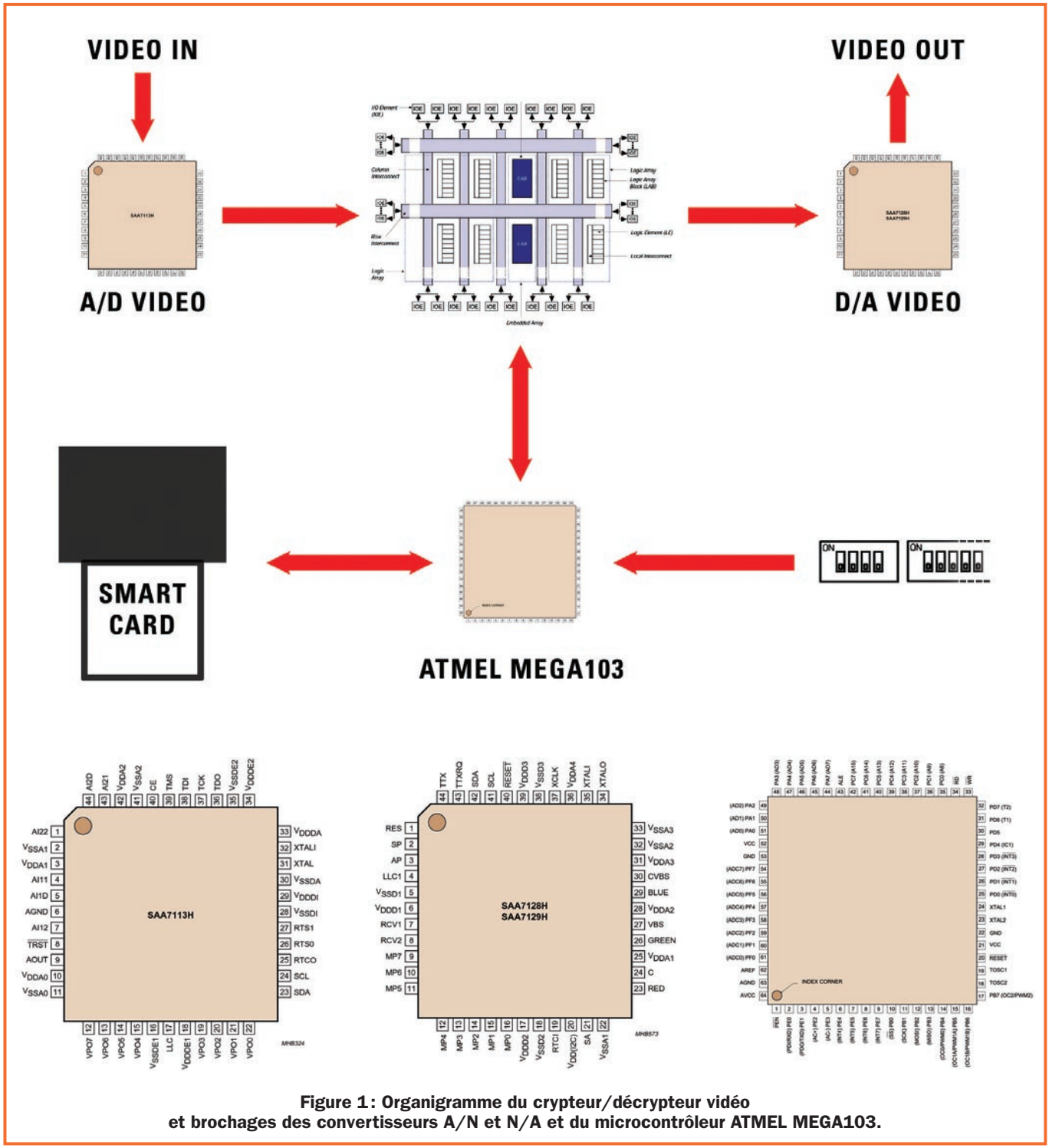
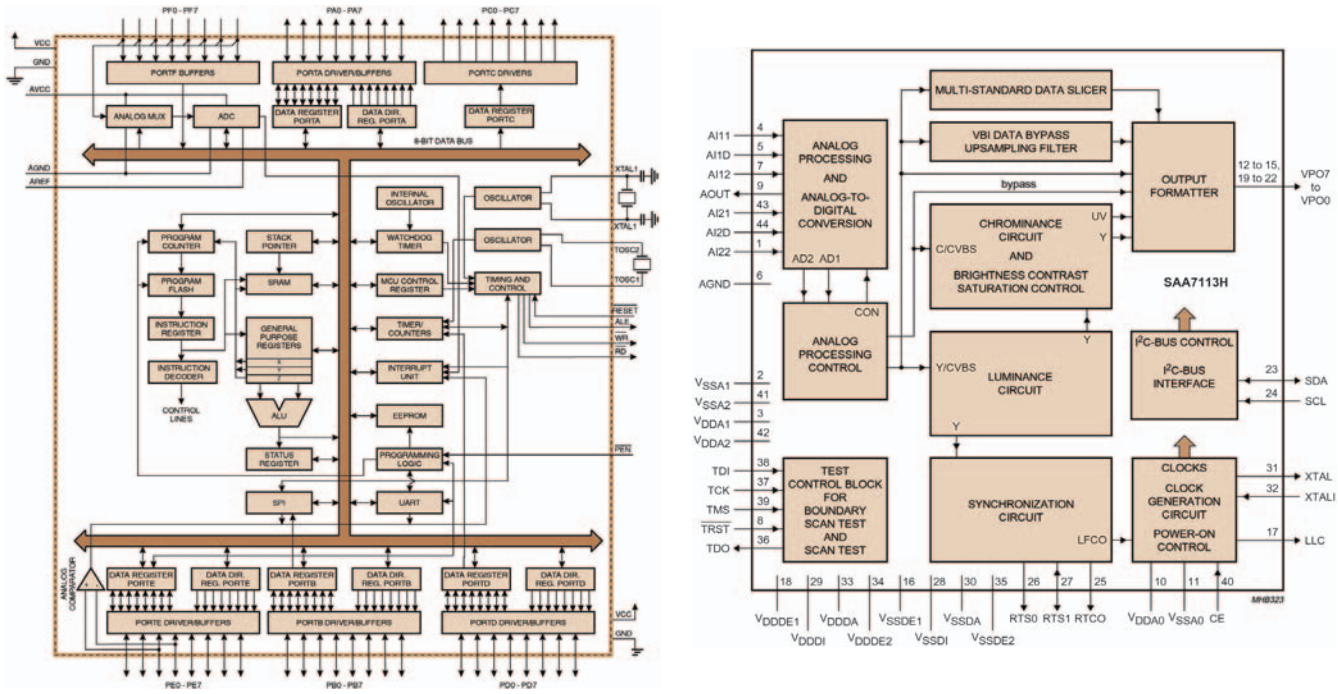


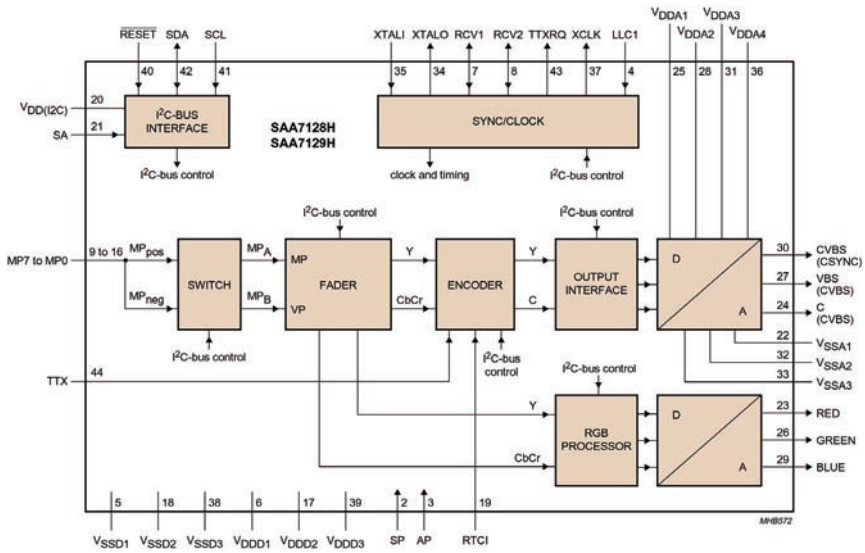
Figure 1 : Organigramme du crypteur/décrypteur vidéo et brochages des convertisseurs A/N et N/A et du microcontrôleur ATMEL MEGA103.

par rapport à l'image normale. Vous la choisirez si vous voulez que les images puissent être vues, même si elles le sont difficilement. Un tel système est utilisé par les TV à péage où l'usager doit pouvoir identifier le programme mais ne doit pas pouvoir supporter longtemps l'émission sans décodeur ou sans validation de sa carte. Cela constitue une bonne incitation commerciale car le téléspectateur se fait une idée de ce qu'il pourrait tranquillement regarder s'il avait acquitté la redevance !*

- Le troisième (micro-interrupteur 3 ON et micro-interrupteur 4 OFF) est appelé "Tremor" (ce qui, en latin, évoque le tremblement) car il modifie le synchronisme de telle manière que le téléviseur ou le magnétoscope auxquels la sortie est reliée, ne puisse rien donner d'autre qu'une image constituée de lignes instables et illogiques, en tout cas illisibles. Il fournit des images ressemblant à celles d'un moniteur d'ordinateur dont le connecteur n'est pas bien enfoncé et dont le signal de synchronisme des lignes horizontales manque.

- Le dernier mode de cryptage est, en revanche, à effet miroir (micro-interrupteurs 3 et 4 tous les deux sur ON), ainsi nommé car dans chaque ligne constituant le cadre, le circuit inverse la position de quelques périodes du signal à partir d'un certain point : cela donne une image normale jusqu'à une limite verticale à partir de laquelle elle devient comme le reflet spéculaire de ce qu'elle devrait être. Ce type de cryptage aussi vise moins l'incompréhensibilité que la sollicitation de la curiosité du téléspectateur. Tout comme le cryptage de la luminance (le deuxième





Physiquement, le cryptage et le décryptage des signaux vidéo-composites traversant le circuit sont opérés par une PAL ACEX 1K-30A, une puce très puissante qui, dûment gérée par un micro-contrôleur très performant ATMEL MEGA 103, prend les données numériques passant par le convertisseur A/N (signal vidéo d'entrée) puis les décompose et les recompose selon un schéma dicté par le programme du microcontrôleur. Le résultat est envoyé au convertisseur N/A synthétisant la nouvelle composante vidéo, cryptée si le circuit est paramétré en codeur ou décryptée s'il l'est en décodeur. Pour obtenir le cryptage, le crypteur/décrypteur écrit les données en les subdivisant en deux mémoires internes et, ensuite, il les récupère dans un ordre pseudo-aléatoire.

Figure 2 : Cryptage et décryptage.

mode décrit), ce mode est à utiliser en CCTV afin de permettre à l'usager de se faire une bonne idée de ce qu'il perd en n'ayant pas encore fait les frais d'un décodeur ou du paiement de l'abonnement.

Quelle que soit l'utilisation envisagée, le système doit utiliser deux dispositifs identiques. Le premier, à placer à l'entrée de l'émetteur et de toute façon à la sortie de la source vidéo, est paramétré comme codeur (micro-interrupteur 2 OFF) ; l'autre, à relier au téléviseur, au moniteur vidéocomposite ou VCR, doit être paramétré comme décodeur (micro-interrupteur 2 ON). Il est bien entendu que l'unité montée en décodeur est en mesure de décrypter les images cryptées par le codeur si, et seulement si, les deux circuits ont leurs micro-interrupteurs des deux groupes de 8 paramétrés du 1 au 16 exactement de la même manière (cela va sans dire mais encore mieux en le disant).

Notez, en outre, que chaque dispositif peut rester connecté même si, momentanément, l'émission (et donc la réception) se fait "en clair", c'est-à-dire sans aucun cryptage : il suffit alors que le premier micro-interrupteur (n° 1 du premier groupe) soit laissé ouvert (OFF). Dans ce mode, dit passant ou transparent, le signal vidéocomposite est tout de même élaboré, c'est-à-dire décomposé puis recréé synthétiquement.

Enfin, précisons qu'un signal vidéo crypté ne peut pas être envoyé vers un magnétoscope traditionnel analogique : il ne peut être enregistré sur cassette vidéo qu'à la condition d'utiliser un magnétoscope pourvu d'un TBC (acronyme de Time Base Corrector).

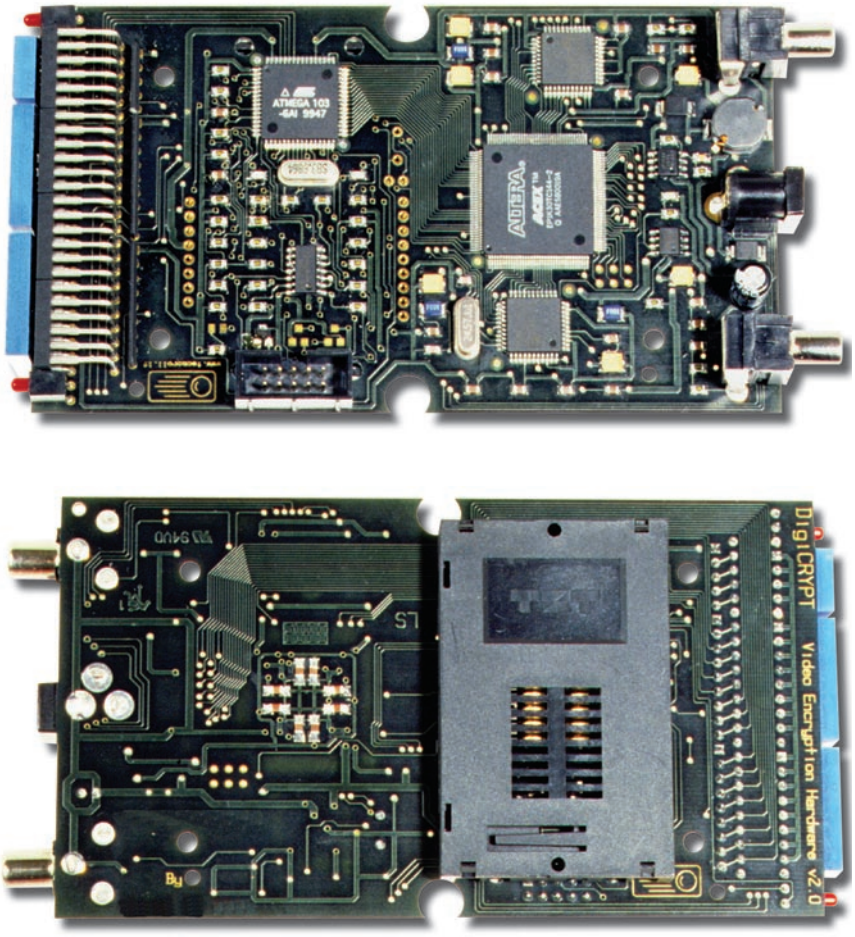
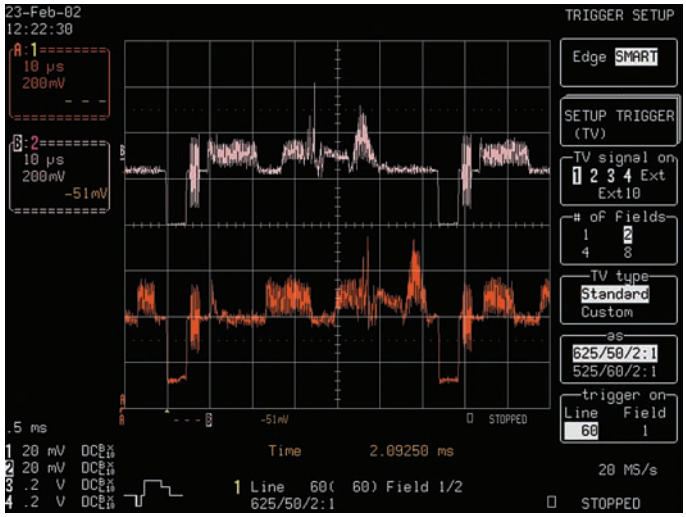


Figure 3 : Photo d'un des prototypes du crypteur/décrypteur vidéo dont la haute technologie utilise une platine "multilayer" (multicouche) et une série de CMS (Composants à Montage de Surface).

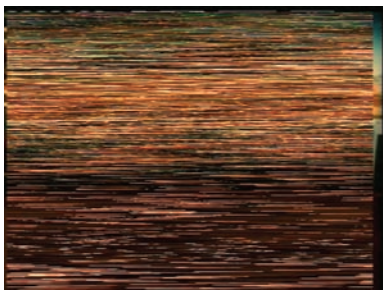


Ecran d'un oscilloscope montrant le signal de la ligne originale (en haut) et celui de la ligne cryptée (en bas).

Quand il est utilisé comme codeur, le dispositif élabore le signal vidéo-composite, appliqué à la prise d'entrée, selon quatre modalités, chacune étant paramétrable au moyen des micro-interrupteurs 3 et 4 du premier groupe : complète, à luminance cryptée, "Tremor" et à miroir. Toutes comportent la numérisation, la décomposition et la recomposition plus ou moins ordonnée de chaque ligne constituant le cadre de chaque photogramme. Ce qui fait que le signal restitué à la sortie est en retard d'une période plus longue que la durée d'une ligne PAL (64 µs) par rapport à celui de l'entrée. Le cryptage complexe, garantissant le maximum de sécurité car il rend l'image incompréhensible et difficilement restituable par un dispositif différent de celui utilisé pour le cryptage, est le plus complet car il opère une fragmentation de chaque ligne et la reconstruction, en sortie, d'une ligne dont les fragments seront différemment raboutés. Si nous analysons à l'oscilloscope numérique la composante vidéo sortant du circuit et celle de l'entrée, nous voyons que, pour chaque ligne, la trace de la première est un collage plus ou moins ordonné de la seconde. Afin de rendre encore plus sûr le cryptage, l'ordre du "collage" change d'une ligne à l'autre. Un mécanisme analogue est le principe du codage à miroir, dans lequel on a établi un point précis à partir duquel l'ordre de recomposition doit être inversé : cette fois, l'ordre est le même pour toutes les lignes et comporte un simple renversement temporel des fragments à partir d'un certain moment, ce qui produit une image constituée d'une portion exacte et l'autre spéculaire par rapport à l'original.

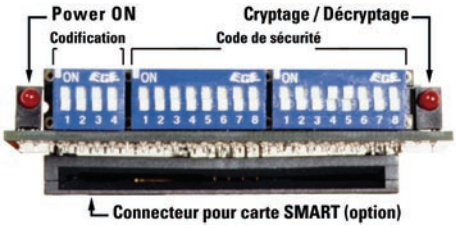


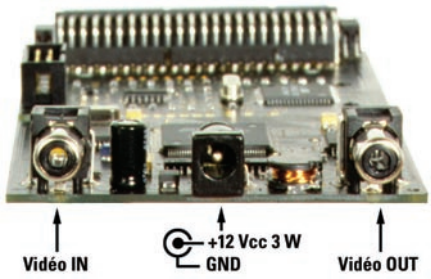
Photogramme original.



Photogramme crypté Hi-Sec.

Figure 4 :
Le cryptage du signal vidéo.





Sur un côté de la platine se trouvent les micro-interrupteurs nécessaires au paramétrage du mode de fonctionnement (transparent/crypté) et du type de codage ainsi que du code de cryptage. A gauche du premier groupe de micro-interrupteurs se trouve une LED indiquant que le circuit est alimenté et qu'il est en phase d'auto-test. Une autre diode LED délimite, à droite, la file de micro-interrupteurs. Cette dernière s'allume quand le micro-interrupteur 1 du premier groupe est sur ON et le dispositif élabore (crypte ou décrypte) un signal vidéo. La possibilité d'héberger un lecteur de carte SMART est également prévue. Option que nous réservons à de futurs développements : la carte devra contenir le paramétrage des micro-interrupteurs et pourra servir pour autoriser l'accès au service du CCTV aux clients des hôtels ou des locaux publics.

Côté opposé du circuit imprimé, se situent les deux prises coaxiales RCA, pour l'entrée et la sortie du signal vidéo, ainsi qu'une prise pour alimenter le circuit avec une alimentation fournissant 12 Vcc (positif au centre) pour un courant de 250 mA.

Figure 5 : Fonctions et connexions.

Coût de la réalisation*

Etant donnée la complexité du circuit et la nécessité d'employer des composants CMS, l'appareil décrit dans cet article est disponible déjà monté et réglé chez certains de nos annonceurs : 560,00 €.

L'ensemble comprend la platine assemblée, telle qu'on la voit sur les photos (mais sans le connecteur pour carte SMART) et un boîtier plastique noir. Les liaisons vidéo se font par câbles RCA (non compris).

Pour réaliser un système complet, il faut, évidemment, deux appareils au moins: un pour coder, un autre pour décoder.

*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

**Note : On a dit, autrefois, que les émissions de Canal+ pouvaient avantageusement être décryptées en agitant devant les yeux un égouttoir à légumes, mais cela ne valait tout de même pas un bon décodeur!*

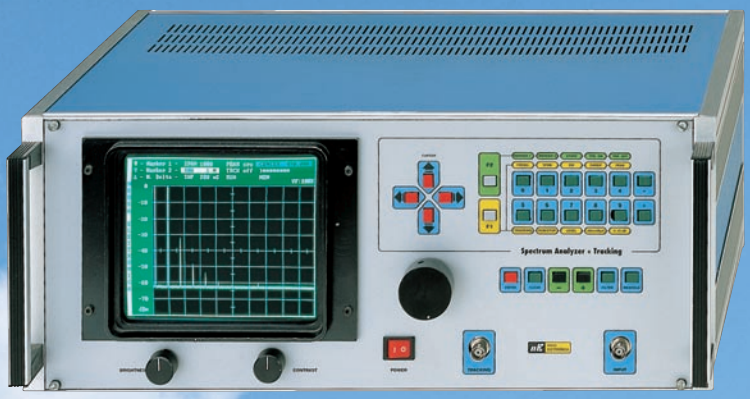
◆

GO TRONIC
4, route Nationale - B.P. 13 - 08110 BLAGNY
Tél. : 03 24 27 93 42 - Fax : 03 24 27 93 50
Ouvert du lundi au vendredi (9h-12h/14h-18h) et le samedi matin (9h-12h)
WEB : www.gotronic.fr - E-mail : contacts@gotronic.fr
Demandez dès aujourd'hui
LE CATALOGUE GÉNÉRAL 2002/2003
PLUS DE 300 PAGES
de composants, kits, robotique, livres, logiciels, programmateurs, outillage, appareils de mesure, alarmes, ...


LE CATALOGUE INDISPENSABLE POUR TOUTES VOS RÉALISATIONS ÉLECTRONIQUES
Recevez le catalogue 2002/2003 contre 6,00 € (10,00 € DOM-TOM et étranger) Gratuit pour les Écoles et les Administrations
Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue Go TRONIC
Je joins mon règlement de 6,00 € (10,00 € pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat.
NOM : ..... PRÉNOM : .....
ADRESSE : .....
.....
CODE POSTAL : ..... VILLE : .....

MESURE... MESURE... MESURE

Description dans ELECTRONIQUE n° 1, 2 et 3



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

Prix monté et testé ..... 1 448,00 €

UN ALTIMETRE DE 0 A 1999 METRES



Avec ce kit vous pourrez mesurer la hauteur d'un immeuble, d'un pylône ou d'une montagne jusqu'à une hauteur maximale de 1999 mètres.

LX1444 .... Kit complet + coffret..... 62,35 €

VFO PROGRAMMABLE DE 20 MHz A 1,2 GHz



Ce VFO est un véritable petit émetteur avec une puissance HF de 10 mW sous 50 Ω . Il possède une entrée modulation et permet de couvrir la gamme de 20 à 1200 MHz avec 8 modules distincts (LX1235/1 à LX1235/8). Basé sur un PLL, des roues codeuses permettent de choisir la fréquence désirée. Puissance de sortie : 10 mW. Entrée : Modulation. Alimentation : 220 VAC. Gamme de fréquence : 20 à 1200 MHz en 8 modules.



LX1235/1 - Module de 20 MHz à 40 MHz - LX1235/2 - Module de 40 MHz à 85 MHz
LX1235/3 - Module de 70 MHz à 150 MHz - LX1235/4 - Module de 140 MHz à 250 MHz
LX1235/5 - Module de 245 MHz à 405 MHz - LX1235/6 - Module de 390 MHz à 610 MHz
LX1235/7 - Module de 590 MHz à 830 MHz - LX1235/8 - Module de 800 MHz à 1,2 GHz

LX1234..... Kit complet avec coffret et 1 module au choix .....158,40 €
LX1235/x... Module CMS livré testé et câblé .....19,70 €

FREQUENCEMETRE NUMERIQUE 10 HZ - 2 GHZ



-Sensibilité (Volts efficaces)

2,5 mV	de 10 Hz à 1,5 MHz
3,5 mV	de 1,6 MHz à 7 MHz
10 mV	de 8 MHz à 60 MHz
5 mV	de 70 MHz à 800 MHz
8 mV	de 800 MHz à 2 GHz

Alimentation : 220 Vac.
Base de temps sélectionnable (0,1 sec. - 1 sec. - 10 sec.). Lecture sur 8 digits.

LX1374 ..... Kit complet avec coffret ..... 195,15 €

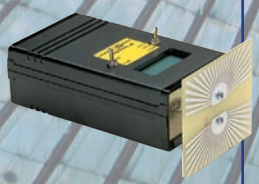
TRANSISTOR PIN-OUT CHECKER



Ce kit va vous permettre de repérer les broches E, B, C d'un transistor et de savoir si c'est un NPN ou un PNP. Si celui-ci est défectueux vous lirez sur l'afficheur "bAd".

LX1421..... Kit complet avec boîtier .....38,10 €

UN "POLLUOMETRE" HF MESURE LA POLLUTION ELECTROMAGNETIQUE



Cet appareil mesure l'intensité des champs électromagnétiques HF, rayonnés par les émetteurs FM, les relais de télévision et autres relais téléphoniques.

LX1436.....Kit complet avec coffret.....93,00 €

UN ANALYSEUR DE SPECTRE POUR OSCILLOSCOPE



Ce kit vous permet de transformer votre oscilloscope en un analyseur de spectre performant.
Vous pourrez visualiser n'importe quel signal HF, entre 0 et 310 MHz environ.
Avec le pont réflectométrique décrit dans le numéro 11 et un générateur de bruit, vous pourrez faire de nombreuses autres mesures...

LX1431 .....Kit complet avec boîtier, sans alim. .....100,60 €
LX1432 .....Kit alimentation .....30,60 €

SISMOGRAPHE



Traduction des mouvements des plaques tectoniques en perpétuel mouvement, l'activité sismique de la planète peut se mesurer à partir de ce sismographe numérique. Alimentation : 230 V. Sensibilité de détection : faible intensité jusqu'à 200 km, moyenne intensité jusqu'à 900 km, forte intensité jusqu'à 6 000 km. Imprimante : thermique. Balancier : vertical. Afficheur : 4 digits.

LX1358 ... Kit complet avec boîtier ..... 655,40 €

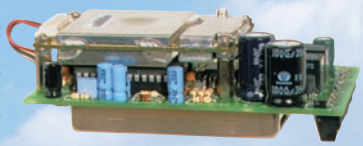
GÉNÉRATEUR DE MIRE POUR TV ET PC



Ce générateur de mire permet de tester tous les postes TV mais aussi les moniteurs pour PC. Il possède 3 modes de fonctionnement : CCIR625, VGA 640*480, VGA 1024*768. La sortie peut-être de la vidéo composite ou du RGB. Une prise PERITEL permet de connecter la TV tandis qu'une prise VGA 15 points permet de connecter un moniteur.

LX1351 ..... Kit complet avec boîtier ..... 102,15 €

UN ANTIVOL AUTO AVEC GSM ET GPS



Ce tout nouvel antivol auto est un pur concentré de technologie. Sitôt déclenché, il prévient le propriétaire du véhicule en l'appelant sur son portable et en lui envoyant, sous forme de mini-message (SMS), les coordonnées géographiques relatives à la position du véhicule relevée par GPS. En plus, il permet d'intervenir à distance pour, par exemple, déclencher la sirène d'alarme, ou faire autre chose. Le tout avec assistance vocale fournissant toutes les instructions nécessaires.

FT334 ..... Kit complet avec GSM, GPS et antennes	1 509,25 €
Le modem FALCOM A2D seul	434,50 €
L'antenne pour GSM seule (ANTGSM)	33,60 €
Le récepteur GARMIN 25 seul	258,00 €
L'antenne pour GPS seule (ANTGPS)	137,40 €

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

SRC pub 02 99 42 52 73 04/2002

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

ENERGIE

CHARGEUR DE BATTERIES PLOMB (6 V, 12 V OU 24 V) AUTOMATIQUE À THYRISTORS



Ce chargeur à thyristors vous permettra de recharger des batteries au plomb de 6, 12 ou 24 V. Son courant de charge est réglable de 0,1 A jusqu'à 5 A max. Il est doté d'un circuit de détection permettant l'arrêt de la charge lorsque la tension nominale a été atteinte.

LX1428 .. Kit complet avec boîtier et transfo . 169,95 €

CHARGEUR ACCU CA-NI ULTRA RAPIDE



Rechargez vos accus à grande vitesse… Une décharge préalable permet d'éliminer l'effet "mémoire". Tension sélectionnable : 1,2 - 2,4 - 3,6 - 4,8 - 6,0 - 7,2 V. Courant de charge : 470 - 780 - 1 500 - 3 000 mA/H. Temps de charge : 90 - 180 min. Alimentation : 12 Vcc - 3,5 A.

LX1159 .. Kit complet avec boîtier ..... 79,40 €

CHARGEUR - DÉCHARGEUR AUTOMATIQUE POUR BATTERIES CADMIUM-NICKEL



La charge et la décharge d'un accumulateur permettent de prolonger sa durée de vie. Ce kit vous permettra, en plus de recharger vos accumulateurs, de maintenir leurs états de santé. Tensions de sortie sélectionnables : 1,2 - 2,4 - 3,6 - 4,8 - 6,0 - 7,2 - 8,4 - 9,6 - 10,8 - 12 V. Capacités sélectionnables : 30 - 50 - 70 - 100 - 150 - 180 - 220 - 280 - 500 - 600 - 1 000 - 1 200 mA/H. Alimentation : 220 Vca.

LX1069 .. Kit complet avec boîtier ..... 71,65 €

CONVERTISSEUR 12 VCC –> 220 VCA – 160 W – 50 Hz



Alimenté avec une tension continue de 12 V fournie par une batterie, ce convertisseur vous permettra de prélever sur sa sortie une tension alternative de 220 V – 50 Hz. Cette tension pourra être utilisée pour alimenter un ordinateur, un téléviseur ou n'importe quel appareil électrique dont la puissance ne sera pas supérieure à 160 W.

LX1449 .. Kit complet avec boîtier ..... 205,05 €

CONVERTISSEUR DE TENSION



Alarme batterie faible. Tension d'entrée : 10 - 15 V DC. Tension de sortie : 220 V AC. Fréquence : 50 Hz. Rendement : 90 %. Protection thermique : 60 °. Ventilation forcée sur tous les modèles sauf G12015.

00-G12015 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V ..... 150 W ..... 58,60 €
00-G12030 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V ..... 300 W ..... 89,20 €
00-G12060 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V ..... 600 W ..... 180,10 €
00-G12080 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V ..... 800 W ..... 288,15 €
00-G12100 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V .. 1 000 W ..... 320,70 €
00-G12150 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V .. 1 500 W ..... 546,75 €
00-G12250 ..... Convertisseur de 12 V - 220 V .. 2 500 W ..... 943,30 €
00-G12030C ..... Convertisseur de 12 V - 220 V.....300 W + chargeur de batteries ..... 149,20 €
00-G12060C ..... Convertisseur de 12 V - 220 V.....600 W + chargeur de batteries ..... 265,85 €
00-G120100C ... Convertisseur de 12 V - 220 V....1 000 W + chargeur de batteries ..... 370,45 €

BATTERIES AU PLOMB RECHARGEABLES



Hautes performances. Très longue durée de vie. Rechargeable rapidement. Etanche (utilisation marine). Sans entretien. Très faible autodécharge.

AP6V1,2AH .... Batterie 6 V - 1,2 Ah / 97 x 25 x 51 mm - 0,27 ..... 9,15 €
AP6V3,2AH .... Batterie 6 V - 3,2 Ah / 33 x 65 x 105 mm - 0,55 ..... 13,70 €
AP6V4,5AH .... Batterie 6 V - 4,5 Ah / 70 x 47 x 101 mm - 0,95 ..... 9,15 €
AP6V7AH ..... Batterie 6 V - 7 Ah / 34 x 151 x 98 mm - 1,20 ..... 20,60 €
AP6V12AH ..... Batterie 6 V - 12 Ah / 151 x 50 x 94 mm - 2,1 ..... 25,15 €
AP12V1,3AH .. Batterie 12 V - 1,3 Ah / 97 x 47,5 x 52 mm - 0,27 ... 15,10 €
AP12V3AH ..... Batterie 12 V - 3 Ah / 134 x 67 x 60 mm - 2,00 ..... 21,50 €
AP12V4,5AH .. Batterie 12 V - 4,5 Ah / 90 x 70 x 101 mm - 2,00 .... 21,50 €
AP12V7,5AH .. Batterie 12 V - 7,5 Ah / 151 x 65 x 94 mm - 2,50 .... 26,10 €
AP12V12AH ... Batterie 12 V - 12 Ah / 151 x 98 x 94 mm - 4,00 ..... 52,60 €
AP12V26AH ... Batterie 12 V - 26 Ah / 175 x 166 x 125 mm - 9,10 120,30 €
AP12V100AH . Batterie 12 V - 100 Ah / 331 x 173 x 214 mm - 36 427,60 €

Pour toutes autres capacités, n'hésitez pas à nous consulter.

ALIMENTATION SECTEUR POUR PC PORTABLE



Alimentation de remplacement pour PC portable. Capable de délivrer 3,5 A sous une tension continue de 15 à 24 V (à ajuster en fonction de votre PC), ce boîtier est fourni avec plusieurs embouts adaptateurs.

RMSAP70 .. Alim. PC secteur complète ..... 106,00 €

ALIMENTATION MOBILE POUR PC PORTABLE



Adaptateur pour alimenter un PC portable à bord d'un véhicule. Alimenté en 12 V (11 à 14 V) par la batterie de bord, il délivre de 15 à 24 V (sous 3,5 A - 70 W max.) suivant la tension requise par votre PC. Plusieurs embouts adaptateurs sont fournis.

RMSAP70C . Alim. PC 12 V complète ..... 57,50 €

PILES RECHARGEABLES



Tension de 1,5 V. Rechargeable 100 à 600 fois. Pas d'effet mémoire, rechargeable à tout moment. Capacité 1 500 mAh pour les piles AA/LR6. Livrées chargées, prêtes à l'emploi. Durée de stockage 5 ans. Mêmes utilisations que les piles alcalines standards. Températures d'utilisation : -20 °C + 60 °C. Adaptée à la recharge par panneaux solaires. Large gamme de chargeurs adaptés à tous les besoins. 0 % de Mercure, 0 % de Nickel, 0 % de Cadmium. Limite considérablement les rejets de piles usagées. Pour obtenir un durée de vie maximale, recharger les piles régulièrement.

BLISTER-1 ..... Blister de 4 piles alcalines rechargeables LR6/AA .... 11,45 €
BLISTER-2 ..... Blister de 4 piles alcalines rechargeables LR03/AAA 11,45 €
CHARGER-SET 2 . 1 Blister + 1 Chargeur pour 2+2..... 25,75 €
CHARGER-SET 4 . 1 Blister + 1 Chargeur pour 4+4..... 30,35 €



Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

JMJ pub 04 42 62 35 35 05/2002

COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

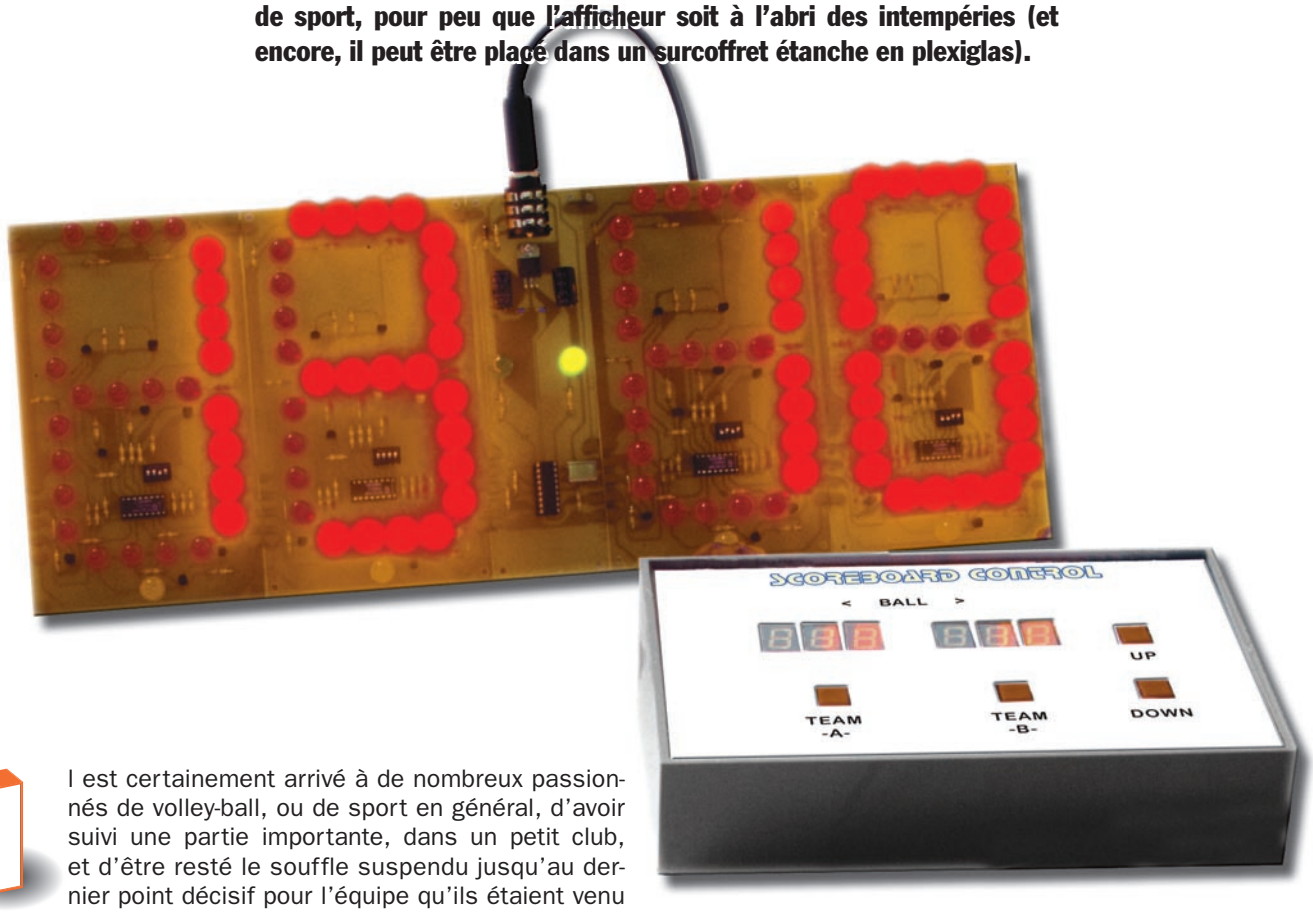
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

ET426 - ET427 - ET428

Un tableau électronique d'affichage des score

La console de commande

De nombreux clubs sportifs nous ont demandé s'il était possible de réaliser un tableau électronique d'affichage des scores simple et portatif. Voici le résultat de nos élucubrations. Etudié dans ses moindres détails, ce système d'affichage en deux éléments permet de visualiser les points, le service de la balle et le nombre de sets gagnés. Grâce à la possibilité de relier la console de commande au tableau d'affichage par voie radio, l'ensemble peut être installé rapidement sans aucun problème dans tous les gymnases ou sur tous les terrains de sport, pour peu que l'afficheur soit à l'abri des intempéries (et encore, il peut être placé dans un surcoffret étanche en plexiglas).



Il est certainement arrivé à de nombreux passionnés de volley-ball, ou de sport en général, d'avoir suivi une partie importante, dans un petit club, et d'être resté le souffle suspendu jusqu'au dernier point décisif pour l'équipe qu'ils étaient venu encourager, faute d'un affichage correct.

Contrairement aux autres sports de balle, et il partage cela avec le tennis, au volley-ball, seul le score détermine la fin du match et donne la victoire à l'une des deux équipes.

Notre montage

Le tableau électronique d'affichage des scores décrit dans cet article a été développé, d'abord, pour une utilisation en volley-ball mais, comme nous le verrons plus loin, rien n'empêche de l'exploiter aussi au tennis, au basket, au football, aux boules, au billard et nous en passons ! Précisons, avant tout, que le tableau d'affichage proposé ici se subdivise en deux parties principales et qu'il est complètement modulaire.

Dans cette première partie, nous examinerons et réaliserons la console de commande constituant la base de tout





le projet. Il s'agit d'un boîtier en forme de pupitre (figures 5, 8 et 9) mettant à la disposition de l'utilisateur les poussoirs de commande, les afficheurs à LED et les LED de visualisation. En fait, tout ce qu'il faut pour gérer le tableau électronique d'affichage des scores.

Voyons maintenant, en détail, les tâches que doit accomplir notre tableau des scores pour volley-ball. Il doit indiquer :

- le nombre de points marqués par chacune des deux équipes,
- le nombre de sets gagnés par chaque équipe et
- quelle équipe a la balle dans son camp,

(le reste sera le souci des joueurs, des supporteurs et… de l'arbitre !).

Afin de pouvoir gérer au mieux toutes les fonctions nécessaires, 4 poussoirs, 2 LED et 6 afficheurs à 7 segments ont été prévus. Pour être tout à fait exacts, 4 afficheurs seulement sont utilisés en totalité et deux autres, représentant la centaine, ne peuvent afficher que des 1 (c'est-à-dire deux segments) : ce qui fait deux chiffres et demi, soit la possibilité d'inscrire jusqu'à 199 points. D'ailleurs, si l'on pense utiliser l'appareil pour le volley-ball exclusivement, inutile de monter l'afficheur de centaine car, dans ce sport, les sets se terminent à 25 points ! Mais pour d'autres disciplines, comme le basket par exemple, le chiffre des cent peut servir.

Le décompte des points au volley

Au volley-ball, une partie se termine quand une équipe gagne trois "sets" ou manches. Un set (sauf le cinquième qui est décisif) est gagné par l'équipe qui, la première, obtient 25 points avec un écart d'au moins deux points. Dans le cas d'un score de 24 partout, le jeu continue jusqu'à l'obtention par une équipe, d'un écart supérieur de deux points au moins (26, 27, 28…) : et cette équipe emporte le set, bien entendu. Le cinquième set (joué seulement en cas d'ex-aequo de sets, soit 2 à 2) est joué à 15 points avec un écart de deux points au moins (15 à 13, 16 à 14…). Chaque fois que la balle tombe à terre, quand une équipe commet une faute ou quand elle reçoit une pénalité de la part de l'arbitre, un point est marqué. Alors, bien sûr, le tableau des scores pour volley-ball doit pouvoir signaler le score en points du set, le nombre de sets gagnés par chaque équipe et dans quel camp est la balle.

Notre dispositif, réalisé essentiellement dans ce but, ne néglige rien : toutes les informations nécessaires sont visualisées sur le pupitre de contrôle comme sur le panneau lumineux électronique d'affichage. Voyons-en de plus près le fonctionnement interne.

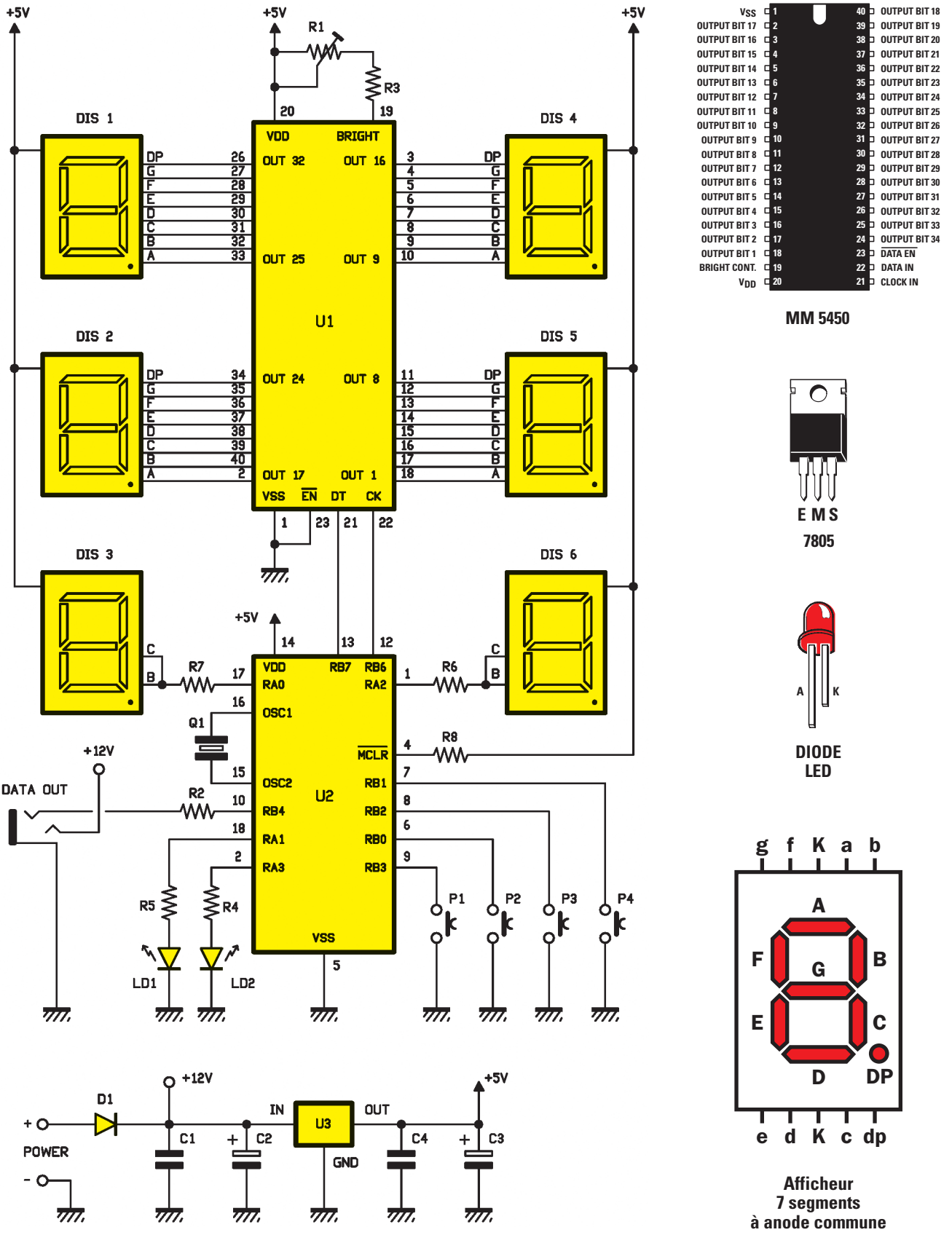
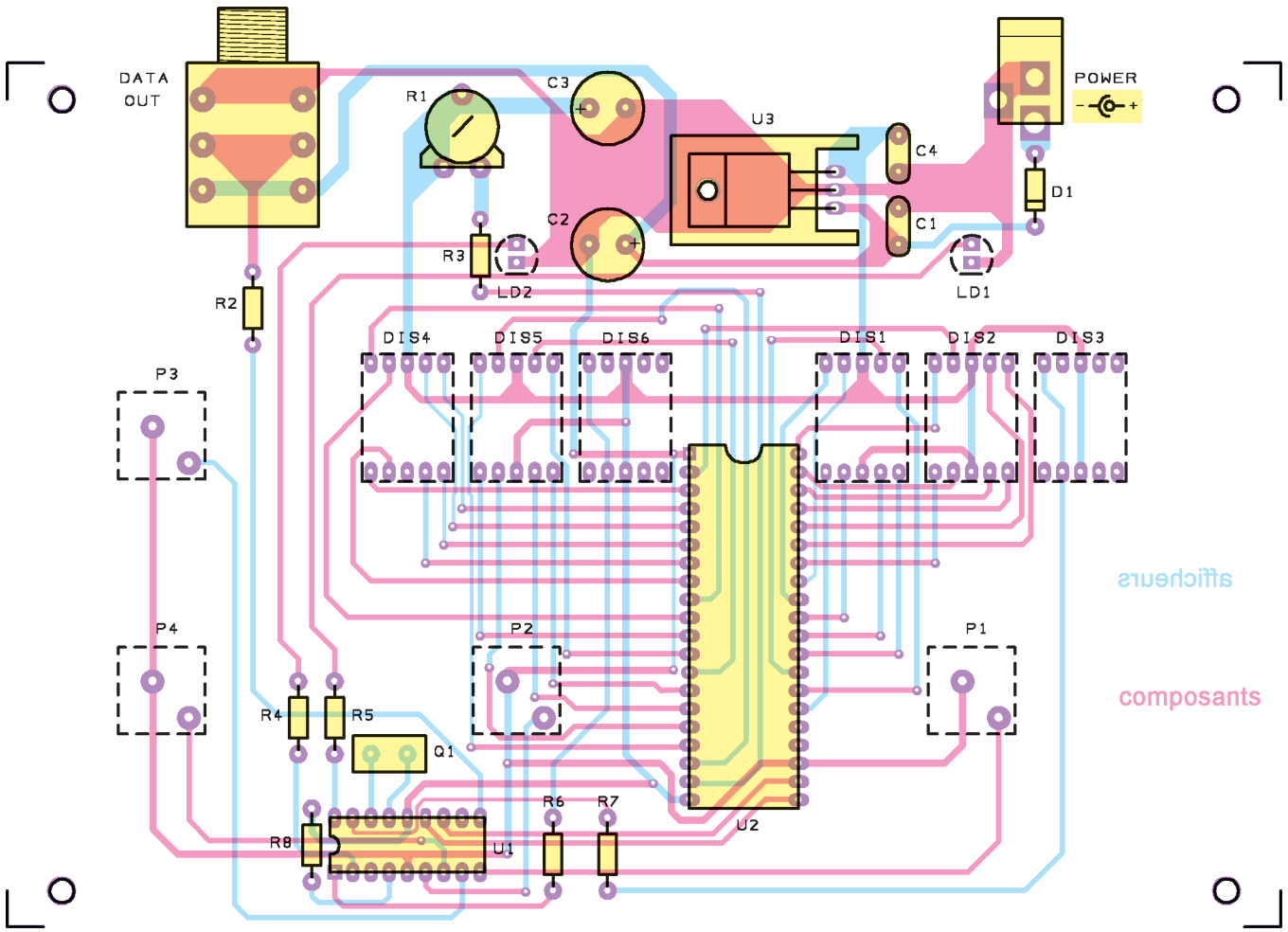


Figure 1: Schéma électrique de la console de commande du panneau d'affichage du tableau électronique d'affichage des scores.



Sur la face "composants" seront placés les circuits intégrés, le régulateur de tension, la diode, les résistances, les condensateurs, le trimmer, le quartz et les connecteurs. Ne pas oublier de souder les composants sur les deux faces (ces composants ont un fond jaune).

Sur la face "afficheurs" du circuit imprimé double face, on disposera les afficheurs à 7 segments, les poussoirs et les diodes LED. Si vous réalisez vous-même le circuit imprimé, n'oubliez pas de faire les interconnexions entre les deux faces à l'aide de petits morceaux de queues de composants (ces composants sont en pointillé).

Figure 2 : Schéma d'implantation des composants de la console de commande.

Liste des composants de la console

R1 = 10 kΩ trimmer horiz.
R2 = 10 kΩ
R3 = 4,7 kΩ
R4 = 470 Ω
R5 = 470 Ω
R5 = 470 Ω
R6 = 470 Ω
R7 = 470 Ω
R8 = 4,7 kΩ
C1 = 100 nF multicouche
C2 = 470 µF 25 V électrolytique
C3 = 470 µF 25 V électrolytique
C4 = 100 nF multicouche
D1 = Diode 1N4007

LD1 = LED rouge 5 mm
LD2 = LED rouge 5 mm
U1 = µContrôleur PIC16F628-EF426
U2 = Driver MM5450N
U3 = Régulateur 7805
Q1 = Quartz 20 MHz
DIS1 = Afficheur 7 seg. A. C.
DIS2 = Afficheur 7 seg. A. C.
DIS3 = Afficheur 7 seg. A. C.
DIS4 = Afficheur 7 seg. A. C.
DIS5 = Afficheur 7 seg. A. C.
DIS6 = Afficheur 7 seg. A. C.

P1 = poussoirs pour c. i. N.O.
P2 = poussoirs pour c. i. N.O.
P3 = poussoirs pour c. i. N.O.
P4 = poussoirs pour c. i. N.O.

Divers :

2 Barrettes "tulipe" sécables à 20 broches
2 Barrettes "tulipe" sécables à 9 broches
12 Barrettes "tulipe" sécables à 5 broches femelles
1 Plug d'alimentation
1 Prise jack stéréo 6,3 mm pour circuit imprimé
1 Dissipateur ML26
1 Vis 10 mm 3MA
4 Vis 5 mm 3MA
4 Entretoises filetées 8 mm 3MA avec leurs écrous
5 Ecrous 3MA
1 Boîtier TEKO PULT363

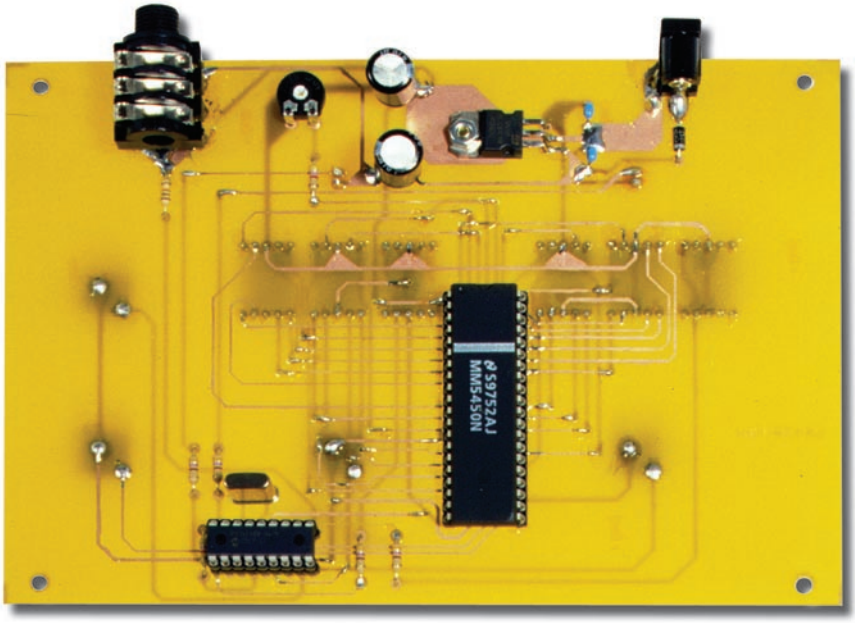


Figure 3a : Photo de la face “composants” d’un des prototypes de la console de commande.

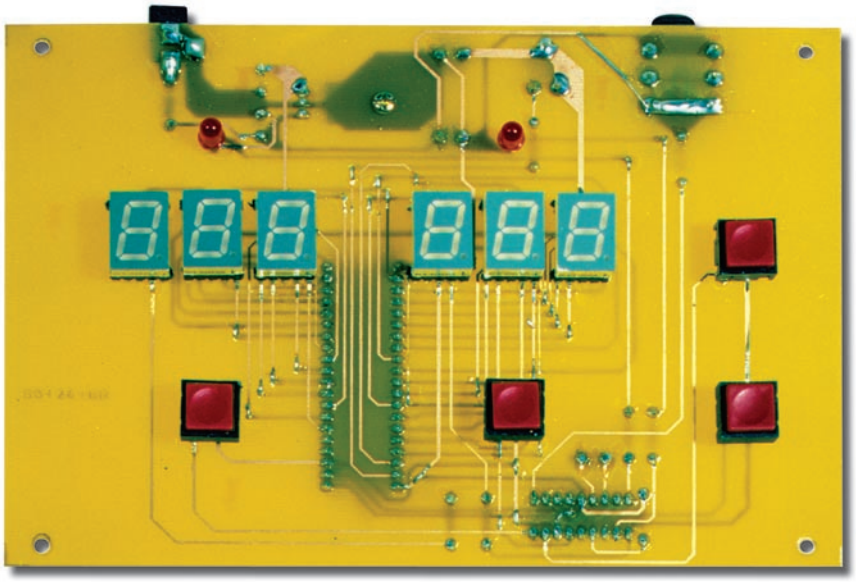


Figure 3b : Photo de la face “afficheurs” du même prototype.

Le schéma électrique

Le schéma électrique de la partie qui nous intéresse dans cet article (le pupitre de contrôle ou console de commande) est donné à la figure 1. Nous voyons que toutes les opérations sont confiées au programme EF426, porté par un PIC16F628 de chez Microchip, déjà programmé en usine. Ce microcontrôleur travaille à la fréquence de 20 MHz, dispose de 2 kilo-octets de mémoire programme et de 16 ports d’entrées/sorties (E/S ou I/O).

Le microcontrôleur devant piloter 4 poussoirs, 2 LED et les afficheurs à 7 segments, il a fallu, par la force des choses, lui adjoindre un MM5450. Ce circuit intégré est un pilote d’afficheur capable de gérer jusqu’à 4 afficheurs à 7 segments en utilisant les données provenant d’une ligne sérielle à 2 fils simplement, pilotée par le microcontrôleur.

Les deux segments de centaine (en parallèle entre eux pour les deux équipes) sont contrôlés directement par le microcontrôleur au moyen des ports RA0 et RA2, à travers les résistances R7 et R6. Ces résistances déterminent la luminosité des chiffres de centaine (des 1) et elles sont dimensionnées de manière à ce que, une fois allumés, ces chiffres aient la même luminosité que les autres. La luminosité des quatre afficheurs à 7 segments est réglée, en revanche, par le trimmer R1 connecté entre la VDD (broche 20) et le signal “BRIGHT” (broche 19) du MM5450. L’idéal, par conséquent, pour rendre uniforme la luminosité des chiffres, est d’utiliser pour R6 et R7 des résistances de 470 ohms et de régler le trimmer jusqu’à l’obtention du résultat souhaité.

Les poussoirs

Comme nous pouvons le voir sur le schéma, le microcontrôleur, en dehors du pilotage direct des chiffres de centaine, gère les LED, indiquant dans quel camp est la balle (LD1 et LD2) au moyen des ports RA1 et RA3 et les quatre poussoirs (P1 à P4) au moyen des entrées RB1, RB2, RB0 et RB3. Ces poussoirs, une fois pressés, mettent à la masse le potentiel de la broche à laquelle ils sont reliés et, par conséquent, ils indiquent leur état au microcontrôleur. Ce dernier, utilisant les résistances de “pull-up” internes, reconnaît normalement au niveau logique haut (1) ses broches d’entrée (RB0 à RB3).

A la gestion des poussoirs est confié tout le fonctionnement de l’unité de contrôle : ils servent à la mise à jour de l’état des afficheurs, des sets remportés et de la possession de la balle. En appuyant sur P1 ou P2 (correspondant à TEAM A et TEAM B) on attribue la balle à l’équipe A ou à l’équipe B. Les poussoirs P3 et P4 (UP et DOWN) permettent de modifier le score de l’équipe qui, actuellement, est indiquée par LED comme étant en possession de la balle. Par conséquent, si la LED indique l’équipe A, toutes les variations seront effectuées sur la première équipe ; si la LED allumée indique l’équipe B, toutes les actions effectuées par les poussoirs P3 et P4 se réfèreront à la seconde équipe.

Outre la modification des scores, les poussoirs P3 et P4 servent à la mise à jour du compte des sets gagnés par chaque équipe et pour la remise à zéro des scores. Ces fonctionnalités sont activées en pressant les touches UP ou DOWN et en maintenant appuyé le poussoir de l’équipe sur laquelle on veut agir. Par conséquent, si nous voulons attribuer un set à l’équipe A, nous devons maintenir appuyé le poussoir P1 (TEAM A) et presser P3 (UP).

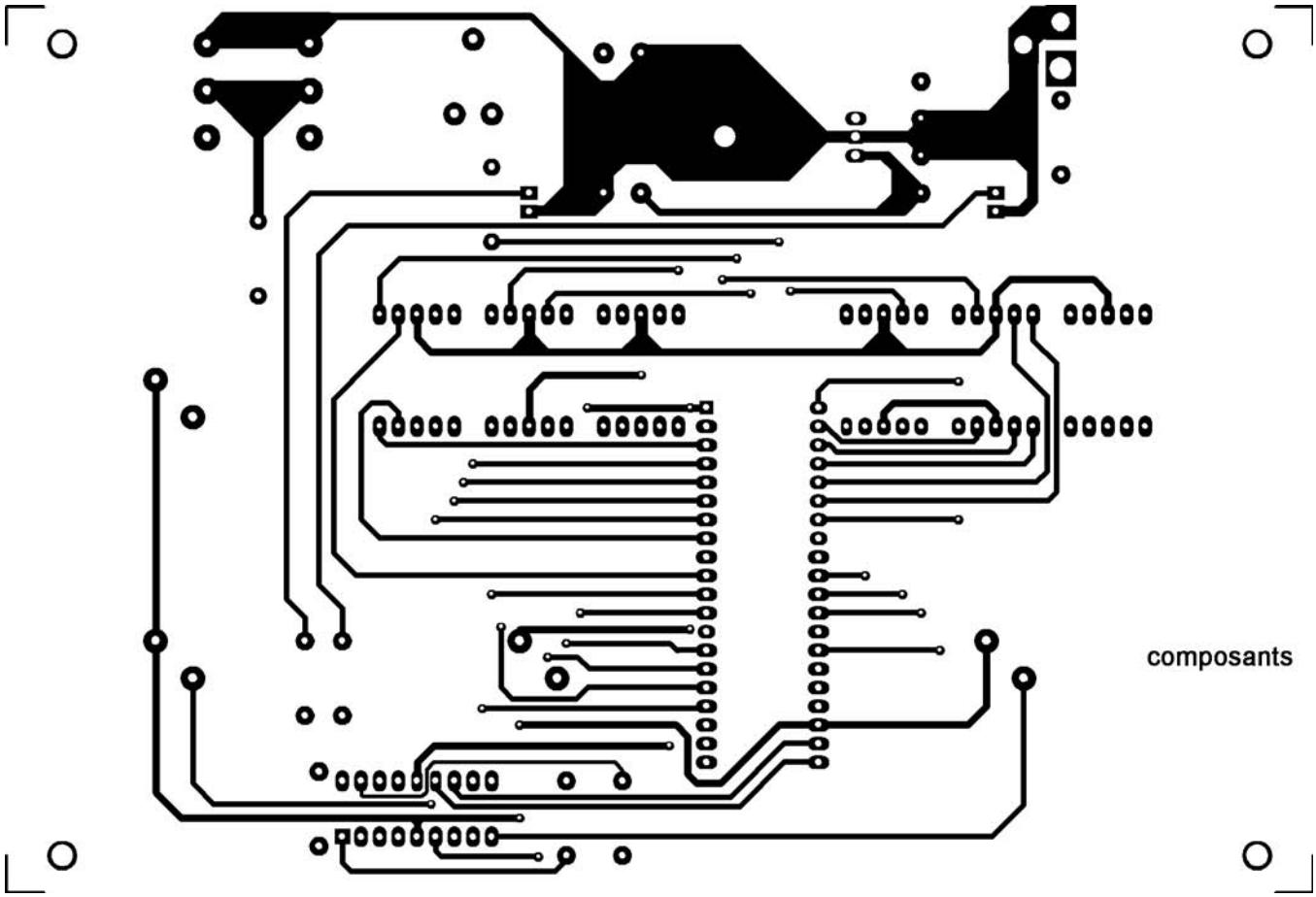


Figure 4a : Dessin, à l'échelle 1, du côté "composants" du circuit imprimé double face de la console de commande.

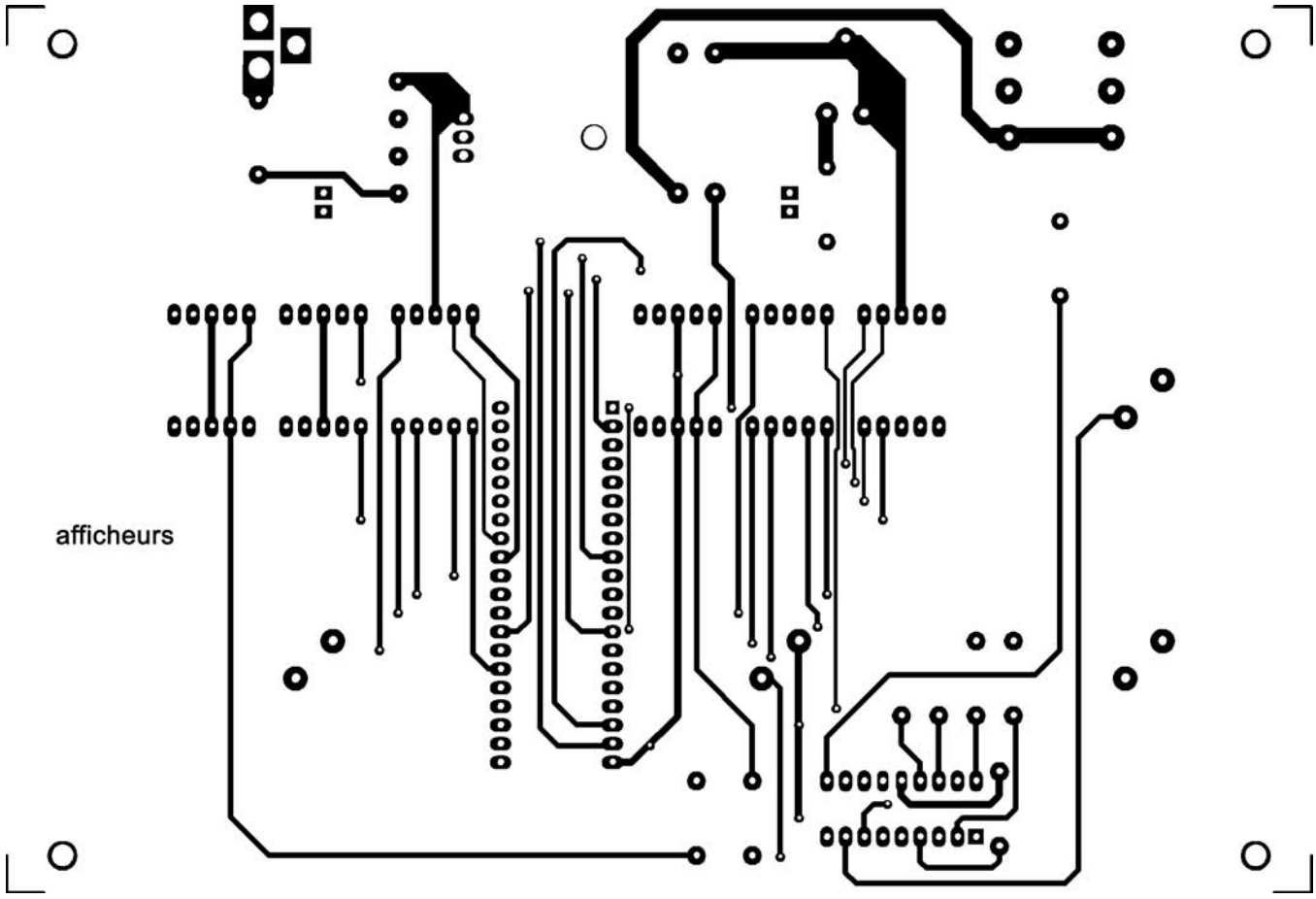


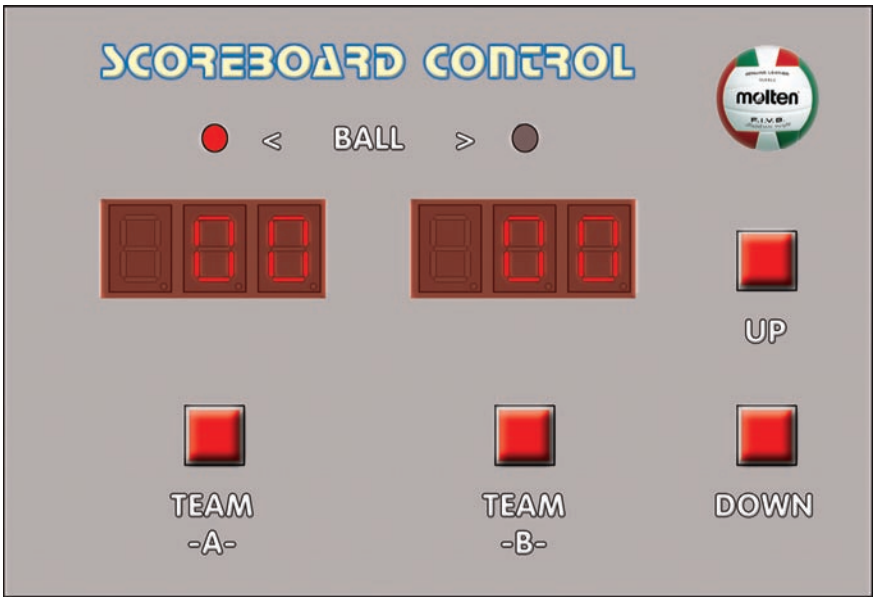
Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du côté "afficheurs" du même circuit imprimé double face.

La console de commande permet de changer le score des points, le nombre de manches (“sets”) gagnées pour chaque équipe et le camp dans lequel se trouve la balle. Pour modifier cette dernière indication (par des LED marquées “BALL”), il suffit de presser le poussoir “TEAM A” ou “TEAM B”, selon l’équipe en possession de la balle. La LED d’indication de possession de balle signale, en outre, sur quelle équipe agiront les poussoirs “UP” et “DOWN”.

En effet, si l’équipe A est en possession de la balle et qu’elle gagne un point, il suffira de presser la touche “UP” pour voir augmenter de 1 le nombre de points de l’équipe A. Si, en revanche, A possède la balle et que B marque 1 point, il faudra d’abord changer la possession de la balle (presser par conséquent la touche “TEAM B”) et ensuite attribuer le point à l’équipe B en pressant “UP”. En effet, maintenant c’est l’équipe B qui possède la balle et par conséquent les poussoirs “UP” et “DOWN” agiront sur le décompte des points de l’équipe B. Bien sûr, le poussoir “DOWN” sert à corriger d’éventuelles erreurs commises par l’appareil… ou la personne qui s’en sert!

Supposons maintenant que l’équipe A atteigne les 25 points fatidiques (en assurant deux points d’écart par rapport au score de l’équipe B) et gagne donc la manche (“set”): pour indiquer sur le panneau lumineux du gymnase le set remporté, il est nécessaire de tenir appuyée la touche “TEAM A” tout en pressant la touche “UP”. De cette manière, la console affichera le point décimal du premier afficheur de l’équipe A et sur le panneau lumineux la LED correspondant au premier set de l’équipe A s’allumera.

Pour remettre à zéro les points des deux équipes (puisqu’on vient de terminer un set), il faut presser “TEAM A” + “DOWN” et “TEAM B” + “DOWN”. Au début de la nouvelle manche (“set”), il suffit d’attribuer la possession de la balle à l’équipe ayant perdu le set précédent et marquer les points comme on l’a vu ci-dessus. Quand la manche est terminée, on doit presser “TEAM A” (ou “TEAM B”) + “UP” pour attribuer le set et “TEAM A” + “DOWN” et “TEAM B” + “DOWN” pour remettre à zéro les scores de points. Et ainsi de suite jusqu’à la fin de la partie.



TOUCHE PRESSÉE	EFFET
TEAM A	Possession de la balle à l’équipe A
TEAM B	Possession de la balle à l’équipe B
UP	Augmente les points de l’équipe possédant la balle
DOWN	Diminue les points de l’équipe possédant la balle
TEAM A + UP	Augmente le nombre de sets de l’équipe A
TEAM A + DOWN	Remet à zéro les points de l’équipe A
TEAM B + UP	Augmente le nombre de sets de l’équipe B
TEAM B + DOWN	Remet à zéro les points de l’équipe B
TEAM A + TEAM B	Remise à zéro générale

Figure 5: Comment utiliser la console de commande.

Cette séquence de touches attribue un set à l’équipe A de manière cyclique, passant de 0 set gagné à 1, de 1 à 2 et de 2 à 0. Si nous tenons pressé P2 (TEAM B) les mêmes opérations sont effectuées sur l’afficheur correspondant à l’équipe B. Si le poussoir P4 (DOWN) est pressé en même temps qu’un poussoir correspondant à une équipe, le score de cette équipe est remis à zéro. Si nous pressons P1 (TEAM A) et P4 (DOWN) le score (et non les sets gagnés) de l’équipe A sera remis à zéro. Si nous pressons P2 et P4, le score remis à zéro sera celui de l’équipe B.

Mais voyons maintenant comment on envoie les données au panneau d’affichage électronique suspendu dans le gymnase et destiné au public.

Ce panneau d’affichage à LED à haute luminosité sera décrit en détail dans la seconde partie.

La connexion au tableau électronique d'affichage des résultats

La connexion au tableau d'affichage lumineux mérite un regard un peu appuyé (lui aussi !). Le schéma électrique nous montre que la ligne RB4 du microcontrôleur correspond au signal DATA OUT allant au jack stéréo. La résistance en série est nécessaire : elle constitue une protection dans le cas où, quand on enfonce le jack, le contact DATA OUT se trouverait en court-circuit avec le +12 V, ce qui serait dommageable au port du microcontrôleur.

L'intérêt de ce type de connexion est qu'elle peut être établie aussi bien par câble que par radio. En effet, si l'on connecte au jack une interface d'émission de données par radio, il est possible d'envoyer à une platine de réception le signal qui, en cas de connexion directe, est envoyé par câble. Ce procédé permet de réaliser le tableau électronique d'affichage des scores dans sa version de base en réduisant le coût de réalisation (liaison par câble) mais en ayant ensuite la possibilité, si on le veut, sans aucune modification de la console, d'ajouter l'interface radio que vous découvrirez dans un prochain article et d'obtenir ainsi le système complet constitué d'une unité émettrice (la console de commande) et l'unité réceptrice (le panneau lumineux).

Dans notre système, grâce à un protocole d'émission propriétaire à haut nouveau de sécurité (voir figure 8) utilisant une émission unidirectionnelle, le signal radio peut être capté par autant de panneaux lumineux que nous voulons, puisque ceux-ci n'ont aucune réponse à donner à l'unité de base.

Maintenant que les caractéristiques de la console de commande du tableau d'affichage des scores ont été éclaircies, nous pouvons passer à la description de la construction.

La réalisation pratique

La réalisation de la platine de contrôle ne présente aucune difficulté particulière sauf que, le circuit imprimé étant à double face, sa fabrication requiert une certaine expérience et le matériel adéquat. Si vous vous lancez, vous pouvez tout de même utiliser la méthode de la "feuille bleue" (PNP blue) décrite dans le numéro 26 d'ELM pour le côté "composants" (la figure 4a en donne le dessin à l'échelle 1). Percez ensuite les trous, ce qui vous donnera des repères pour l'autre face et appliquez la feuille bleue photocopiée pour graver le côté "afficheurs" (la figure 4b en donne le dessin à l'échelle 1). Ne vous trompez pas dans le sens haut/bas ou droite/gauche de la deuxième face par rapport à la première (les trous sont décisifs).

Réalisez les traversées (via) avec de tout petits morceaux de fil de cuivre (des chutes de queues de composants feront l'affaire) soudés des deux côtés (la figure 2 vous aidera à déterminer quels sont les trous de communication entre les deux faces).

Lorsque vous serez en possession du circuit imprimé, vous pouvez commencer à insérer les composants en faisant bien attention au fait que certains sont à disposer sur un côté de la carte alors que d'autres le sont sur l'autre côté.

Les composants marqués en pointillé seront à monter du côté opposé à ceux marqués d'un trait plein. Pour vous aider dans le montage, nous avons rempli ces composants d'une couleur jaune.



Pour envoyer les données à visualiser au panneau lumineux, la console utilise un protocole d'émission propriétaire atteignant un degré de sécurité très élevé, aussi bien par câble que par radio. Des caractères de synchronisme (U), sans cesse contrôlés par l'unité réceptrice, sont envoyés à intervalles prédéterminés, dans le flux de commande. En outre, pour augmenter la sécurité, un caractère de contrôle est envoyé à la fin du flux ("checksum" ou somme de contrôle).

Le flux complet permet de régler chaque caractère de l'afficheur en envoyant les valeurs des unités, des dizaines et de la centaine de chaque équipe :

Si, par exemple, nous devons visualiser le score 21 pour l'équipe A, il suffit d'envoyer, en correspondance avec la cellule "Unités S1" et "Dizaines S1" les caractères "1" (code ASCII = 49) et "2" (code ASCII = 50).

Si, outre le décompte des points, nous devons signaler un set gagné, soit allumer la LED située sous un chiffre, nous devons, pour le chiffre en question, ajouter 10 au code ASCII du caractère à visualiser :

Si, par conséquent, dans l'exemple précédent, l'équipe A, en plus d'avoir 21 points dans le set actuel, a déjà gagné un set, il suffit d'envoyer le caractère "2" comme "Dizaines S1" et le caractère ";" (code ASCII = 49 + 10) pour les unités.

Dans le flux de communication sont également prévues des commandes macro servant à remettre à zéro tout le panneau lumineux ("Clear" = éteindre toutes les LED) ou pour l'allumer complètement ("Set" = allumer toutes les LED). Dans la suite de cet article, nous entrerons davantage dans les détails concernant le protocole d'émission car tout est géré de façon entièrement automatique par les microcontrôleurs des deux interfaces.

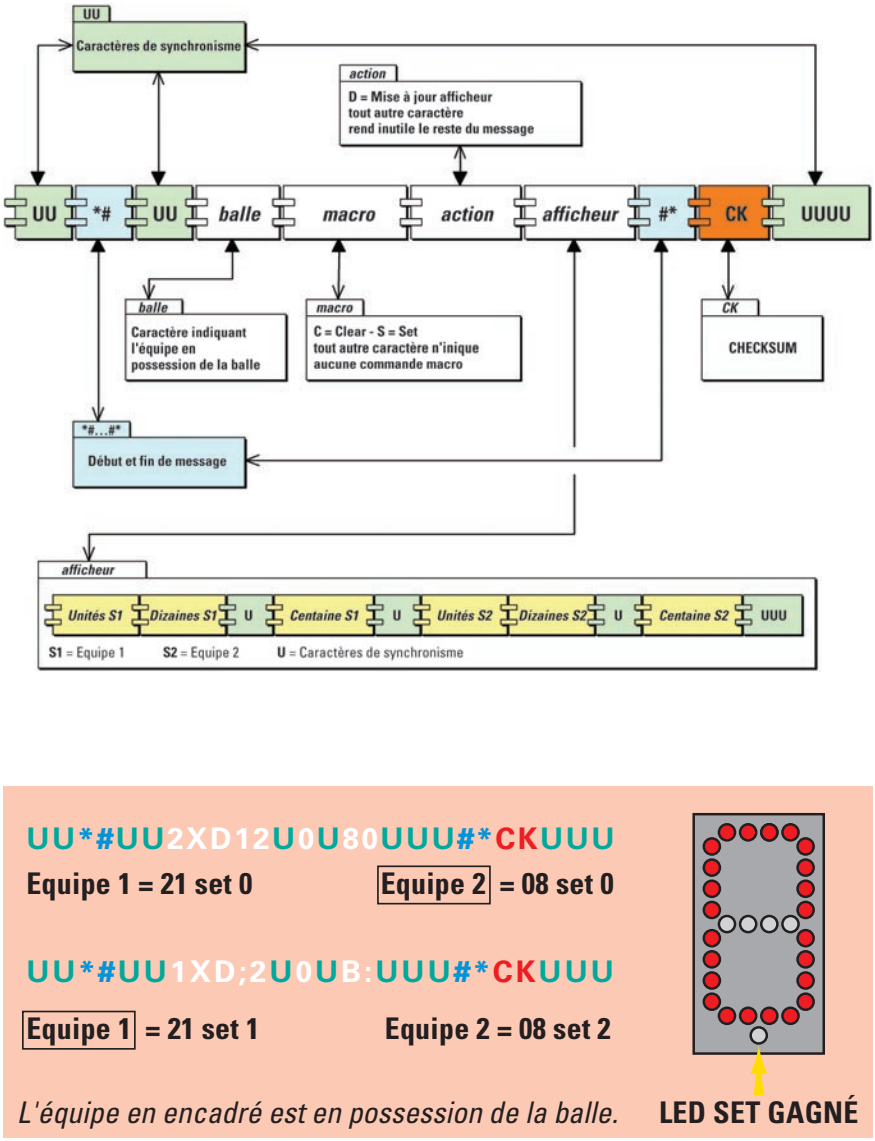


Figure 6 : Le protocole de communication

Face "composants", commençons donc par les résistances et la diode D1 (bague vers le bas) puis continuons par les condensateurs non polarisés, les condensateurs électrolytiques (en prenant bien garde de ne pas inverser leur polarité), le quartz (à monter debout mais bien plaqué contre la carte), le trimmer R1 (couché) puis les deux connecteurs "POWER" et "DATA OUT", le régulateur de tension U3 (à visser couché dans son dissipateur contre l'aplat de cuivre du circuit imprimé à l'aide d'un petit boulon 3MA de 10 mm) et, enfin, les supports du microcontrôleur U1 et du pilote U2. Pour une fois, ces supports seront de type "tulipe", à deux lignes de broches sécables, ce qui permettra d'exécuter les soudures d'interconnexion sans endommager les composants.

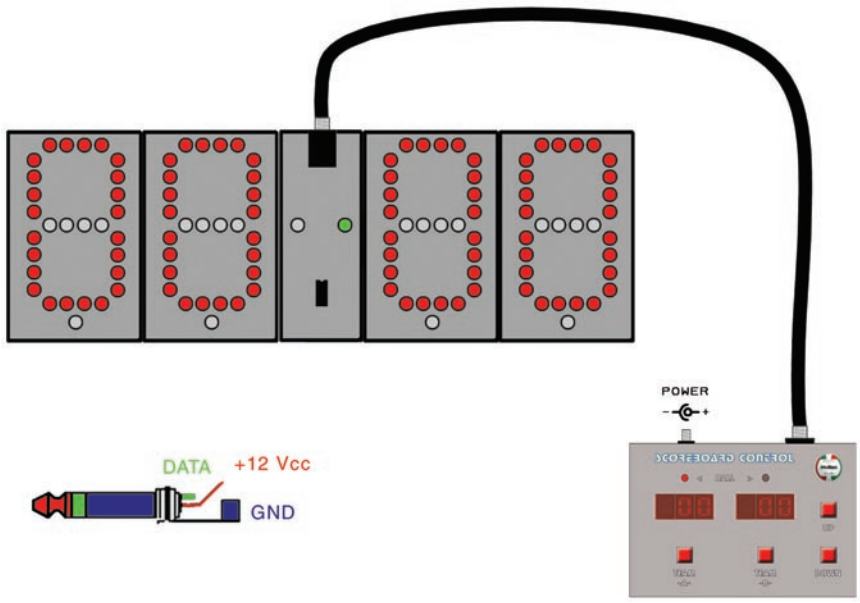
Les composants à monter sur la face opposée, que nous avons appelés "afficheurs", sont les deux LED (méplat vers le bas), les 4 poussoirs et les supports des 6 afficheurs à 7 segments (là encore, et pour la même raison que celle que l'on vient d'invoquer, on utilisera des barrettes "tulipe" sécables). Comme il s'agit d'un circuit imprimé double face, les composants seront soudés des deux côtés : cela constitue les interconnexions principales. Veillez à ne pas les endommager par une surchauffe excessive. En particulier les supports "tulipe" de circuits intégrés, le trimmer et les poussoirs.

Bien sûr, ce n'est qu'à la fin, soudures terminées et vérifiées (pas de soudure froides ou "collées" ni court-circuit entre pistes proches ni oubli d'une interconnexion, etc.) qu'on insérera les circuits intégrés U1 et U2 (repère-détrompeurs en U tournés respectivement vers le centre de la carte et vers R8) et les 6 afficheurs à 7 segments (point repère vers le bas, à droite).

La possibilité de connecter la console de commande au tableau lumineux en utilisant une interface radio, présente des avantages appréciables par rapport à la liaison par câble. Avant tout, la commodité de l'installation. Grâce à l'absence de câble, en effet, on pourra placer le tableau lumineux au meilleur endroit en terme de lisibilité par le public et la console de commande sur la table de la personne préposée aux scores du match.

Un autre avantage est celui de pouvoir alimenter la console de commande avec une petite batterie de 12 V, dans la mesure où sa consommation propre est dérisoire, alors que le panneau lumineux, lui, devra être alimenté avec un adaptateur secteur capable de fournir 12 Vcc sous 1 A.

L'aspect le plus important reste cependant la possibilité de relier plusieurs tableaux lumineux à la même console de commande: en effet, comme le signal est unidirectionnel (seule la console de commande émet et le tableau est en réception constante), on ne peut craindre aucune sorte d'interférence.



Enfin, la portée, limitée à une dizaine de mètres dans le cas d'une liaison par câble, se voit portée à 100 mètres, ce qui laisse beaucoup plus de liberté à l'opérateur.

Le seul inconvénient de la liaison radio par rapport au câble (en dehors de l'aspect économique) est que des perturbations peuvent être localement présentes et perturber le signal utile (par exemple, les portables, s'ils sont vraiment proches, peuvent perturber l'émission): comme dans les salles de cinéma, il faut alors prier le public de bien vouloir éteindre les téléphones. Néanmoins, le risque de subir ce phénomène de perturbation est largement réduit grâce à l'utilisation de modules à 868 MHz.

Figure 7: La connexion au tableau lumineux.

La console de commande peut être reliée au tableau lumineux par un câble à trois fils (sur 10 mètres) ou par radio (100 mètres). Les signaux "VCC", "DATA" et "GND" seront transportés.

Si on choisit la liaison par câble, il faudra utiliser un modèle blindé à deux fils dont la tresse de blindage constituera la masse et devra donc être reliée à la cosse de masse du jack. Les deux fils seront connectés indifféremment aux contacts "DATA" et "VCC" (par contre, repérez bien les couleurs et ne les interpolez pas à l'autre bout du câble).

La consommation du tableau lumineux étant assez importante (environ 1 A), ne prévoyez pas une section inférieure à 75/100 pour le fil "VCC".

Par radio, nous le verrons dans la suite de cet article, ce problème est supprimé car le panneau lumineux est alimenté de manière autonome.

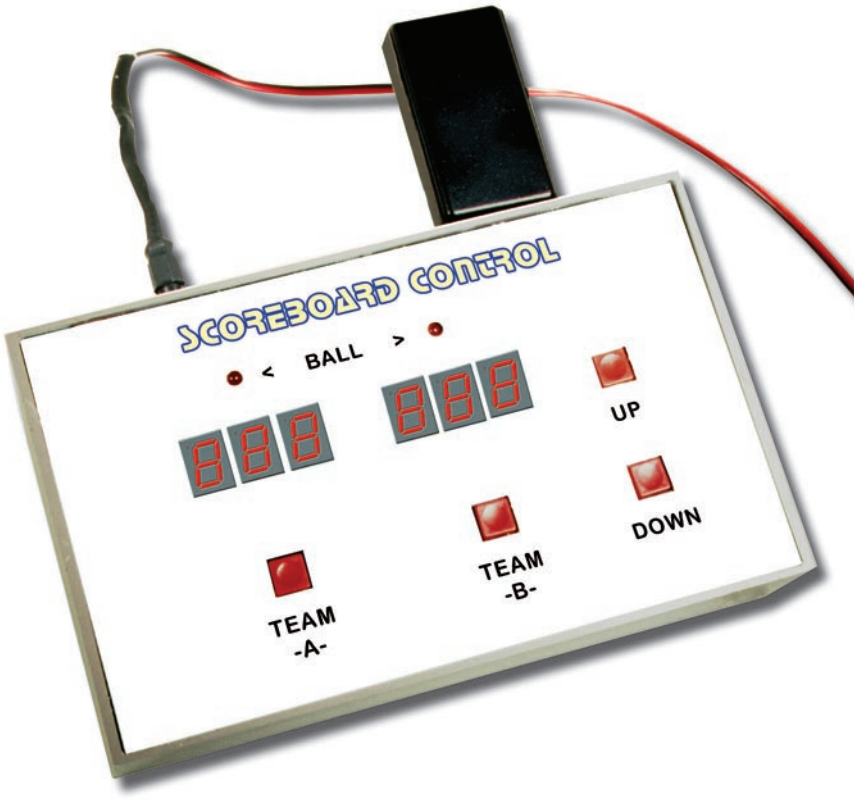


Figure 8: Les avantages de la connexion par radio.

Le montage dans le boîtier

Quand le montage a été réalisé avec soin, vous devez encore percer la face avant du pupitre dans lequel il viendra prendre place (pour le prototype, nous avons utilisé un boîtier plastique TEKO PULT363 mais vous pouvez utiliser un équivalent à votre convenance).

Les trous étant carrés, percez à un diamètre égal au côté du carré puis limez dans les quatre directions sans perdre courage*… ! Quant à la déco, nous vous faisons confiance mais rien ne vous empêche de vous inspirer de nos photos de prototypes (figures 5, 8 et 9).

Les essais

Nous pouvons maintenant alimenter le dispositif (12 Vcc, batterie ou adaptateur secteur) et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble : un premier test consiste à effectuer un comptage de 0 à 99 pour chaque équipe (pas besoin, pour le moment, d'avoir de vrais joueurs devant soi !).

Vous pouvez ensuite vous familiariser à la pratique de la console de commande en fonction de ce que vous avez appris à la lecture de cet article, notamment concernant le volley-ball (points dans un set, nombre de sets, camp où se trouve la balle).

**En attendant qu'un génial inventeur ne nous propose des forets à percer les trous carrés !*

A un moment, vous pourrez faire ces essais dans un gymnase, en vraie grandeur, sans avoir besoin du panneau d'affichage électronique des résultats suspendu à la vue du public. Ainsi, vous pourrez vous entraîner… et, éventuellement, vous tromper sans conséquence fâcheuse puisque vous serez seul à voir s'afficher les "résultats" du match sur votre console autonome, pour l'instant, non encore reliée aux afficheurs géants.

N'oubliez pas non plus que vous n'êtes pas limité au volley-ball : le tennis, les boules, le billard utilisent un système de scores analogue. Les chiffres des cent vous permettent de vous intéresser au basket, etc.

La suite… au prochain article !

La seconde partie sera consacrée à la réalisation du panneau lumineux d'affichage des résultats. Nous y présenterons aussi les interfaces radio permettant, si on le souhaite (voir figures 7 et 8), d'éviter l'emploi d'un câble pour la liaison entre console et panneau lumineux.

Précisons, par anticipation, que la fréquence utilisée sera 868 MHz, beaucoup moins perturbée que le classique 433 MHz. La portée sera de l'ordre de 50 à 100 mètres. Pour comparer, le câble, lui, ne devra guère excéder la dizaine de mètres.

Nous verrons enfin, dans la seconde partie, comment installer le système à l'intérieur du gymnase.

En attendant, pour patienter, vous pouvez commencer à construire l'élément principal : la console de commande.

◆

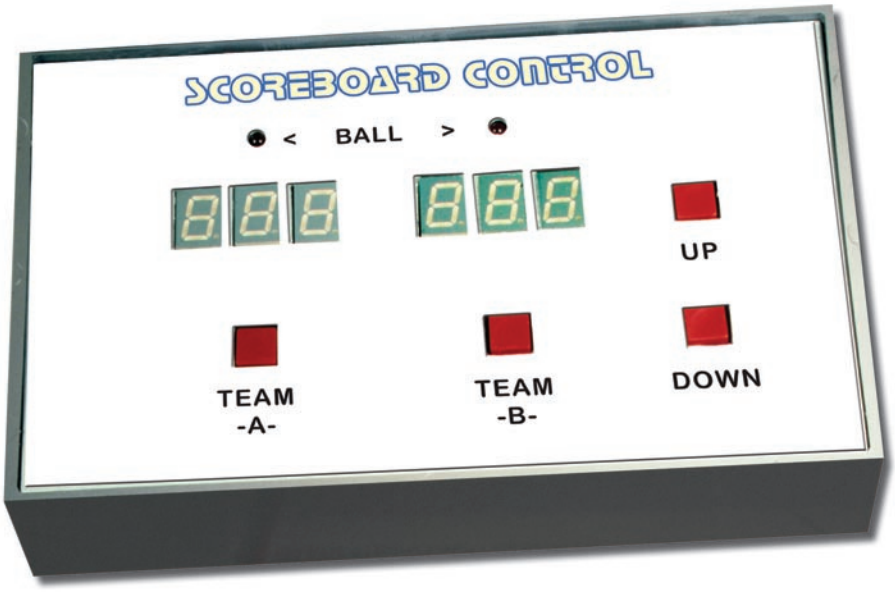


Figure 9 : Un des prototypes terminé de la console de commande.

Coût de la réalisation*

Le tableau électronique d'affichage des scores pouvant être réalisé dans plusieurs versions et avec plusieurs options, nous avons chiffré les différents éléments pouvant le constituer.

Tous les composants nécessaires pour réaliser la console de commande (ET426), y compris le circuit imprimé double face à trous métallisés sérigraphié, le microcontrôleur (EF426) déjà programmé en usine, le boîtier plastique avec sa face avant sérigraphiée et le jack stéréo pour le câble de connexion (non compris) au panneau d'affichage : 91,00 €.

Tous les composants nécessaires pour réaliser le circuit de commande des circuits des chiffres (ET427CC), y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié, le microcontrôleur (EF427) déjà programmé en usine et le jack stéréo pour le câble de connexion (non compris) à la console de commande : 31,20 €.

Tous les composants nécessaires pour réaliser un chiffre (ET427AF) du panneau d'affichage, y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié : 31,20 €.

Tous les composants pour réaliser l'option liaison radio émission (ET428TX) du panneau d'affichage du tableau électronique d'affichage des scores, y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié et le boîtier : 31,20 €.

Tous les composants pour réaliser l'option liaison radio réception (ET428RX) du panneau d'affichage du tableau électronique d'affichage des scores, y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié et le boîtier : 48,10 €.

*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

VELLEMAN kits

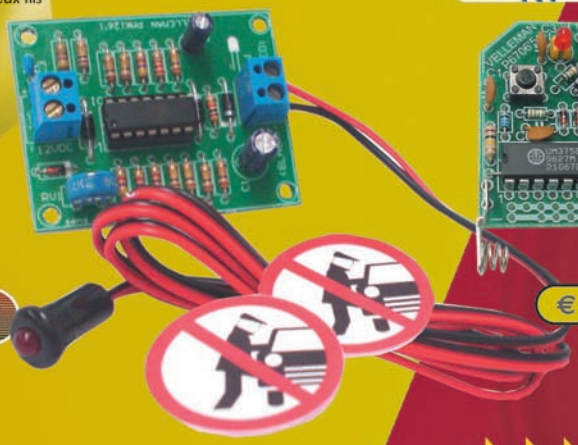
CONSULTEZ NOTRE SITE INTERNET EN FRANÇAIS
http://www.velleman.fr



SIMULATEUR D'ALARME VOITURE

- LED avec effet clignotant "réaliste" simule une alarme voiture active
- activation automatique lors du coupage du moteur
- installation facile avec deux fils
- sensibilité réglable

. basse consommation : max. 12mA. 12V
. fournie avec support LED avec fil et deux autocollants d'avertissement
. dimensions : 57 x 45mm



€ 5,95 — MK126

EMETTEUR CODE RF A DEUX CANAUX

Cet émetteur convient pour la commande des récepteurs codes RF K6707, K8009 (1 canal) et K6727 (2 canaux). Plus de 8000 codes sont possibles, de sorte que les visiteurs indésirables n'aient aucune chance d'arriver à leurs fins. Deux canaux
. Portée émetteur / récepteur : +/-30m
. Indication LED allumée/éteinte et batterie
. Boitier porte-clés
. Alimentation : batterie 12V type V23GA, GP23A, 23, 23M, VR22
. Dimensions : 35 x 15 x 57mm



€ 21,25 — K6706G

€ 21,25 — K6706B

RECEPTEUR CODE RF A DEUX CANAUX

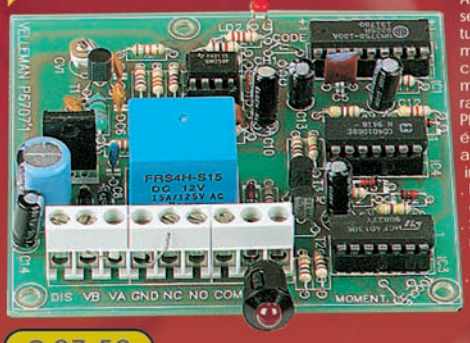
Plus de 8000 codes émetteurs différents peuvent être utilisés avec un seul récepteur et inversement. Fonctionne avec l'émetteur RF K6706G ou K6706B.

- Indication LED allumée / éteinte et batterie
- Sortie relais : 10A (déclenchement par commutation ou par impulsion)
- Alimentation : 2 x 9Vac ou 12 à 16Vcc / 100mA max.



€ 30,50 — K6727

RECEPTEUR CODE RF A UN CANAL



Applications : porte de garage, serrure de porte, alarme de voiture (p. ex. K3504), éventuellement combinée au verrouillage centralisé des portières, la commande à distance d'un éclairage intérieur ou extérieur, etc. Plus de 8000 codes, différents émetteurs peuvent être utilisés avec un seul récepteur et inversement.
. Indication LED allumée / éteinte et batterie
. Sortie relais : 10A (déclenchement par commutation ou par impulsion)
. Alimentation : 2 x 9Vac ou 12 à 16Vcc / 100mA max.

€ 27,50 — K6707

EMETTEUR CODE INFRAROUGE

Cet émetteur convient pour la commande de récepteur code infrarouge K6709. Plus de 8000 codes.
Un seul canal
- Portée émetteur/récepteur : 7m max.
- Indication LED allumée/éteinte et batterie
- Boitier porte-clés
- Alimentation : batterie 12V type V23GA, GP23A, 23, 23M, VR22
- Dimensions : 35 x 15 x 57mm



€ 18,25 — K6708

TELECOMMANDE A 2 FILS ET 10 CANAUX

- Ce KIT permet de piloter un max. de dix appareils à distance max. de 50m au moyen de deux fils.
- Pilotage par microprocesseur.
- Les entrées de la partie de commande sont constituées de boutons-poussoirs, de commutateurs ou d'entrées à collecteur ouvert.
- Toutes les entrées sont pourvues d'une indication à LED.
- Le K8023 se combine avec bon nombre d'autres Kits Velleman comme le K6711, le K8000, le K8006, ...
- La partie réceptrice est pourvue de sorties à collecteur ouvert, capables de commuter 100mA à 50VCC.
- Des connecteurs à vis sont inclus pour chaque connexion.
- La distance max. entre l'émetteur et le récepteur lors des testes était de 50m.
- Alimentation : 12 à 15VCC ou VCA, 200mA
- La partie de commande ne nécessite aucune source d'alimentation additionnelle.



- Dimensions plaque de commande : 70 x 50 x 16mm
- Dimensions plaque de réception : 103 x 50 24mm

€ 37,95 — K8023

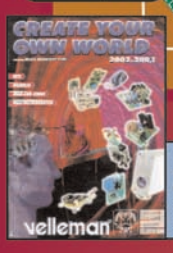
RECEPTEUR CODE INFRAROUGE



Applications : porte de garage, serrure de porte, alarme de voiture (p. ex. K3504), éventuellement combinée au verrouillage centralisé des portières, la commande à distance d'un éclairage intérieur ou extérieur, etc. Fonctionne avec l'émetteur codé infrarouge K6708

- Un seul canal
- Indication LED allumée/éteinte
- Indication réception
- Sortie relais: déclenchement par commutation ou par impulsion 10A
- Alimentation: 2 X 9V CA ou 12 à 16Vcc / 100mA max.
- Dimensions du circuit imprimé : 76 x 84 x 30mm

€ 30,50 — K6709



Demandez notre **nouveau catalogue kit** avec liste de nos distributeurs. Joindre € 2 en timbres.

8, rue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 59800 Lille

☎ 03 20 15 86 15
03 20 15 86 23

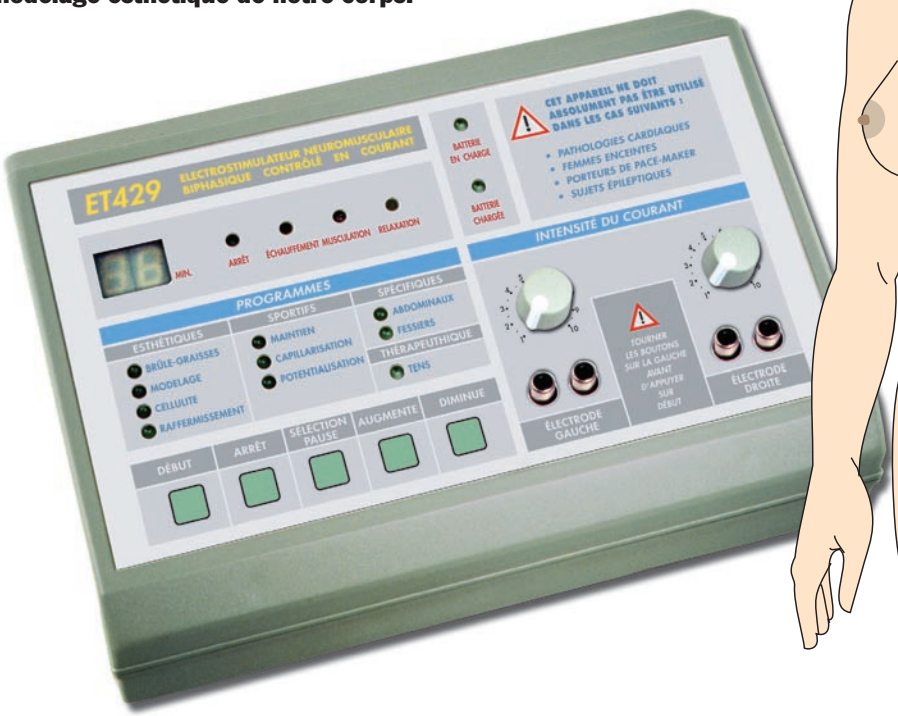
velleman® électronique

Visitez notre site Internet EN FRANCAIS : http://www.velleman.fr

Un électrostimulateur neuromusculaire

la nouvelle version, encore plus performante!

Cet appareil met à profit les effets bénéfiques du courant électrique en produisant des impulsions qui stimulent muscles et tissus, les tonifient et augmentent leur efficacité. Il est idéal pour la récupération post-traumatique et l'entraînement passif. Il a toute sa place dans le modelage esthétique de notre corps.



En février et mars 2002, dans les numéros 33 et 34, nous vous proposions la réalisation d'un électrostimulateur neuromusculaire. Son succès a largement dépassé toutes nos prévisions. Vous nous avez fait part d'un grand nombre de suggestions et vous avez souhaité certaines améliorations. La version que nous vous proposons aujourd'hui répond à vos attentes.

Notre nouvelle réalisation

Les innovations caractérisant ce nouveau montage touchent essentiellement à des détails mais ils sont significatifs : ils vont rendre encore plus simple la construction de l'appareil et plus agréable son utilisation.

A la section de recharge de la batterie, on a ajouté un comparateur signalant, au moyen d'une LED, l'état "en charge" puis "chargée". Un circuit identique a été inséré dans la section d'alimentation par la batterie : une LED signale, pendant le fonctionnement, l'état de "batterie déchargée".

Afin d'éviter des sensations désagréables, on a également ajouté un système permettant au microcontrôleur d'acquérir la position des deux potentiomètres de réglage de l'intensité du courant d'électrodes. Si ces boutons ne sont pas complètement tournés vers la gauche (au minimum donc) lorsqu'on presse le poussoir "DEBUT", le dispositif émet des bips en continu et aucune onde n'est produite. Si on les tourne alors tous les deux vers la gauche, jusque sous la première graduation, le dispositif cesse d'émettre les bips et le fonctionnement normal commence.

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉLECTROSTIMULATEUR ET429	
Canaux	2 indépendants
Douilles de sortie	2 en parallèle sur chaque canal
Sortie	rectangulaire biphasique et symétrique
Régulation	en courant sur chaque canal
Courant débité	150 mA maximum sur chaque canal
Type d'isolation	galvanique
Programmes mémorisés	24
Durée des impulsions	150 à 300 µs (primitive)
Fréquence des impulsions	4 à 100 Hz
Séquences d'utilisation	échauffement, musculation, relaxation
Durée phase de développement	1 à 60 minutes réglable
Alimentation	batterie rechargeable interne 12 V - 1 200 mAh
Fusible	interne 1 A
Circuit de recharge	interne à courant constant
Temps de recharge	7 h maximum
Alimentation externe	secteur 220 V, sortie 15 V 500 mA.



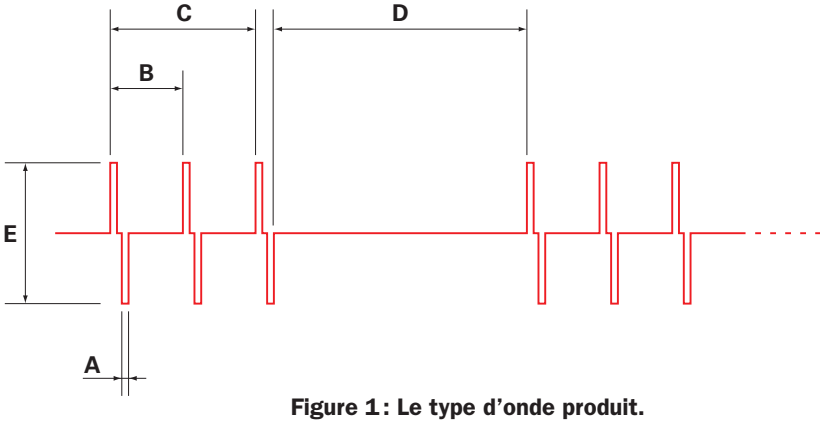


Figure 1: Le type d'onde produit.

A = Durée de l'impulsion primitive (coïncide avec le paramètre "IMPULSION" du tableau 1).*
B = Période entre les impulsions primitives (la fréquence de cette période coïncide avec le paramètre "FREQUENCE" du tableau 1).*
C/D = Temps de production des impulsions et temps de pause (coïncident avec les paramètres "TRAVAIL" du tableau 1).*
E = Tension crête à crête (ou "peak to peak") de l'impulsion. Varie automatiquement en fonction de la résistance se créant entre les deux électrodes de manière à maintenir constant le courant appliqué.

* Voir ELM33, page 11

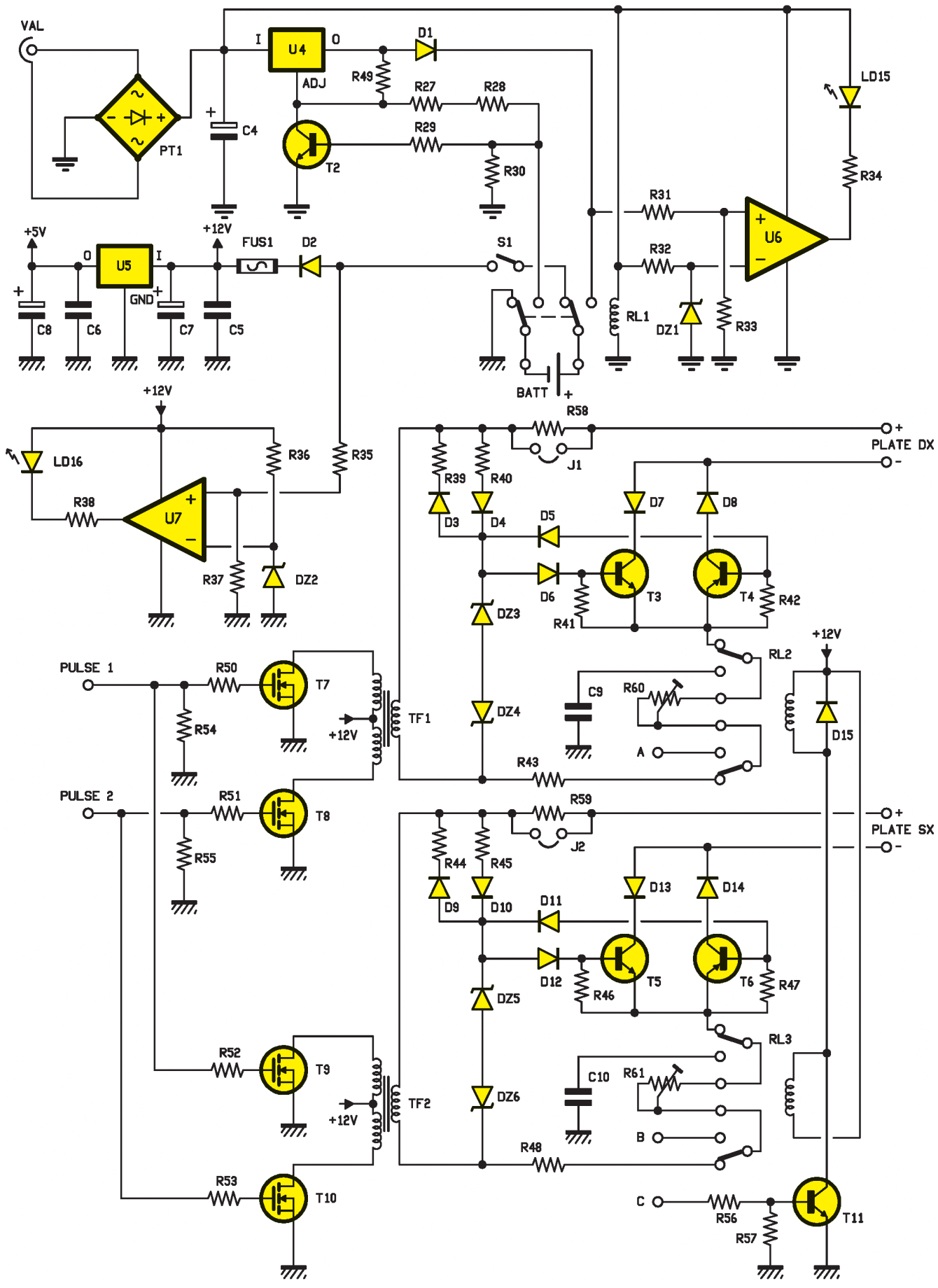


Figure 2 : Schéma électrique de l'étage d'alimentation et de sortie de l'électrostimulateur.

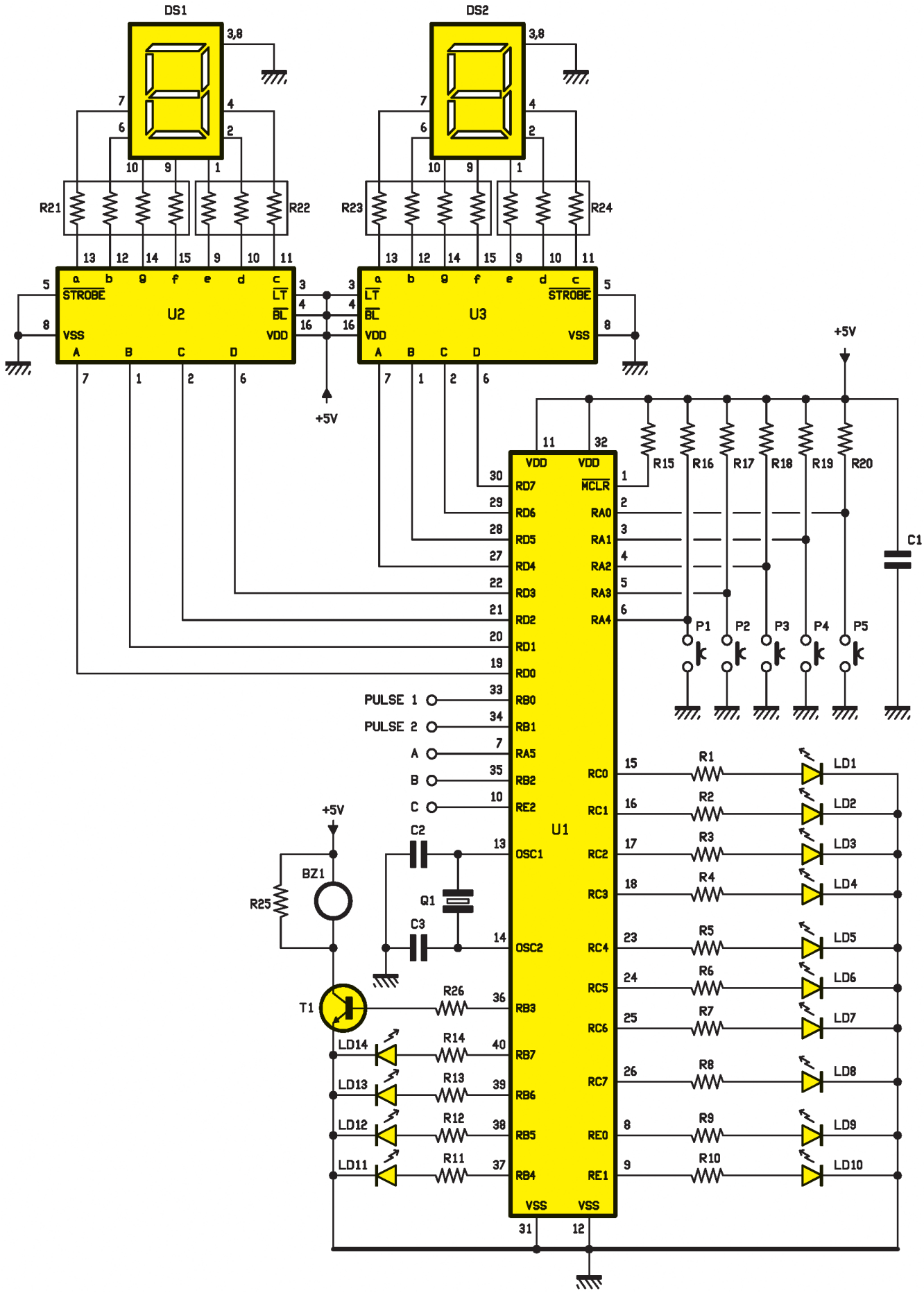


Figure 3 : Schéma électrique de l'étage de contrôle de l'électrostimulateur.

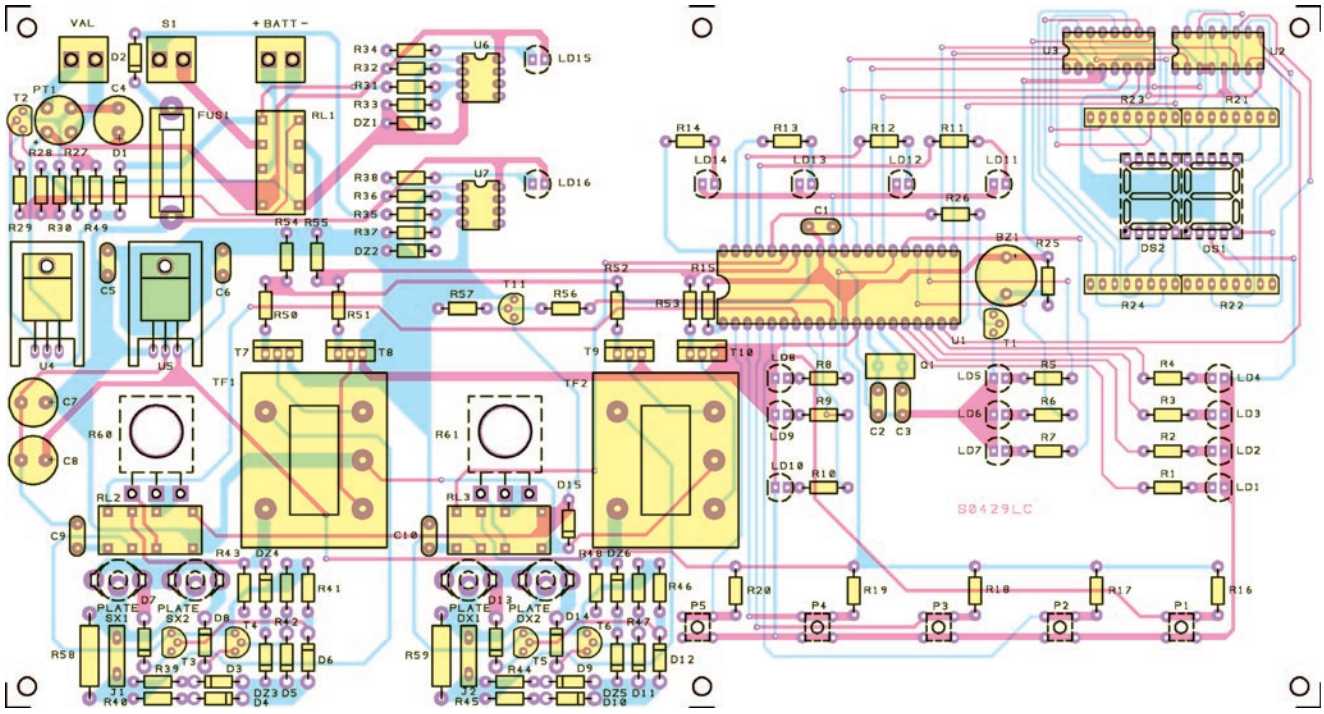


Figure 4 : Schéma d'implantation des composants de la platine unique de l'électrostimulateur. Le circuit imprimé est un double face métallisé. Pour faciliter votre compréhension, les éléments montés sur la face "composants" sont repérés en jaune.

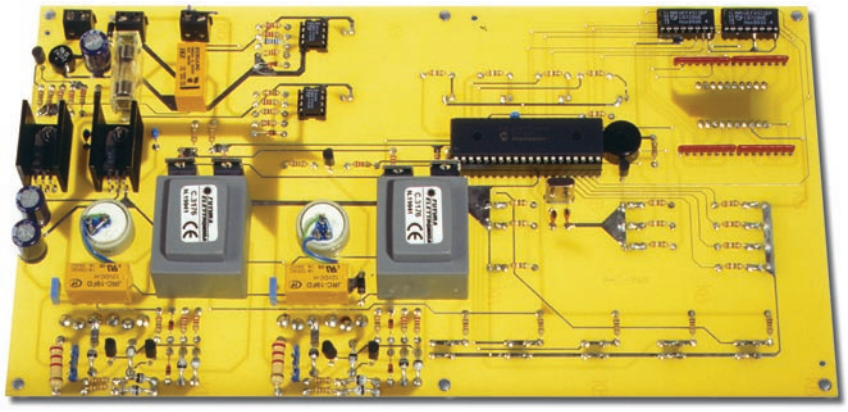


Figure 5a : Photo d'un des prototypes de la platine de l'électrostimulateur vue du côté "composants".

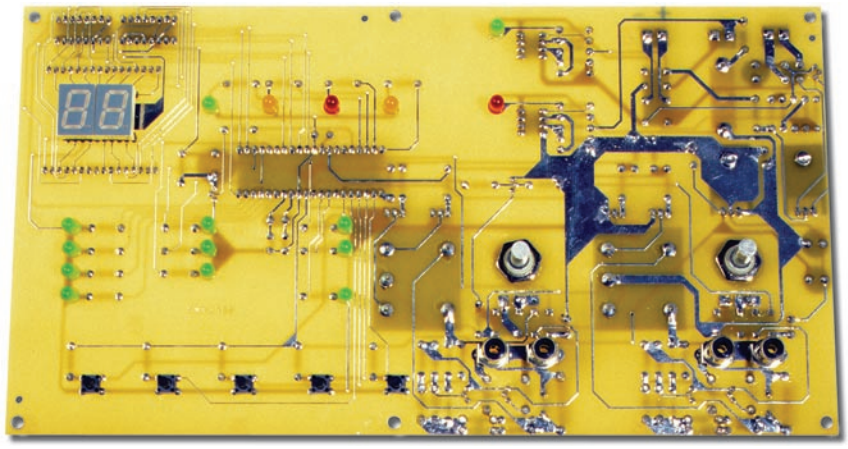


Figure 5b : Photo d'un des prototypes de la platine de l'électrostimulateur vue du côté "afficheurs".

Liste des composants

R1 à R14	= 390 Ω
R15	= 4,7 kΩ
R16 à R20	= 10 kΩ
R21 à R24	= 220 Ω (4 réseaux de résistances)
R25	= 100 Ω
R26	= 390 Ω
R27	= 2,2 kΩ
R28	= 150 Ω
R29	= 100 Ω
R30	= 2,2 Ω
R31	= 20 kΩ 1%
R32	= 2,2 kΩ
R33	= 12 kΩ 1%
R34	= 2,7 kΩ
R35	= 10 kΩ 1%
R36	= 2,2 kΩ
R37	= 8,2 kΩ 1%
R38	= 1,5 kΩ
R39 - R40	= 15 kΩ
R41 - R42	= 2,2 kΩ
R43	= 33 Ω
R44 - R45	= 15 kΩ
R46 - R47	= 2,2 kΩ
R48	= 33 Ω
R49	= 220 Ω
R50 à R53	= 2,2 kΩ
R54 - R55	= 15 kΩ
R56	= 2,2 kΩ
R57	= 15 kΩ
R58 - R59	= 2,2 kΩ 2 W
R60 - R61	= 2,5 kΩ pot.
C1	= 100 nF multicouche
C2 - C3	= 22 pF céramique
C4	= 470 µF 25 V électr.

C5 - C6	= 100 nF multicouche
C7 - C8	= 470 µF 25 V électr.
C9 - C10	= 100 nF 63 V pol.
D1 - D2	= 1N4007
D3 à D14	= BYW96
D15	= 1N4007
DZ1 - DZ2	= Zener 4,7V
DZ3 à DZ6	= Zener 5,1V
PT1	= Pont redres. 1 A
LD1 à LD11	= LED 5 mm vertes
LD12	= LED 5 mm jaune
LD13	= LED 5 mm rouge
LD14	= LED 5 mm jaune
LD15	= LED 5 mm verte
LD16	= LED 5 mm rouge
DS1 - DS2	= Afficheurs 7 seg. c.c.
U1	= µContrôleur MF429
U2-U3	= Intégré 4511
U4	= Régulateur LM317
U5	= Régulateur 7805
U6-U7	= Ampli. op. LM393
T1 - T2	= NPN BC547
T3	= NPN MPSA42
T4	= PNP MPSA92
T5	= NPN MPSA42
T6	= PNP MPSA92
T7 à T10	= MOSFET IRFZ44N
T11	= NPN BC547
RL1 à RL3	= Relais 12 V 2 RT
Q1	= Quartz 20 MHz
BZ1	= Buzzer sans élec.

P1 à P5	= Micropoussoirs
J1 - J2	= Cavaliers
TF1 - TF2	= Transfo. élev. ferrite 3176

Divers :

3	Borniers 2 pôles
1	Support 2 x 20 broches
2	Supports 2 x 8 broches
2	Supports 2 x 4 broches
2	10 supports bande sécable
1	10 cm câble plat 3 fils
1	15 cm câble plat 2 fils
3	Entretoise M/F 10 mm
2	Vis 3MA x 15 mm
3	Vis tête cônique 3MA x 16 mm
3	Vis tête cônique 3MA x 8 mm
14	Ecrous 3MA
1	Porte-fusible pour ci
1	Fusible 2 A
2	Radiateur ML26
2	Mica TO220
2	Boutons gris
4	Prises RCA vert. pour ci
1	Inter à poussoir de châssis
1	Prise alimentation de châssis
1	Batterie rechargeable 12 V 1200 mA
2	Vis autotaraudeuses 5 mm pour face avant
1	Cosse Fast-On femelle pour bat.

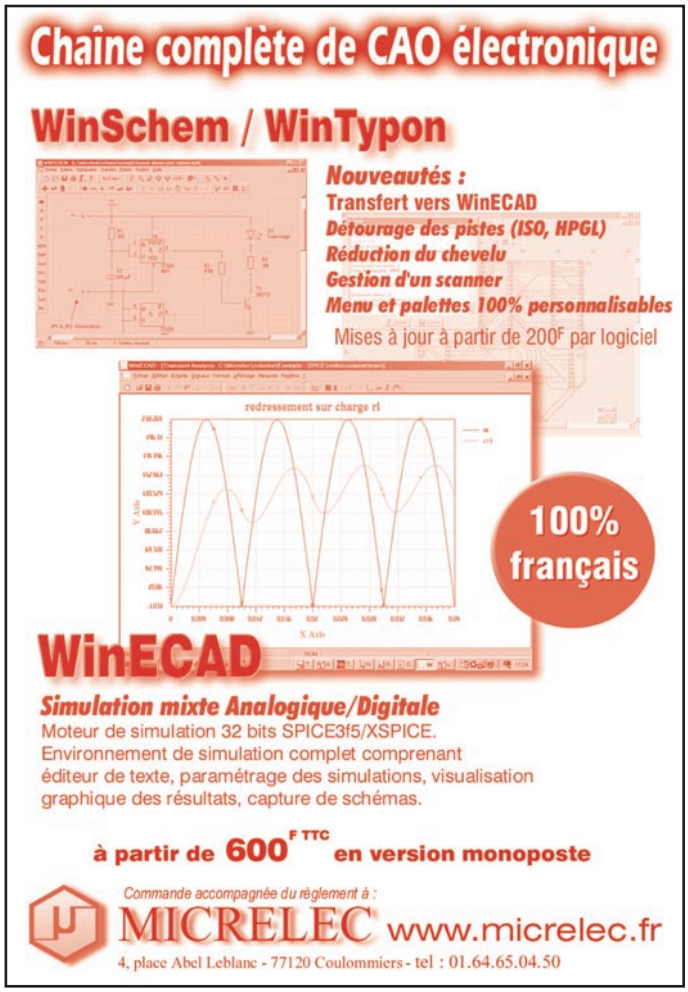
Toujours dans le but d'éviter des sensations désagréables, mais ici, surtout à ceux qui commencent à utiliser l'électrostimulateur, on a inséré, en série sur chaque canal, une résistance de 2,2 kilohms court-circuitable par un cavalier pour circuit imprimé. Cette résistance limite le courant de sortie à un tiers de sa valeur nominale :

- cavalier ouvert = résistance insérée = courant limité à 40 mA environ,

- cavalier fermé = résistance court-circuitée = courant maximum d'électrodes de 150 mA environ. (Impossible de transformer l'appareil en barbecue !)

La totalité du circuit est désormais sur un seul circuit imprimé double face à trous métallisés, ce qui simplifiera beaucoup le montage des composants et fera gagner du temps.

La platine ne prévoit que trois borniers bipolaires auxquels on connectera la batterie rechargeable, l'interrupteur de M/A et la prise d'alimentation pour le circuit de recharge de la batterie.





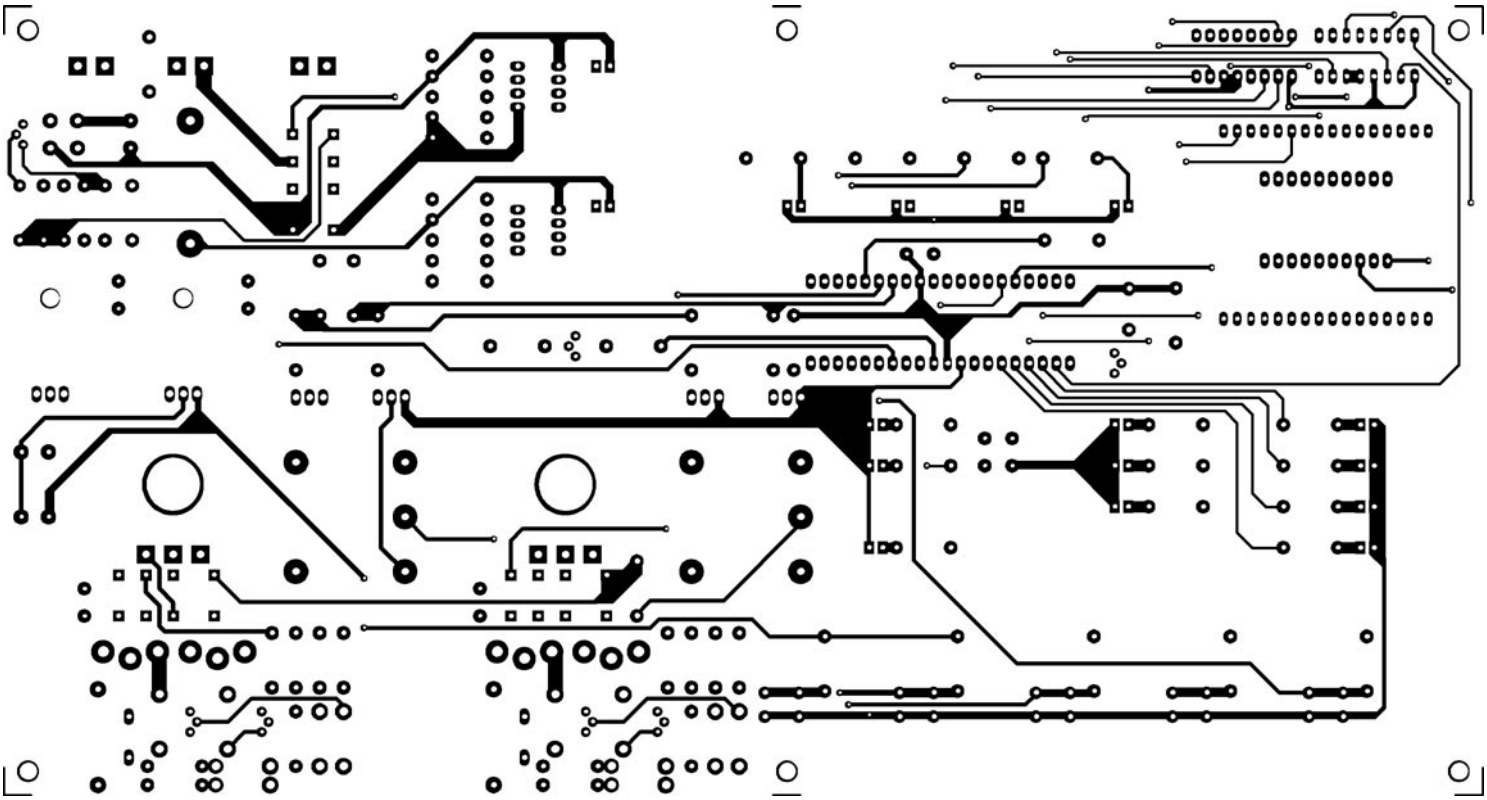


Figure 6a: Dessin, à 71 %, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'électrostimulateur, côté "composants".

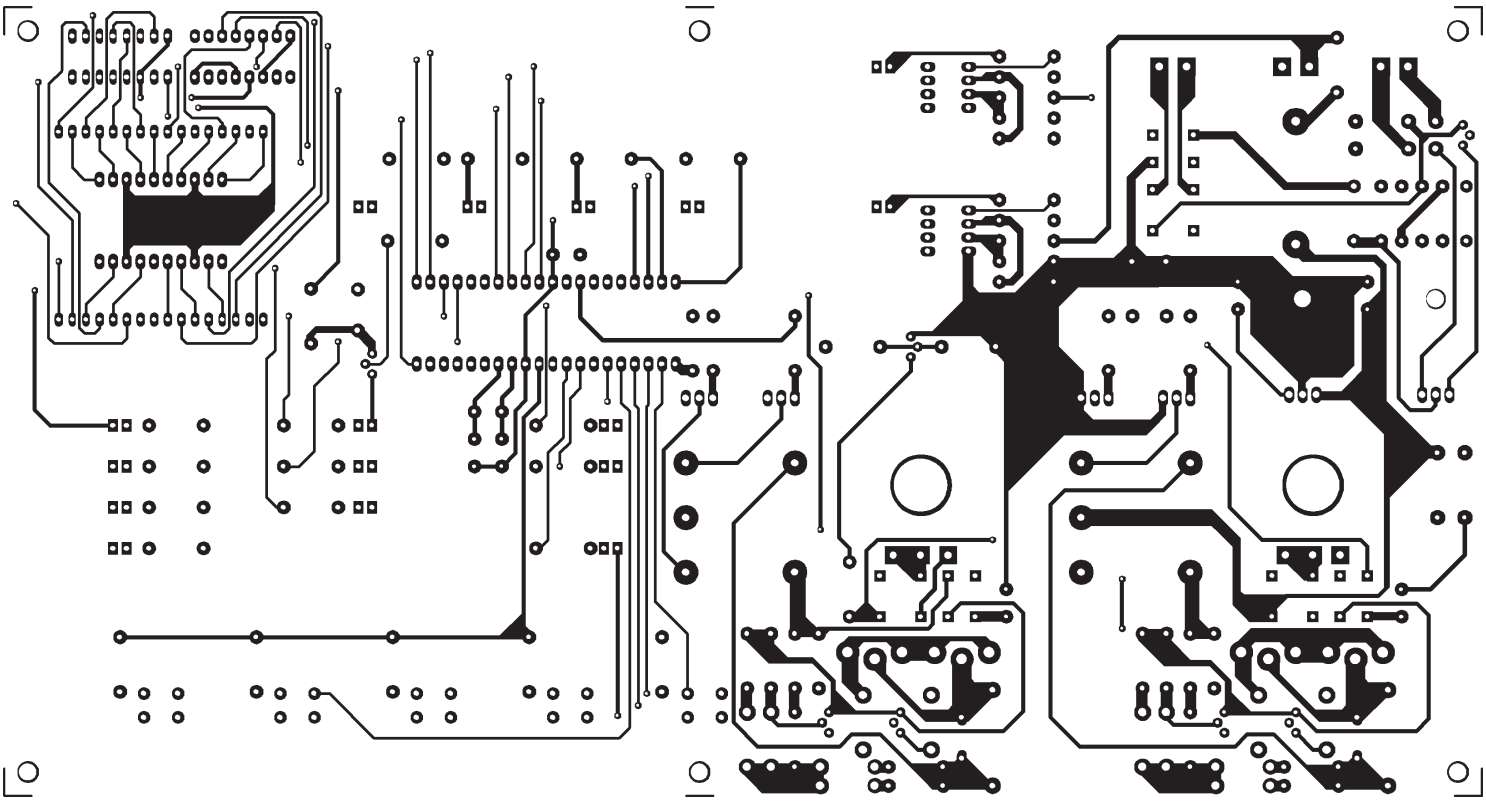
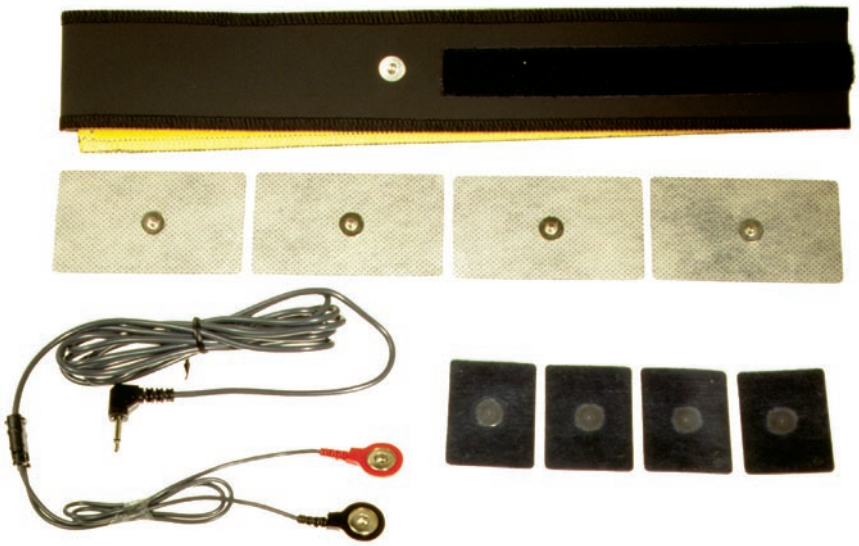


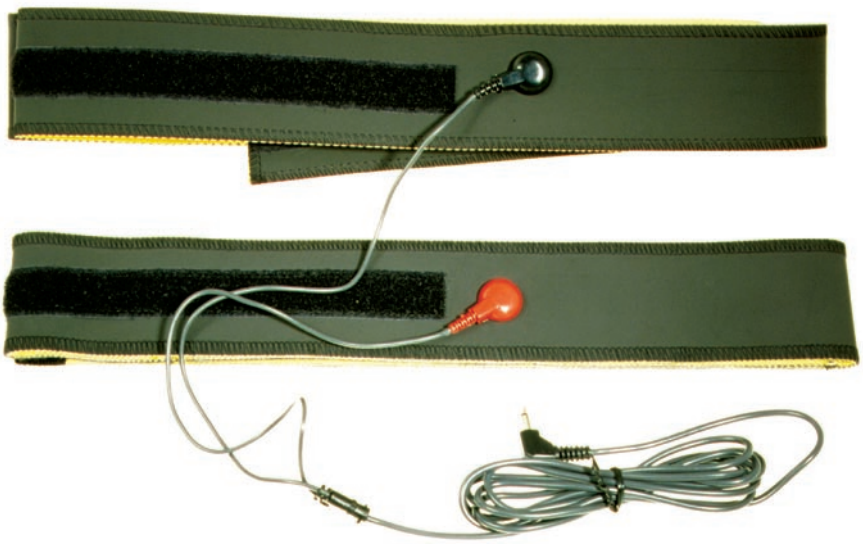
Figure 6b: Dessin, à 71 %, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'électrostimulateur, côté "afficheurs".

NOTE: Afin de ne pas occuper trop de place, nous avons réduit à 71 % les dessins des 2 faces du circuit imprimé de notre électrostimulateur neuromusculaire. Pour obtenir à nouveau l'échelle 1, il vous suffit de les placer sur la glace d'un photocopieur et de presser la touche "A4 –> A3" ou de les agrandir à 141 %. Ces dessins sont disponibles, à l'échelle 1, en format .JPG, sur le site de la revue, dans la rubrique "téléchargement" (STIMUL1.JPG et STIMUL2.JPG).



• Deux câbles de connexion longueur 180 cm, boîte de dérivation avec deux sorties longueur 30 cm et connecteurs à clips.
• Lot de quatre électrodes conductrices au gel dimensions 45 x 35 mm avec connecteurs à clips.
• Lot de quatre électrodes conductrices au gel dimensions 45 x 80 mm avec connecteurs à clips.

Figure 7a: La Dotation de base.



• Lot de quatre bandes de toile conductrice et daim synthétique avec velcro de fermeture et connecteur à clips: largeur de la bande 50 mm, longueur 800 mm.

Figure 7b: Les électrodes optionnelles.

Le positionnement des électrodes

La position des électrodes est extrêmement importante. Nous avons donné dans les pages 50 à 60 du numéro 34 d'ELM des indications sommaires concernant les points de stimulation possibles en fonction du type de douleur à traiter (programme T.E.N.S.) et, toujours dans les pages du même numéro, des indications concernant le positionnement des électrodes en fonction du muscle ou de l'aire musculaire à stimuler. Chaque figure est accompagnée d'une description brève.

Faites bien attention au type d'électrode employé: carrée ou rectangulaire. Pour des raisons d'espace nous avions reporté seulement les points de stimulation classiques, les plus répandus.

Notre électrostimulateur prévoit, pour chaque canal, deux sorties en parallèle et cela permet, moyennant l'achat de deux autres câbles de liaison (voir "Coût de la réalisation"), de travailler sur un muscle avec plus de deux électrodes.

Un exemple typique est le deltoïde qui se partage entre le versant antérieur et le versant postérieur de l'épaule. Une électrostimulation complète prévoit l'utilisation de trois électrodes: une rectangulaire positionnée au centre de la masse musculaire et deux carrées positionnées une sur le ventre du faisceau antérieur du deltoïde et l'autre sur le ventre postérieur.

Il existe beaucoup de livres dédiés spécialement au positionnement des électrodes: leur prix va de 10 à 25 €, tous sont illustrés par des dessins et des photos et ils sont écrits par des physiothérapeutes compétents. Comme dans une revue d'électronique nous ne pouvons pas, bien sûr, vous fournir tous les contenus de ces ouvrages, nous vous en conseillons l'acquisition.

Les quatre prises RCA de sortie sont maintenant directement soudées sur la carte, sans qu'on ait besoin de les câbler.

Les potentiomètres sont de type "CERMET" de haute qualité, très précis, fiables et de longue durée de vie. Eux aussi sont directement fixés sur la carte par leur écrou plat.

Ultime précision: les poussoirs sont de type miniature, à faible excursion et dotés d'un axe, ce qui permettra une action précise et sans erreur de l'usager.

Si vous suivez nos instructions, le montage terminé, vous verrez que les axes des poussoirs ne dépasseront de la face avant que d'un millimètre environ, créant ainsi un petit gonflement du film de polycarbonate protégeant le panneau de contrôle.

L'excursion de la pression des poussoirs, d'environ 0,5 millimètre, donnera l'impression d'agir sur un clavier à membrane et garantira une bonne sécurité et une excellente durée d'utilisation.

Les différents programmes d'électrostimulation disponibles

PROGRAMMES ESTHÉTIQUES

BRULE-GRAISSES : Prévoit 3 minutes d'ECHAUFFEMENT, MUSCULATION(1) avec temps de travail de 10 secondes, 5 minutes de RELAXATION(1). Indiqué aussi bien pour le corps de l'homme que pour celui de la femme : corrige la proportion entre la masse graisseuse et la masse maigre.

MODELAGE : Prévoit 3 minutes d'ECHAUFFEMENT, MUSCULATION avec temps de travail de 10 secondes et pause de 5 secondes, 5 minutes de RELAXATION. Indiqué pour la musculation du corps de l'homme et de la femme, permet la tonification musculaire sans créer de fatigue. Adapté pour la poitrine.

CELLULITE : Prévoit seulement la phase de MUSCULATION, le travail est continu. Idéal pour réduire la cellulite, stimule et augmente les effets de lipolyse et de drainage.

RAFFERMISSEMENT : Prévoit 5 minutes d'ECHAUFFEMENT, MUSCULATION avec temps de travail de 10 secondes et pause de 12 secondes, 8 minutes de RELAXATION. Indiqué pour la musculation du corps féminin, typiquement pour les quadriceps fémoraux, pour les muscles arrières des cuisses et pour les adducteurs.

PROGRAMMES SPORTIFS

MAINTIEN : Prévoit 3 minutes d'ECHAUFFEMENT, MUSCULATION avec temps de travail de 10 secondes et pause de 12 secondes, 5 minutes de RELAXATION. Indiqué pour solliciter les muscles difficilement accessibles à l'exercice et leur permettre d'atteindre une bonne tonicité. Adapté aussi pour la relaxation musculaire après une compétition ou un traumatisme.

CAPILLARISATION : Prévoit seulement la phase de MUSCULATION, le travail est continu. Permet d'augmenter l'irrigation artérielle dans les muscles et il est par conséquent indiqué pour augmenter la résistance des fibres rapides.

POTENTIALISATION : Prévoit 5 minutes d'ECHAUFFEMENT, MUSCULATION avec temps de travail de 10 secondes et pause de 15 secondes, 5 minutes de RELAXATION. Indiqué pour le corps masculin, permet d'augmenter le diamètre du muscle ou de faire grossir les fibres musculaires en augmentant de ce fait la force du muscle.

PROGRAMMES SPÉCIFIQUES

ABDOMINAUX : Prévoit 3 minutes d'ECHAUFFEMENT, MUSCULATION avec temps de travail de 10 secondes et pause de 15 secondes, 5 minutes de RELAXATION. Indiqué pour les abdominaux masculins et féminins, il est possible de travailler avec le recto-abdominal et avec le traverso-abdominal en utilisant de 2 à 6 électrodes.

FESSIERS : Prévoit 5 minutes d'ECHAUFFEMENT, MUSCULATION avec temps de travail de 10 secondes et pause de 10 secondes, 8 minutes de RELAXATION. Spécialement réalisé pour la stimulation du grand fessier ainsi que des petit et moyen fessiers.

PROGRAMME THÉRAPEUTIQUE

TENS(2) : Prévoit seulement la phase de développement (MUSCULATION si l'on peut dire dans ce cas), le travail est continu. Traitement pour la réduction de la douleur, particulièrement efficace contre les douleurs articulaires et lombaires, le mal au dos ainsi que la sciatique, l'arthrite, le mal à la tête et les entorses.

Note 1 : Certains appareils du commerce appellent "DÉVELOPPEMENT" ce que nous nommons "MUSCULATION" et "RÉCUPÉRATION" ce que nous nommons "RELAXATION".

Note 2 : TENS est l'acronyme de "Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation", Electrostimulation transcutanée du système nerveux.

Le schéma électrique

Pour la description complète du circuit, nous vous renvoyons au numéro 33 d'ELM (toujours disponible à la rédaction). Pour étudier les modifications du schéma, reportez-vous aux figures 2 et 3 des deux articles : celui d'ELM 33 et celui que vous lisez présentement. Nous nous limiterons à une brève récapitulation.

Notre électrostimulateur produit des impulsions symétriques et exactement rectangulaires, obtenues au moyen d'un étage final de type "push-pull", avec un transformateur à primaire à prise centrale. Nous précisons ce détail, car beaucoup de produits, soi-disant professionnels, produisent une onde définie comme "biphasique" par les constructeurs, uniquement parce qu'elle est composée d'une période de deux impulsions de polarités opposées. Une analyse plus attentive révèle que seule l'impulsion positive est rectangulaire alors que l'impulsion négative est un pic exponentiel décroissant produit par la réaction d'induit du transformateur de sortie, piloté par un simple transistor travaillant en ON/OFF.

Dans notre électrostimulateur, en revanche, un microcontrôleur gère les impulsions produites par l'étage "push-pull" et réalise ainsi les divers programmes. En particulier, le microcontrôleur définit les cycles de travail (stimulation/repos) en fonction du paramétrage fait par l'usager à l'aide des poussoirs et visualise, sur les afficheurs à deux chiffres, la durée restant à courir.

En aval des transformateurs élévateurs, nous trouvons deux limiteurs de courant réglables permettant de transformer les générateurs d'impulsions de tension en parfaits générateurs de courant constant, ce qui permet de limiter à la valeur voulue, paramétrable au moyen des deux potentiomètres R60 et R61, l'intensité du courant parcourant le corps du patient.

Le circuit correspondant à U6 signale quand on peut déconnecter le chargeur secteur de la batterie rechargeable pour, éventuellement, commencer une stimulation. Le comparateur à amplificateur opérationnel reçoit un potentiel de référence sur son entrée inverseuse et lit la tension de la batterie à travers un pont résistif relié à l'entrée non-inverseuse. Jusqu'à ce que la batterie soit suffisamment chargée, la broche 2 est positive par rapport à la broche 3 et la sortie du comparateur est au niveau logique bas (0). LD15 est allumée : elle



Pour cette nouvelle version de l'électrostimulateur, on a recouru à une platine unique comportant toutes les sections : contrôle, visualisation, sorties alimentation et recharge de la batterie. Les liaisons filaires avec l'extérieur de la platine sont limitées à la batterie, à la prise d'alimentation du circuit de recharge et à l'interrupteur ON/OFF (voir figure 9).

Figure 8 : Le montage dans le boîtier de la platine et de la batterie rechargeable.

indique que la batterie est en charge. L'autre comparateur (U7) signale par LD16 que la tension de la batterie est trop faible pour garantir un bon fonctionnement de l'électrostimulateur. U7 est configuré comme comparateur non-inverseur recevant, sur la broche 2, un potentiel de référence obtenu par la diode zener DZ2 et, sur la broche 3, la tension obtenue par le pont résistif R35/R37. Lorsque la batterie est en pleine charge (et donc efficace), le potentiel à l'entrée non-inverseuse dépasse celui de l'entrée inverseuse et la sortie de l'amplificateur opérationnel est au niveau logique haut (1) : LD16 est donc éteinte.

La réalisation pratique

Passons maintenant aux conseils pour la réalisation en commençant par le perçage du boîtier (une fois n'est pas coutume). Faites une photocopie de la face avant sérigraphiée, découpez la feuille le long du bord, plaquez-la sur le couvercle du boîtier en faisant correspondre les bords de la photocopie avec le creux du boîtier, fixez-la avec du ruban adhésif. Pointez les centres des trous des LED (diamètre 5), des poussoirs (diamètre 5), des RCA (diamètre 10), des potentiomètres (diamètre 12) et des angles de l'afficheur (diamètre 5 millimètres). Percez avec des forets correspondant aux diamètres indiqués*. Avec une petite scie, découpez le trou rectangulaire de l'afficheur. Sur le côté arrière droit du couvercle, faites deux trous de diamètres 8 et 12 millimètres, respectivement pour la prise d'alimentation et pour l'interrupteur ON/OFF.

Prenez le circuit imprimé, superposez-le au couvercle en faisant coïncider les trous avec les emplacements correspondants des composants devant sortir en face avant, marquez les trous de fixation et percez 6 trous de 3,5 millimètres de diamètre : chanfreinez-les (avec une petite fraise ou à défaut un forêt à métaux de 6 ou 7) sur la face externe du couvercle.

Vous pouvez maintenant procéder au montage de tous les composants sur le circuit imprimé que vous vous serez procuré ou que vous aurez réalisé. N'oubliez de souder les liaisons entre les deux faces en suivant, au fur et à mesure, l'évolution de votre travail sur les figures 4 et 5.

Côté "composants", insérez d'abord les résistances, les diodes (respectez la polarité de ces dernières en orientant leurs bagues dans le bon sens) et les condensateurs puis les supports de circuits intégrés. Pour les transistors, orientez leur méplat dans la direction indiquée par les figures. Les régulateurs sont à monter couchés dans leurs dissipateurs à l'aide d'un petit boulon, comme le montre la photo de la figure 5a. Respectez également la polarité des condensateurs électrolytiques (le "–" est marqué sur le côté et le "+" correspond à la patte la plus longue). N'oubliez pas de souder les composants qui le nécessitent sur les deux faces. Les composants de cette face ont un fond jaune.

Tournez la carte et insérez sur la face "afficheurs" les 4 prises RCA, les 5 poussoirs et les 2 barrettes tulipes sécables pour les afficheurs. Insérez les LED en respectant bien leur couleur et leur polarité, de la même manière que pour les transistors, mais leur méplat est moins visible : soudez-les en maintenant la base du boîtier de celles indiquant les programmes à 1 millimètre environ de la surface du circuit imprimé et les autres à 4 millimètres environ. Fixez les deux potentiomètres avec leurs écrous et soudez leurs 3 broches au circuit imprimé à l'aide de petites coupes de fils isolés (voir photo figure 5a). N'oubliez pas de souder les composants qui le nécessitent sur les deux faces.

Quand toutes les soudures sont terminées, insérez les circuits intégrés (amplificateurs opérationnels, pilotes d'afficheurs, afficheurs à 7 segments et microcontrôleur) dans leurs supports respectifs en orientant les divers repère-détrompeurs dans le bon sens, qu'une fois encore, les figures 4 et 5 indiquent.

**Note : Les forets à bois font merveille dans le plastique (y compris l'époxy, même cuivré) et la tôle d'aluminium.*

Le montage dans le boîtier

Ouvrez les cavaliers pour circuit imprimé J1 et J2. Prenez trois vis à têtes coniques 3MA de 8 millimètres de longueur et insérez-les dans les trois trous de fixation postérieurs du couvercle, vissez internement trois entretoises hexagonales M/F de 10 millimètres. Prenez maintenant les trois vis à têtes coniques 3MA de 16 millimètres et insérez-les dans les trois trous de fixation antérieurs du couvercle, vissez internement deux écrous 3MA pour chaque vis.

Otez la pellicule protectrice de l'autocollant, au dos de la face avant en polycarbonate. Appliquez cette face autocollante sur le boîtier en faisant coïncider exactement les bords de la face avant avec le creux du boîtier. Fixez la carte au boîtier avec 6 écrous 3MA : les deux afficheurs à 7 segments et les LED doivent affleurer juste à la surface externe de la face avant. Les axes des poussoirs dépasseront d'un millimètre environ, ce qui créera, nous l'avons dit, un léger renflement local du film protecteur.

Soudez deux petits morceaux de fil à la prise alimentation et insérez les deux autres extrémités dans le bornier "VAL" sans aucune polarité à respecter. Soudez aussi deux petits morceaux de fil à l'interrupteur à poussoir et insérez les deux autres extrémités dans le bornier S1 sans aucune polarité à respecter. Prenez un morceau de fil noir de 30 centimètres de longueur environ, sertissez d'un côté une cosse FAST-ON plate femelle et de l'autre insérez-le dans le bornier "–BATT". Faites la même chose avec un morceau de fil rouge à connecter au bornier "+BATT".

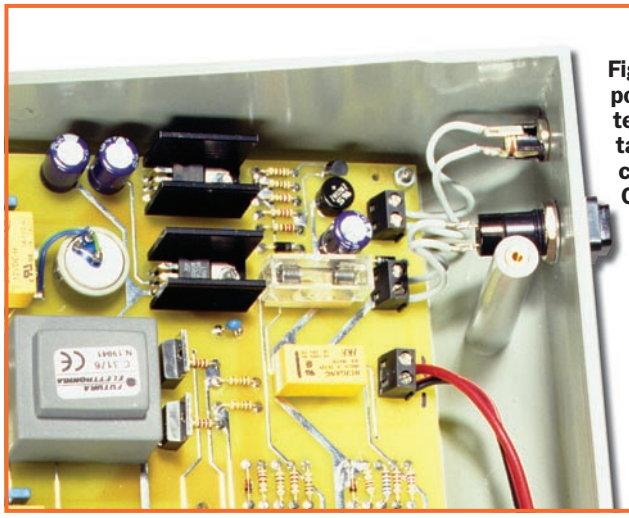


Figure 9 : Détail des trois points à câbler : la batterie, la prise d'alimentation du circuit de recharge et l'interrupteur ON/OFF.

Fixez deux colliers de nylon, avec deux vis autotaraudeuses, aux deux entretoises disponibles au fond du boîtier à droite. Placez la batterie au centre entre les deux colliers et serrez-les puis vérifiez que la batterie est solidement fixée (figure 9). Reliez la batterie au circuit en respectant bien la polarité.

Enfin, fermez le boîtier et solidarisez ses deux parties en utilisant deux vis 3MA x 25 millimètres à l'arrière et deux 3MA x 35 millimètres à l'avant. Insérez les boutons sur les axes des potentiomètres (préalablement raccourcis) et serrez les vis-pointeau après avoir réglé les indices en face de la graduation 1 ou 10 selon la fin de course choisie pour ce réglage.

Les réglages

Reliez une alimentation secteur 12 V non stabilisée à la prise alimentation de l'appareil : la LED de "batterie en charge" doit s'allumer. Attendez que la LED s'éteigne (indication de fin de charge). Tenez compte du fait que, si la batterie est complètement déchargée, il lui faudra 7 heures pour se recharger. Une fois la batterie chargée, débranchez l'alimentation secteur (en retirant la fiche de la prise alimentation de l'appareil).

Appuyez sur l'interrupteur à poussoir postérieur et activez le dispositif : l'afficheur indique 20 et les LED "ARRET" et "BRULE-GRAISSES" s'allument.

Pressez et maintenez 5 secondes le poussoir "ARRET" : toutes les LED doivent s'allumer et l'afficheur indiquer "88".

Pressez le premier poussoir à gauche : vous devez entendre un bip. Poursuivez avec les autres poussoirs et vérifiez que le dispositif émet le bip correspondant. Pressez enfin le poussoir "DIMINUE" : vous devez entendre un bip, le circuit sort de la phase de test et revient au fonctionnement normal.

Vérifiez maintenant que les potentiomètres fonctionnent correctement : tournez les deux boutons en fin de course à droite, pressez le poussoir "DEBUT" : l'électrostimulateur commence à émettre des bips. Tournez alors l'un des boutons en fin de course à gauche, tournez aussi l'autre bouton en fin de course à gauche : les bips cessent et le fonctionnement normal commence.

Pour définir un programme, pressez le poussoir "SELECTION" autant de fois que nécessaire pour faire défiler les programmes disponibles et vous arrêter sur celui qui vous intéresse.

Pressez plusieurs fois "AUGMENTE" pour faire avancer la valeur de durée visualisée sur l'afficheur, durée exprimée en minutes. Pressez le poussoir "DIMINUE" pour obtenir l'effet contraire.

Vous pouvez aussi arrêter momentanément le traitement en pressant le poussoir "PAUSE" : l'unité de contrôle reste en "stand-by" (en suspens) et l'appareil ne produit plus d'impulsions, l'afficheur indique le temps résiduel (le compteur ne se remet pas à zéro) et la LED "ARRET" s'allume ainsi que la LED de la phase en cours. Si l'on presse de nouveau le poussoir "PAUSE", le traitement reprend là où il a été suspendu.

Si, pendant le cycle, vous agissez sur le poussoir "ARRET", le traitement passe directement à la dernière phase, celle de récupération ("RELAXATION"). Si l'on presse une seconde fois "ARRET", le dispositif s'arrête immédiatement.

La durée de la phase de développement ("MUSCULATION") et le type de programme sont sauvegardés dans la mémoire EEPROM du microcontrôleur au début de chaque traitement (pression sur "DEBUT"). Ces paramètres sont reproposés automatiquement à la remise en fonctionnement de l'appareil.

Si, pendant le fonctionnement, la LED rouge "BATTERIE DECHARGEE" s'allume, cela signifie qu'il faudra procéder à sa recharge en insérant la fiche de l'alimentation secteur dans la prise de l'appareil : mais on dispose encore d'une heure d'autonomie environ.

Le fonctionnement général, les formes d'onde, les phases disponibles pour chaque programme et les durées conseillées n'ont pas changé par rapport à l'ancien modèle : nous vous renvoyons donc, pour de plus amples précisions concernant l'utilisation de l'appareil en traitement, au numéro 34 d'ELM pages 50 à 60 (toujours disponible, vous pouvez le commander à la rédaction).

◆

Coût de la réalisation*

Tout le matériel nécessaire pour réaliser cet électrostimulateur neuro-musculaire (ET429), y compris le circuit imprimé double face à trous métallisés sérigraphié, le microcontrôleur EF429, le boîtier avec sa face avant sérigraphié, la batterie rechargeable, deux câbles bipolaires (L = 180 + 30 centimètres) avec clips pour la connexion des électrodes, quatre électrodes conductrices au gel de 45 x 35 millimètres avec connecteurs à clips et quatre électrodes conductrices au gel de 45 x 80 millimètres avec connecteurs à clips : 282,00 €.

Option 4 bandes de toile conductrice et daim synthétique de 50 x 800 millimètres : 52,00 €.

Option 1 câble bipolaire (L = 180 + 30 centimètres) avec clips de connexion des électrodes : 9,00 €.

Option 4 électrodes conductrices au gel de 45 x 35 millimètres à clips : 4,20 €.

Option 4 électrodes conductrices au gel de 45 x 80 millimètres à clips : 6,70 €.

*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

DZélectronique

23,Rue de Paris
94220 CHARENTON Métro: CHARENTON-ÉCOLES
TEL: 01- 43 -78 -58-33
FAX: 01- 43 -76 -24-70

VENTE PAR CORRESPONDANCE-RÉGLEMENT À LA COMMANDE ENVOI COLLISSIMO SUR DEMANDE Port et emballage:de 0 - 6Kg.....8.38 euro et plus de 6Kg .....15.24euro (Etranger NC)
Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifies en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

VENTE PAR CORRESPONDANCE

1Euro=6.55957 Francs

HORAIRES:
DU MARDI AU SAMEDI INCLUS
10H À 12H ET DE 14H À 18H

WWW.DZelectronic.com

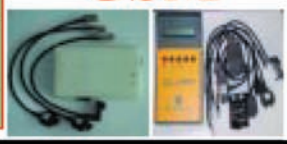
EMAIL: dzelec@noos.fr

Composants Rares: L120ab - SAA1043P - D8749h - TCM3105m - 2n6027 - 2n2646 - U106bs - UAA170 -

	x1	x10	x25
PIC16F84A	4.42	4.27	4.12
PIC16c622	5.95	4.57	4.27
PIC16F876	11.43	10.52	9.91
PIC16F628	8.38	6.86	6.25
PIC16c57rc	4.47		
PIC12c508a	2.29	1.91	
PIC16ce625a	9.00		
MC145026	NC		
24lc16	2.29	1.52	1.22
24lc32	3.35		
24lc64	4.47	5.35	
24lc65	5.95	4.42	
24LC256	8.99		
24c512-10pi2.7	10.74		

Réalisez vos circuits imprimés Simple Face et Double Face
en quelques minutes
(Film positif)

EMMIBOX GSM



CONNECTEURS Full pins

Ericsson
Nokia
Motorola
Mitsubishi
Phillips
Samsung
Siemens
Sony
Exct....



Pack 25 connecteurs G S M 50.54€

GSM

Ericsson-337/T28/
Nokia-3110/3310/3330
/8210/6210/6110
Motorola-T191/V3688/
V3690/V8080/V66
Samsung-N100/
Siemensc35



Connecteur de carte Sim-GSM 3.05€

ECRAN- lcd





LED 5mm blanche TRES FORTE LUMINOSITE (rouge) 5000mcd 2.20€



2Lignesx8c.....15.09€
4Lignesx16c.....30.34€
2Lignesx16c.....10.52€

Lecteur de carte magnétique
track2
vitesse 5à 150cm/s
courant:1mA/ piste
Alim 5V couleur noir



30.34€

Afficheur LCD graphique 240x200pts
monochrome Dim:88x88mm 30.49€



FER A SOUDER 30W 13.57€





Plaque d'Essai sans soudure 840trous

x3 22.87€

13.57€

6.86€

Barrette de 32 LED (Rouge)Trés Haute luminosité
12V 300mA Dim:32x1cm 8.99€



2x10V 0.150mA
1x12V 30vA
dim 67mm/H34mm

LAB48 Programmateur

Vrai Universel 48 pins Identification du type de composant Identification du sens du composant fournis avec un support plcc/dip



1459.12€

Programmateur ATMEL AT90s85xx «Apollo» 22.95€



Apollo+Fun carte35€

PROGRAMMATEUR COPIEUR

PCB106 60.83€



XP02 85€



PCB105 85€



CAR04 95€





WAFER Gold.....9.00€ (pic16F84A+24LC16)
WAFER silver2.....22.00€(pic16F877+24LC64)
WAFER Fun.....19.00€ (AT90s8515a+24lc64)

Modues Hybrides 433.92Mhz

6.87€ **RR3-433** Module radio **récepteur** 433,92 MHz super réaction

8.38€ **RT5-433** Module radio **émetteur** 433,92 MHz (format SIL) avec sortie antenne externe

8.84€ **RT6-433** Module radio **émetteur** 433,92 MHz (format SIL) avec sortie 50 ohms

3.68€ **RT2-433** Module radio **émetteur** 433,92 MHz format DIL) avec antenne intégrée

3.81€ Filtre à onde de surface (FOS/SAW) 433.92Mhz

Afficheur 7 segments 13mm rouge TDSR5160=D350Pk/ FND500 1.00€

1.37€

CONNECTEURS SUB-D
25 contacts double
Connecteurs SUB-D coudés à 90°femelles à souder sur CI

RECEPTEUR/DEMODULATEUR
LTM8848A LITEON
Module LTM8848a intégrant un récepteur IR centré sur 36 kHz suivi d'un amplificateur/ démodulateur.
Boîtier blindé 24 x 14 x 13 mm. Alimentation:12 Vcc. Vision latérale 6~7 m / 70° env. Portée:
Dimensions (avec pattes de fixation)
Alimentation: 5 VCC./1.8mA.:24x9x22mm.

3.96€

INFRA-ROUGE
Emetteur LDE500.....0.76E
Récepteur (Phototransistor)
LDR504.....0.76E
BPW50.....1.52E
BPW34.....1.52E

PICBASIC(composant seul)
28 broches (étroit)
RAM 96 octets
FLASH 3 K + EEPROM 1 K
I/O 18
28.20€

Module PICBASIC



48.02€

- 1 module "PICBASIC-3B"
- 1 câble de raccordement pour programmer le module PICBASIC via le port imprimante.
- 1 CD-ROM comprenant le logiciel "PICBASIC-LAB".
- 1 manuel d'utilisation **en Français** (photo du manuel non contractuelle).

PLAQUES D'ESSAIS BAKELITE
Plaques d'essais percées au pas de 2.54 mm. pastilles de 2.2 x 2.2 mm. Support: bakélite 1.5 mm. Epaisseur de cuivre: 35 microns.
Dim:100x100mm

1.52€

EFEPROM-01A

Nouveau

Léger et compact cet effaceur d'EPROMs effacera tout composant effaçable par UV.

- Jusqu'à 5 Eproms de 40 broches effaçable en même temps.
- Minuterie réglable ajustée par microcontrôleur.
- Bloc secteur et manuel d'utilisation livrés.
- Dimensions: 158 x 69 x 37 mm.
- Poids: 230 g.



106.00€

RELAIS-SDS 5V 2RT DIL16
Relais miniatures étanches 2RT.
Dimensions: 20 x 10 x 11.9 mm. Pouvoir de coupure: 1 A Sortie sur picots pour CI.
5.79€

RELAIS FINDER 12V 2RT
Relais de puissance **FINDER**
Sorties: picots pour CI.
Contacts: 2 RT. Pouvoir de coupure: 2 x 5 A / 250 Vac.
Dimensions: 28.5 x 24 x 12.5 mm.
3.05€

Claviers 12 Touches codage x/y Dim:55x75x6mm 4.42€

Transducteurs à haute sensibilité et haute fiabilité, émettent ou captent une fréquence nominale de 40 kHz.
Emetteur et Récepteur.
3.05€

RECEPTEUR IR
Module TFMS5330 intégrant un récepteur IR centré sur 33 kHz selon le modèle, suivi d'un démodulateur.
5.34€

Connecteur carte à Puce 8 Contacts
3.05€

Modules VIDEO

Emetteur video 2.4Ghz
Antenne filaire
Portée max 300m
Alim:5à12Vcc
Dim:15x15x7mm
95.00€

Recepteur vidéo2.4Ghz
Antenne intégrée
Dim:145x85x40mm
Alim:12Vcc
90.00€

Module hybride modulateur audio/vidéo **224,Mhz**
Alim:5V Modulation
Vidéo PAL
Dim:28x25x8mm
29.00€

ESSAI des caméras sur place.



91.32€

Caméra Pinhole
CMOS Noir et blanc
pixels : 352(H) x 288(V)
D : 14x14x17mm-



86.74€

Caméra NetB
Mini-caméra cmos sur un flexible de 20cm pixels 330k-1lux-angle 92°
Alim:DC12V



120,28€

Caméra N/B cmos1/3"
pixels 330k- lignes380
1 lux mini Lentille:f3.6mm/F2.0/ Angle 90° Alim:12v DC
D16x27x27mm



80.73€

Caméra N/B PINHOLE
CCD 1/3" 500x582 pixels 380 lignes.0.5Lux Lentille:F2.0 Ojectif:f5.0/F3.5 Angle 70°IRIS automatique
Alim:12V CC-120mA.



121.99€

Caméra couleur CCD 1/4" + Audio 525x582 pixels 350 lignes. 5 lux F1.4/ angle :72°/ 3.6mm Alim:12v DC
Dim:40x40mm



159.30€

Caméra couleur Pal 1/4 CCD **+ Audio** image sensor-5Lux/F1.2 Ojectif 3.6mm pixels 512x582 angle 92° DC12V-200mA
Dim:30x23x58mm



98.94€

Caméra couleur Pal 1/3 Cmos + **Audio** image sensor
pixels 330k lines tv 380
3luxDC12V
Dim:30x23x58mm



120.28€

Caméra couleur Pal 1/3 Cmos + **Audio** image sensor-3Lux/F1.2 Ojectif 3.6mm pixels 380k lines tv 380 DC12V Dim:30x23x58mm

208,00€

Projecteur Infra-rouge 49 Led
Alim:230Vac



Caméra de surveillance

(Enregistrer pendant votre absence)

Caméra de surveillance étanche +système de déclenchement de magnétoscope et TV permanent ou temporairement de 15 à 20s.



181.41€

MONSB3
Moniteur N&B **9"(22)**
haute résolution
800/1000lignes TV
Dimension:252x235x225mm



214.19€

MONSB2
Moniteur N&B **12"(30)**
+Audio
haute résolution
1000lignes TV
Dimension:310x310x308mm



318.77€

MONCOL
Moniteur couleur pal TFT à écran LCD **4"**
89622pixels
D:111x142x20mm
250gr ALIM 12V



152.30€

Moniteur pal TFT à écran LCD 5.6"
224640pixels
Image inverse
Rétro-éclairage
OSD
D:119x85x54
450gr ALIM 12V



399.00€

Moniteur pal TFT à écran LCD 4"
112320pixels
D:143x103x45mm
600gr ALIM 12V



227.15€

Emetteur vidéo 2.4Ghz sans fil + caméra couleur modéle super miniature Dim:34x18x20mm

+ Récepteur 4 canaux 2.4Ghz audio/vidéo Dim:150x88x40mm



457€

AVMOD11TXC

ACCESSOIRES
OBJECTIF caméra

	ANGLE	FOCAL	
CAML4	150°/112°	2.5mm/F2.00	33,54 €
CAML5	53°/40°	6mm/F2.00	25,76 €
CAML6	53°/40°	8mm/2F.00	21,19 €
CAML7	28°/21°	12mm/F2.00	24,24 €







Transmetteur miniature audio/vidéo en 2.4Ghz

Dim:15x110x30mm

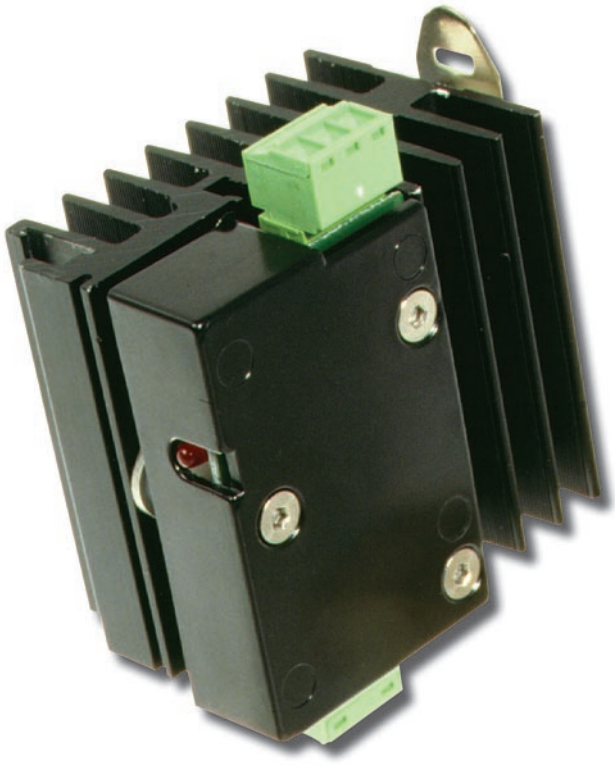
196.66€

ET435

Un relais de puissance 220 Vca 13 A sans contact

pour tableau électrique

Ce relais statique permet de commander toute charge alimentée en 220 Vca et consommant jusqu'à 13 A, au moyen d'un triac à couplage optique. Comme un relais classique, il réclame une tension de commande comprise entre 12 et 24 V, continue ou alternative. Il est conçu pour être monté sur une barre DIN dans un tableau électrique comme un module standard.



Dans les installations électriques destinées à la commande d'appareils consommant de forts courants, les commutations sont confiées à des relais de puissance commandés par des basses tensions de l'ordre de 12 V, obtenues, bien sûr, par les contacts de relais plus petits montés sur platines électroniques. C'est là (relais + servorelais) la méthode la plus simple car elle limite le circuit à un seul composant électromécanique pour chaque charge, et la plus sûre, puisque l'enroulement de commande du relais est électriquement isolé du contact.

Malgré tout, nous savons bien que la meilleure technique, la plus fiable, est la technique statique (sans pièce mobile). En effet, les contacts électromécaniques s'usent, en particulier à cause de la fermeture et de l'ouverture des circuits avec charges réactives (ou inductives). Aussi, remplace-t-on le plus souvent ces relais classiques par des triacs qui sont des interrupteurs électroniques compacts et sans contacts d'usure, capables de fermer et d'ouvrir des circuits en alternatif en commutant des courants allant de la centaine de milliampères à quelques milliers d'ampères.

Notre montage

Le montage que cet article vous propose de réaliser en est un bon exemple : c'est un dispositif électronique que l'on peut considérer comme un véritable relais bien qu'il ne comporte aucune pièce en mouvement. Cela lui confère, d'ailleurs, une durée de vie beaucoup plus longue que celle de son cousin électromécanique.

En revanche, la commande est la même : la sortie se ferme si le circuit d'entrée reçoit une tension de "trigger" (déclen-

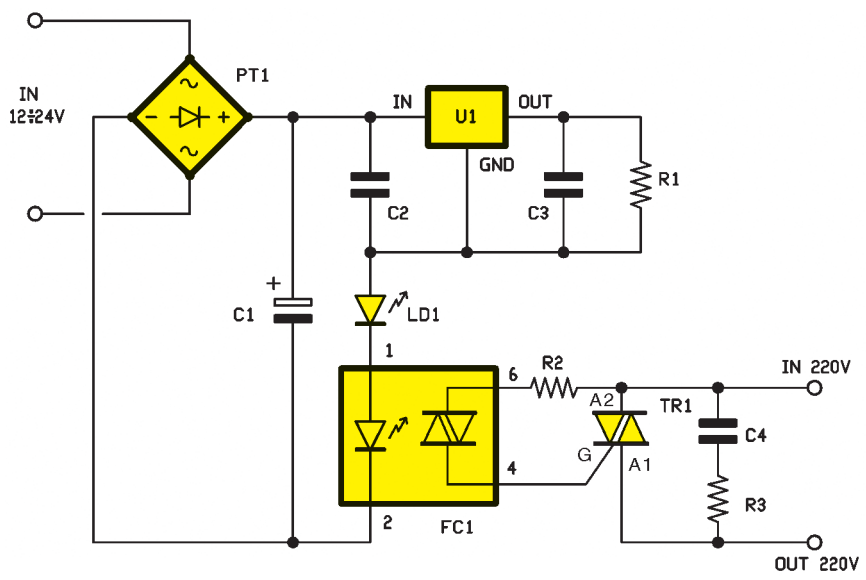


Figure 1 : Schéma électrique du relais statique modulaire pour tableau électrique.

Liste des composants

R1 = 470 Ω
R2 = 100 Ω
R3 = 100 Ω 1/2 W
C1 = 10 µF 50 V électrolytique
C2 = 330 nF multicouche
C3 = 100 nF multicouche
C4 = 100 nF 275 V polyester
U1 = Régulateur 78L05
LD1 = LED rouge 3 mm
FC1 = Optocoupleur MOC3042
PT1 = Pont redresseur 200 V 1 A
TR1 = Triac BTA26-600B ou équ.

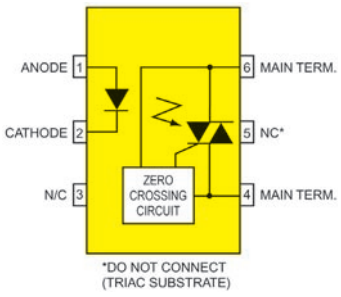
Divers :
1 Support 2 X 3
1 Bornier enfichable 3 pôles
1 Bornier enfichable 2 pôles
1 Dissipateur (voir texte)
1 Etrier pour guide DIN
3 Entretoises plastique 12 mm
3 Vis 3MA 10 mm

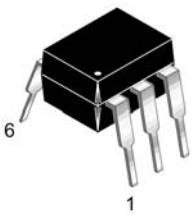
cheur) de 12 à 2 V, en continu ou en alternatif. Il s'agit donc d'un interrupteur statique à mettre en œuvre quand il faut commander des charges alimentées par le secteur 220 Vca. Autre particularité : la platine de l'appareil a été montée sur un dissipateur servant aussi de support, dimensionné pour se cliquer sur un rail DIN (en oméga) comme on en trouve dans tous les tableaux électriques de nos habitations ou ateliers, bureaux, etc. Il trouvera donc sa place, comme n'importe quel autre module, à côté d'un disjoncteur magnétothermique, des fusibles, différentiels, télérupteurs, etc.

Le schéma électrique

Comme vous pouvez le voir figure 1, le circuit est parmi les plus simples qui se puissent concevoir, quoiqu'il mette en œuvre un procédé très original : le triac servant d'interrupteur statique est en série avec le circuit de sortie et il est déclenché par un optocoupleur, à son tour polarisé en entrée par la tension continue fournie par un pont redresseur. Ce dernier constitue l'interface vers le circuit de commande, que celui-ci soit un relais ou un transistor, fournissant la basse tension de contrôle. Mais, procédons par ordre et voyons le schéma de principe afin d'en comprendre le fonctionnement.

La tension activant le triac de sortie est appliquée entre les points IN 12 à 24 V correspondant aux entrées du pont de diodes PT1. Ce composant restitue entre les points + et – une tension dont la polarité est toujours positive sur le + indépendamment du sens de celle de l'entrée. Ce qui veut dire qu'entre les électrodes du condensateur C1 se trouve une tension de la même polarité non seulement en continu mais aussi si l'on alimente l'entrée en alternatif. Dans





ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (T_A = 25°C unless otherwise noted)

Parameters	Symbol	Device	Value	Units
TOTAL DEVICE				
Storage Temperature	T_{STG}	All	-40 to +150	°C
Operating Temperature	T_{OPR}	All	-40 to +85	°C
Lead Solder Temperature	T_{SOL}	All	260 for 10 sec	°C
Junction Temperature Range	T_J	All	-40 to +100	°C
Isolation Surge Voltage(1) (peak AC voltage, 60Hz, 1 sec duration)	V_{ISO}	All	7500	Vac(pk)
Total Device Power Dissipation @ 25°C	P_D	All	250	mW
Derate above 25°C			2.94	mW/°C
EMITTER				
Continuous Forward Current	I_F	All	60	mA
Reverse Voltage	V_R	All	6	V
Total Power Dissipation 25°C Ambient	P_D	All	120	mW
Derate above 25°C			1.41	mW/°C
DETECTOR				
Off-State Output Terminal Voltage	V_{DRM}	MOC3031M/2M/3M	250	V
		MOC3041M/2M/3M	400	
Peak Repetitive Surge Current (PW = 100 µs, 120 pps)	I_{TSM}	All	1	A
Total Power Dissipation @ 25°C Ambient	P_D	All	150	mW
Derate above 25°C		All	1.76	mW/°C

Note
1. Isolation surge voltage, V_{ISO}, is an internal device dielectric breakdown rating. For this test, Pins 1 and 2 are common, and Pins 4, 5 and 6 are common.

Figure 2 : Synoptique interne, aspect du boîtier et table des caractéristiques de l'optocoupleur MOC3042.

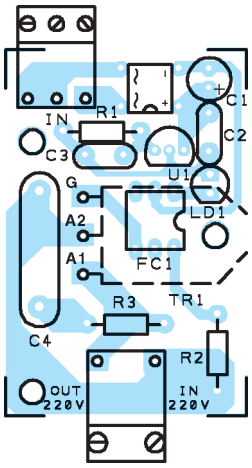


Figure 3: Schéma d'implantation des composants du relais statique modulaire pour tableau électrique.

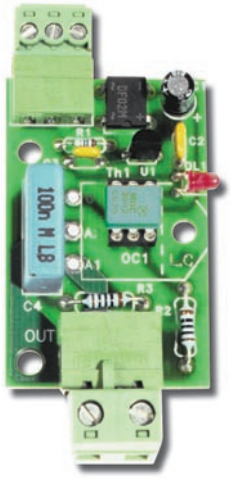


Figure 4: Photo d'un des prototypes.

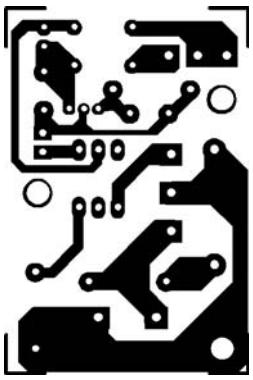


Figure 5: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du relais statique modulaire pour tableau électrique. Il pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM.

ce cas, le condensateur électrolytique est indispensable car il doit lisser les impulsions positives présentes à la sortie du pont redresseur pour donner une tension vraiment continue.

Quoi qu'il en soit, la différence de potentiel obtenue alimente la LED d'entrée de l'optocoupleur FC1 à travers un circuit original utilisé pour maintenir constant le plus possible le courant. Celui-ci correspond au régulateur U1 alors que la LED LD1 joue le rôle de signalisation optique et indique, quand elle s'allume, que la tension de contrôle est bien présente et que le relais statique est en marche et ferme la charge.

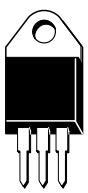
La configuration particulière du régulateur 78L05 nous permet d'en exploiter une caractéristique peu connue: le fait que le courant allant de la broche d'entrée I à celle de référence M est constant car il dépend du circuit interne prévoyant des générateurs de courant constant et de tension de référence.

Cette dernière est, en effet, indépendante de la charge connectée entre U et M (dans notre cas une résistance) et par conséquent elle consomme un courant constant lui aussi. Du fait de la configuration adoptée, nous avons donc un courant constant dû à la somme de celui de polarisation du régulateur et de celui traversant R1, soit une valeur constante et automatiquement régulée quand la tension d'entrée varie.

La conséquence est qu'entre 12 V en continu (c'est la différence de potentiel minimum applicable à l'entrée du relais statique) et 24 Vca (ce qui donne environ 33 V continu aux bornes du condensateur électrolytique C1), la LED LD1 et celle se trouvant à l'intérieur de l'optocoupleur FC1, sont traversées par un courant à peu près constant d'une dizaine de milliampères.

A propos de FC1, nous devons préciser qu'il s'agit d'un opto-isolateur dont l'élément d'entrée est une simple LED et l'étage de sortie un phototriac de





A1 A2 G

BTA26-600B

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter			Value	Unit
$I_{T(RMS)}$	RMS on-state current (full sine wave)	D PAK TO-220AB	Tc = 100°C	25	A
		RD91 TOP3 Ins.	Tc = 90°C		
		TO-220AB Ins.	Tc = 75°C		
I_{TSM}	Non repetitive surge peak on-state current (full cycle, Tj initial = 25°C)	F = 60 Hz	t = 16.7 ms	260	A
		F = 50 Hz	t = 20 ms	250	
I t	I t Value for fusing	tp = 10 ms		340	A s
dI/dt	Critical rate of rise of on-state current I_G = 2 x I_{GT} , tr ≤ 100 ns	F = 120 Hz	Tj = 125°C	50	A/µs
V_{DSM}/V_{RSM}	Non repetitive surge peak off-state voltage	tp = 10 ms	Tj = 25°C	V_{DRM}/V_{RRM} + 100	V
I_{GM}	Peak gate current	tp = 20 µs	Tj = 125°C	4	A
$P_{G(AV)}$	Average gate power dissipation		Tj = 125°C	1	W
T_{stg} T_j	Storage junction temperature range Operating junction temperature range			- 40 to + 150 - 40 to + 125	°C

Figure 6: Représentation symbolique, aspect du boîtier et table des caractéristiques du triac BAT26-600B.

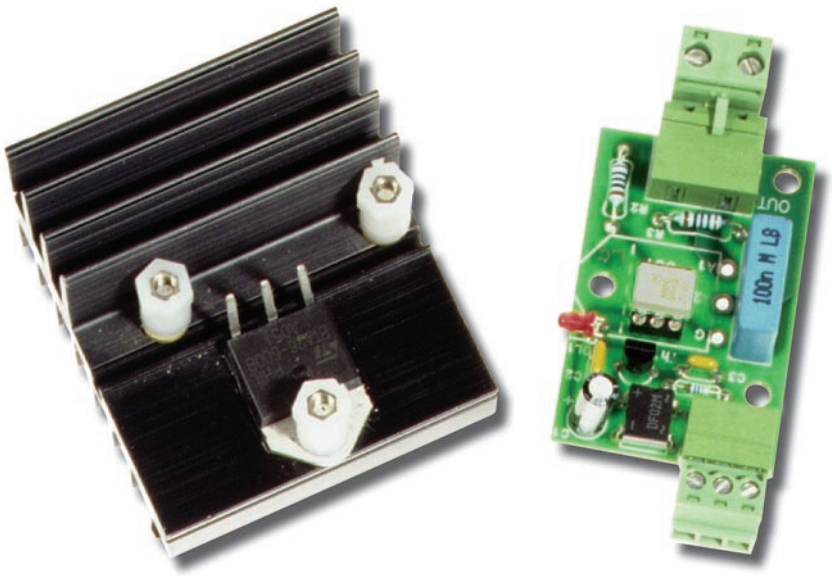


Figure 7 : La platine complète prête à être montée dans le logement du dissipateur sur lequel a déjà été fixé le triac de puissance (le dessin en donne le brochage). Ne pas oublier de replier les broches à 90° vers le haut et de les souder dans les trous correspondants du circuit imprimé. Pour améliorer la transmission thermique entre le dos métallique du triac et le dissipateur, on pourra interposer une fine couche de graisse blanche au silicone. Par contre, aucun mica isolant n'est nécessaire.

faible puissance, avec son circuit de "zero-crossing detector" : ce dernier est composé d'un réseau électronique capable de détecter le passage de la tension alternative du circuit de sortie par zéro volt et de produire, au moment du passage par zéro, une impulsion de commande du triac de sortie.

Si l'utilité de ce procédé vous échappe, considérez le fonctionnement d'un triac normal en courant alternatif : il est pratiquement en court-circuit entre les deux "Main Terminal" quand entre l'A1 et la gâchette est appliquée une tension continue d'environ 2 volts. Si cette condition se vérifie sans qu'on le sache, il peut arriver que la diode contrôlée entre en conduction quand la tension du secteur est sur un pic (positif ou négatif). Dans ce cas, le semiconducteur est fortement sollicité car il doit commuter le courant maximum.

Ceci produit un effet indésirable : si on travaille avec des charges à forte composante inductive, l'application du courant maximum détermine l'accumulation d'une grande énergie ensuite restituée sous forme d'impulsions de haute tension. Ces impulsions se propagent le long de la ligne d'alimentation et déterminent de sérieuses interférences pour les autres utilisateurs du secteur. En effet, ces interférences, rayonnées par les câbles, peuvent aller jusqu'à perturber les éventuels radiorécepteurs fonctionnant dans le voisinage.

C'est la raison pour laquelle nous avons choisi un phototriac avec détecteur de "zero-crossing". Chaque fois qu'il est déclenché, le dispositif de sortie de FC1 ferme le circuit entre "IN 220 V" et la gâchette de TR1, lequel est excité lui aussi et entre en conduction complète, ce qui ferme la ligne sur la charge. Notez bien le réseau C4/R3 servant à désamorcer d'éventuels pics de tension produits par des commutations de charges inductives.

Le relais statique est connecté en série avec la ligne d'alimentation, de telle manière qu'une extrémité du réseau entre par la borne "IN 220 V" et que de la borne "OUT 220 V" sorte le courant allant à la charge. L'autre contact de la charge doit être connecté directement au conducteur restant de la ligne secteur 220 V. C'est uniquement dans cette configuration que l'on obtient un bon fonctionnement.

La réalisation pratique

Eh bien, nous pouvons maintenant passer à la réalisation pratique en nous accompagnant des figures 3 et 4 d'abord puis 7 et 8 ensuite. Le petit circuit imprimé, dont la figure 5 donne le dessin à l'échelle 1, pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM. Comme le montrent la figure 7 et la photo de première page, il sera ensuite fixé sur le dissipateur et coiffé d'un couvercle de protection plastique, le dissipateur étant rendu lui-même solidaire d'un étrier pour rail DIN (figure 8).

Mais nous n'en sommes pas là. Quand le circuit imprimé est gravé et percé, montez tous les composants qui doivent y prendre place (tous, sauf le triac de puissance allant, lui, directement sur le dissipateur : voir figure 7) en commençant par les plus bas de profil.

Les trois résistances et les deux condensateurs multicouches, le condensateur électrolytique (attention à la polarité : la patte la plus longue est le +).

La LED (patte la plus longue = + ou anode, à relier au M du régulateur : après soudure, repliez-la parallèlement au circuit imprimé pour qu'elle soit visible quand le module sera monté verticalement).

Le régulateur 78L05 (méplat vers le centre de la carte), le pont de diodes (repère détrompeur en U vers le centre de la carte. Servez-vous aussi des + et –).

Le support de l'optocoupleur MOC3042 2 X 3 broches (repère-détrompeur en U vers la droite) et le condensateur polyester.

Les borniers enfichables à deux et à trois pôles pour circuit imprimé au pas de 5 mm avec sorties horizontales (permettant de sortir les fils par le côté plutôt que par-dessus, afin de ne pas empêcher la fixation modulaire sur rail DIN dans une armoire électrique).

Rappel : le triac BTA26-600B, en boîtier SOT93, n'est pas monté sur le circuit imprimé mais directement sur le dissipateur comme le montre la figure 7. En revanche, ses trois broches sont à souder sur ce même circuit imprimé aux points G, A2, A1 (A1 est relié à R3 : brochage figure 6) : une fois vissé sur le dissipateur, repliez à 90° vers le haut, sans les raccourcir, ses trois broches avant de les souder sur le circuit imprimé sans vous tromper de sens.

Procurez-vous un dissipateur en aluminium avec une RTh de 3 à 3,5 °C/W profilé comme celui de notre prototype (figure 7) : le nôtre a une partie plate aux dimensions du circuit imprimé. Procurez-vous aussi trois entretoises de mêmes longueurs en Téflon ou en plastique, fixez le circuit imprimé, côté composants vers l'extérieur, à l'aide de trois vis 3MA vissées dans le corps du dissipateur après l'avoir percé et fileté (avec un taraud de 3 mm).



Figure 8 : En ajoutant un étrier sur le fond du dissipateur supportant la platine et son couvercle plastique, le relais statique constituera un "module" pouvant très facilement être monté dans un boîtier électrique mural, aux côtés des disjoncteurs, fusibles et autres télérupteurs. Cet étrier se trouve chez les distributeurs de matériel électrique ou dans les grandes surfaces spécialisées. Il se fixe par une ou deux vis selon le modèle. Les borniers enfichables, placés verticalement, permettent un câblage compatible avec l'installation du module dans un tableau électrique.

Faites bien attention à la vis devant fixer le triac sur le dissipateur : l'entretoise doit prendre appui sur la partie métallique du composant de manière à obtenir un parfait contact de celui-ci avec le dissipateur. Pour améliorer l'échange thermique, enduisez le dos métallique du triac, avant de le plaquer contre le dissipateur, d'une fine couche de graisse thermique blanche au silicone. Le modèle de triac choisi n'ayant aucune de ses trois broches reliées au corps métallique, il est inutile de prévoir une feuille de mica pour l'isoler du dissipateur : c'est bien plus sûr et plus facile à monter.

Pour la fixation sur le rail DIN en oméga (figure 8), vous devez vous procurer un étrier à molette pour guide DIN (accessoire pour tableau électrique), le visser bien au centre de la partie postérieure (opposée à celle où se trouve le logement de la platine, voir photo de première page) du dissipateur, à l'aide d'une vis 3MA et d'un écrou ou d'une vis 3MA à tête plate.

Une dernière précision concernant la protection du circuit imprimé du contact accidentel avec les fils ou les doigts de l'usager : vous pouvez, à l'aide des trois vis de fixation du circuit imprimé et du triac, le protéger dans un boîtier plastique, un couvercle couvrant les composants. Il suffit, bien sûr, que les cotes du boîtier ne dépassent pas celles du dissipateur.

Aucun réglage n'est nécessaire, ni aucune mise au point : montage terminé, reliez les sorties de l'interrupteur statique à une charge de puissance et l'entrée de contrôle à une tension continue ou alternative comprise entre 12 et 24 V. En présence de cette tension, la charge sera activée alors que dans le cas contraire elle restera éteinte.

◆

Coût de la réalisation*

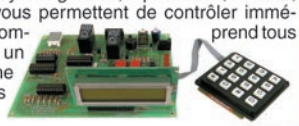
Tous les composants pour réaliser ce relais de puissance 220 Vca 13 A sans contact pour tableau électrique "ET435", peuvent facilement se trouver chez nos annonceurs. Le circuit imprimé pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM pages 59 à 61. Le prix de revient est d'environ : 15,00 €.

*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC...

MICROCONTRÔLEURS PIC : CARTE DE TEST POUR PIC

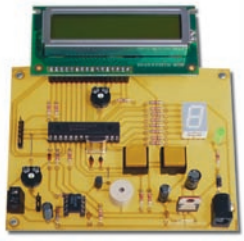
Pour apprendre de manière simple la technique de programmation des microcontrôleurs PIC. Interfaçable avec le programmateur pour PIC universel, (Réf. : FT284). Le demoboard possède les options suivantes : 8 LED, 1 display LCD, 1 clavier matriciel, 1 display 7 segments, 2 poussoirs, 2 relais, 1 buzzer 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.



FT215 ..... Kit complet, sans boîtier ..... 71,65 €

UNE CARTE DE TEST POUR LES PIC 16F87X

Carte de développement pour PIC 16F87X interfaçable avec le program-mateur pour PIC16C84 (réf. : FT284).



FT333K
Kit complet
avec afficheur LCD
et programmes de démo ..... 63,30 €

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 microcontrôleur. 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) ..... 142,10 €

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 ..... 300,00 €

COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : http://www.comelec.fr

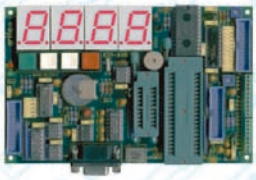
DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

JMJ pub 04 42 62 35 35 04/2002

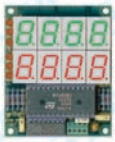
Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles abaco®

K51 AVR

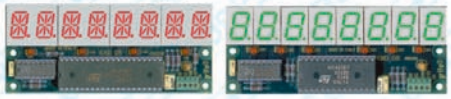


La carte **K51-AVR** permet d'effectuer une expérimentation complète aussi bien des différents dispositifs pilotables en **I²C-BUS** que des possibilités offertes par les **CPU** de la famille **8051** et **AVR**, surtout accouplés au compilateur **BASCOM**. Programmeur **ISP** incorporé. De très nombreux exemples et des fiches techniques disponibles sur notre site.De nombreux exemples et data-sheet disponibles sur notre site.

KIT Afficheur



Cette série de modules display est née pour satisfaire les multiples demandes permettant de pouvoir gérer un display alphanumérique ou numérique, en n'utilisant que **2** lignes **TTL**. Elle est également disponible en imprimante ou en Kit. De très nombreux programmes d'exemples sont disponibles sur notre site.



IMAGECRAFT



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'œil à la **GPC®11** ou à la **GPC®114**.

GPC® x168



Contrôleur dans la version à Relay comme **R168** ou bien à Transistors comme **T168**. Ils font partie de la **M Type** et comprennent un conteneur pour barre à Omega. 16 entrées optoisolées: 8 Darlington optoisolés de sortie de 3A ou bien Relay de 5A; 4 A/D et 1 D/A converter de 8 bits; ligne sérielle en RS 232, RS 422, RS 485 ou Current Loop; horloge avec batterie au Lithium et RAM tamponnée; E² sérielle; alimentateur switching incorporé; CPU 89C x 51 avec 32K RAM et jusqu'à 64K de FLASH. Opter pour plusieurs tools/instruments de développement du software tels que **BASCOM 8051**, **Ladder-Work**, etc. représente un choix optimal. Disponible également avec un programme de Télécontrôle par l'intermédiaire de **ALB**; on le gère directement à partir de la ligne sérielle du PC. Il contient de nombreux exemples.

E P 32



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.

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.

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.



CAN GM1

Controller Area Network - grifo® MiniModule 1

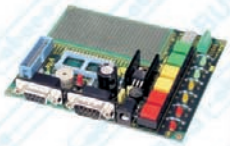
CAN MiniModule de 28 broches basé sur le **CPU Atmel T89C51CC01** avec 32K FLASH; 256 Octets RAM; 1K ERAM; 2K FLASH pour Bootloader; 2K EEPROM; 3 Timer-counters et 5 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison); RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium; I²C BUS; 17 lignes d' E/S TTL; 8 A/N 10 bits : RS 232; **CAN**; 2 DELs de fonctionnement; Commutateur DIP de configuration; etc.

CAN GM2



CAN MiniModule de 28 broches basé sur le **CPU Atmel T89C51CC02** avec 16K FLASH; 256 Octets RAM; 256 Octets ERAM; 2K FLASH pour Bootloader; 2K EEPROM; 3 Timer-counters et 2 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium; I²C BUS; 14 lignes d' E/S TTL; 8 A/N 10 bits: RS 232; CAN; 1 DEL de fonctionnement; Commutateur DIP de configuration; etc.

CAN GMT



Carte, à bas prix, pour l'évaluation et l'expérimentation des **CAN MiniModules** type **CAN GM1** et **CAN GM2**. Dotée de connecteurs SUB D9 pour la connexion à la ligne **CAN** et à la ligne sérielle en RS 232; connecteurs et section d'alimentation; touches et DEL pour la gestion des E/S numériques; zone prototypale; etc.

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.





S E E P

Programmateur pour série **EEPROM** à 8 broches. Gestion interfaces **I²C BUS** (24Cxx), Microwire (93Cxx), SPI (25Cxx). Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur.

GPC® 554



Carte de la **4 Type** 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**, **NoICE**, etc.



GPC® 883

AMD 188ES (tore de **16** bits compatible **PC**) de **26** ou **40** MHz de la **3 Type** de 10x14,5 cm. 512K RAM avec circuiterie de Secours par batterie au Lithium; 512K FLASH; Horloge avec batterie au Lithium; E² série jusqu'à 8K; 3 Compteurs de 16 bits; Générateur d'impulsions ou **PWM; Watch Dog**; Connecteur d'expansion pour **Abaco® E/S BUS**; 34 lignes d'**E/S**; 2 lignes de DMA: 8 lignes de convertisseur A/N de 12 bits; 3 lignes sérielles dont 2 en RS 232, RS 422 ou RS 485 + Ligne **CAN Galvaniquement Isolée**, etc. Programme directement la carte FLASH de bord avec le programme utilisateur Différents outils de développement logiciels dont **Turbo Pascal** ou bien outils pour **Compilateur C** de **Borland** doté de **Turbo Debugger**; **ROM-DOS**; etc.

LADDER-WORK

Compilateur LADDER bon marché pour cartes et Micro de la fam. 8051. Il crée un code machine efficace et compact pour résoudre rapidement toute problématique. Vaste documentation avec exemples. Idéal également pour ceux qui veulent commencer.



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 30MHz n'est nécessaire. De très nombreux langages de programmation sont disponibles tels que **BASCOM, C, 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.



UEP 48

Programmateur universel 48 broches ZIF. Pour les circuits DIL de type EPROM, série E2, FLASH, EEPROM, GAL, µP ect.. Aucun adaptateur n'est nécessaire. Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur.



S4

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

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

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

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

TRANSMISSION AUDIO/VIDEO

Interface multimode *pour carte son, avec son logiciel - PSK31 / SSTV / FAX / CW / RTTY*



Si vous possédez un ordinateur doté d'une carte audio au standard Sond Blaster, ainsi qu'un émetteur-récepteur décamétrique, pour émettre et recevoir en PSK31 / SSTV / FAX / CW / RTTY, vous n'aurez besoin de rien d'autre que de cette interface et son logiciel.

LX1487 ..... Kit complet
avec boîtier et logiciel mais sans câble PC ..... 67,10 €
WinPSKs201 - le logiciel seul ..... 7,65 €
DB9/DB9 - cordon série pour PC ..... 7,65 €

Emetteur *audio/vidéo programmable 20 mW de 2,2 à 2,7 GHz au pas de 1 MHz*



Ce petit émetteur audio-vidéo, dont on peut ajuster la fréquence d'émission entre 2 et 2,7 GHz par pas de 1 MHz, se programme à l'aide de deux touches. Il comporte un afficheur à 7 segments fournissant l'indication de la fréquence sélectionnée. Il utilise un module HF à faible prix dont les prestations sont remarquables.

FT374 ..... Kit complet sans boîtier avec antenne..... 105,95 €

Récepteur *audio/vidéo de 2,2 à 2,7 GHz*



Voici un système idéal pour l'émetteur de télévision amateur FT374.

Fonctionnant dans la bande s'étendant de 2 à 2,7 GHz, il trouvera également une utilité non négligeable dans la recherche de mini-émetteurs télé opérant dans la même gamme de fréquences.

FT373 ..... Kit complet sans boîtier ni récepteur ..... 83,85 €

Emetteur *2,4 GHz / 20 mW* 4 canaux et 256 canaux

Alimentation : ..... 13,8 VDC
Fréquences : ....2,4-2,427-2,454-2,481 GHz
Sélection des fréquences : .....DIP switch
Stéréo : .....Audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz)



TX2.4G .....Emetteur monté ..... 49,55 €
TX2400MOD.....Module TX 2,4 GHz seul ..... 35,85 €

Récepteur *2,4 GHz* 4 canaux et 256 canaux

Alimentation : .....13,8 VDC
8 canaux max.
Visualisation canal : ..... LED
Sélection canal : ..... Poussoir
Sorties audio : .....6,0 et 6,5 MHz



RX2.4G... Récepteur monté ..... 49,55 €
ANT/STR . Ant. fouet pour TX & RX 2,4 GHz ..... 9,90 €

Une version 4 canaux au choix avec scanner des fréquences est disponible ..... 64,80 €
Pour les versions émetteur 200 mW, NOUS CONSULTER

4 canaux et 256 canaux

Alimentation : ..... 13,8 VDC
Fréquences : .....2,2 à 2,7 GHz
Sélection des fréquences : .....DIP switch
Stéréo : .....Audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz)

TX2.4G/256 ...Emetteur monté.. 64,80 € 425 F

4 canaux et 256 canaux

Alimentation : ..... 13,8 VDC
Sélection canal : .....DIP switch
Sorties audio : ..... Audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz)

RX2.4G/256...Récepteur monté..... 64,80 €

Emetteur *audio/vidéo 2,4 GHz 4 canaux avec micro*



Émetteur vidéo miniature avec entrée microphone travaillant sur la bande des 2,4 GHz. Il est livré sans son antenne et un microphone électret. Les fréquences de transmissions sont au nombre de 4 (2.413 / 2.432 / 2.451 / 2.470 GHz) et sont sélectionnables à l'aide d'un commutateur. Caractéristiques techniques : Consommation : 140 mA. Alimentation : 12 VDim. : 40 x 30 x 7,5. Puissance de sortie : 10 mW. Poids : 17 grammes.

FR170.... Emetteur monté version 10 mW ..... 76,10 €
FR135.... Emetteur monté version 50 mW ..... 89,95 €

Récepteur *audio/vidéo 4 canaux*

Livré complet avec boîtier et antenne, il dispose de 4 canaux (2.413 / 2.432 / 2.451 / 2.470 GHz) sélectionnables à l'aide d'un cavalier. Caractéristiques techniques :
Sortie vidéo : 1 Vpp sous 75 Ω
Sortie audio : 2 Vpp max.



FR137...Récepteur monté..... 120,40 €

TX+RX *audio/vidéo monocanal 2,4 GHz*



Système de transmission à distance audio/vidéo à 2,4 GHz composé d'un émetteur de 10 mW et d'un récepteur. Grâce à une antenne directive à gain élevé incorporée dans chacune des unités, la portée du système est d'environ 400 m en dégagé.

FR120... TX+RX A/V ... 150,00 €

Emetteur TV *audio/vidéo 49 canaux*

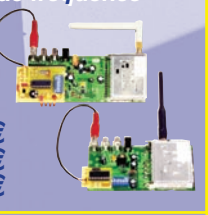
Tension d'alimentation ..... 5 -6 volts max
Transmission en UHF . du CH21 au CH69
Vin mim Vidéo ..... 500 mV
Consommation : ..... 180 mA
Puissance de sortie ..... 50 mW environ



KM1445 Emetteur monté avec coffret et antenne ..... 109,75 €

Scrambleur *audio/vidéo à saut de fréquence*

Lorsque vous faites fonctionner votre émetteur audio/vidéo équipé d'un module 2,4 GHz vous souhaitez, évidemment, que vos émissions ne puissent être regardées que par les personnes autorisées. Mais comment faire puisque n'importe quel voisin équipé d'un récepteur calé sur la même fréquence peut vous recevoir a? A l'aide de ce système simple et efficace, bien plus fiable que les coûteux scramblers numériques, vous aurez la confidentialité que vous recherchez.



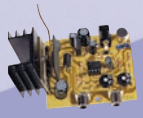
FT382 ..... Kit sans TX ni RX 2,4 GHz ..... 75,45 €
TX2.4G ..... Emetteur 2,4 GHz monté ..... 49,55 €
RX2.4G..... Récepteur 2,4 GHz monté ..... 49,55 €

Emetteur TV *audio/vidéo*

Permettent de retransmettre en VHF ou UHF une image ou un film sur plusieurs téléviseurs à la fois. Alimentation 12 V. Entrée audio et entrée vidéo par fiche RCA.

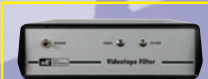


FT272/VHF.. Kit vers. VHF ..... 39,90 €
FT272/UHF.. Kit vers. UHF ..... 43,45 €
FT292/VHF.. Kit vers. VHF ..... 60,80 €
FT292/UHF.. Kit vers. UHF ..... 64,80 €



Version 1 mW (Description complète dans ELECTRONIQUE et Loisirs n°2 et n°5) **Version 50 mW**

Filtre *électronique pour magnétoscopes*



En cas de duplication de vos images les plus précieuses, il est important d'apporter un filtrage correctif pour régénérer les signaux avant duplication. Fonctionne en **PAL** comme en **SECAM**. Correction automatique des signaux vidéo. **Permet aussi la copie des DVD**. Entrée / sortie par fiches PERITEL. Alim. : 230 V.

LX1386 ..... Kit complet avec boîtier ..... 72,10 €

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euros toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

ELM pub 04 42 62 35 35 06/2002

COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Les microcontrôleurs Flash ATMEL AVR

Leçon 10



Le but de ce cours est de vous apprendre à programmer les microcontrôleurs Flash de la famille ATMEL AVR, en nous servant d'une carte de test simple mais complète, telle que celle que nous avons décrite dans la leçon 8. Avec son programmateur "in-circuit", nous apprendrons à utiliser des périphériques comme un afficheur à 7 segments, des poussoirs, des lignes sérielles, un buzzer et un afficheur LCD. Les listings de démo que nous illustrerons petit à petit, seront tout d'abord rédigés en classique langage Assembleur puis en Basic, plus simple et plus intuitif.

Après avoir vu quelles sont les bases pour pouvoir écrire un programme en Assembleur pour les microcontrôleurs ATMEL AVR, voyons maintenant comment réaliser des programmes simples utilisant les potentialités de la platine de démonstration. Avant de commencer la description du fonctionnement du premier listing, nous faisons un pas en arrière et, pour éclairer un peu mieux la signification de l'instruction : .include "8515def.inc", nous donnons la totalité du fichier ("file") des définitions relatives au microcontrôleur ATMEL AVR AT90S8515 (figure 1).

Le programme "Buzzer"

Ceci dit, passons à la description du premier programme présenté : "Buzzer", permettant de piloter la sortie PortD.4 de façon à faire émettre un son au buzzer connecté. Tout d'abord, il est nécessaire de paramétrer les vecteurs d'interruption ("interrupt"). Nous avons besoin, en particulier, du vecteur de "RESET" (présent dans toutes les applications) et du vecteur TIMER0.

Le premier vecteur se trouve à l'adresse 0x00 et le second à l'adresse 0x07 : à chacun correspond une instruction de saut inconditionné à la routine de gestion de l'interruption ("interrupt"). Tout d'abord (et cela arrive à chaque mise en marche du microcontrôleur) est exécuté le vecteur de RESET lequel, entre autres choses, s'occupe d'habiliter les 512 octets de SRAM disponibles. Cette procédure est exécutée à partir des quatre instructions se trouvant après l'étiquette RESET.

Quand cette opération a été exécutée, il est nécessaire d'habiliter les interruptions et cela se fait à partir de l'instruction "sei". Une fois les interruptions habilitées, il faut programmer le registre TIMSK et en particulier le bit TOEI0, s'occupant de l'habilitation du vecteur de dépassement de capacité ("overflow") du "Timer/Counter0" et de programmer le registre TCCR0 de manière à travailler sur les fronts de montée du signal. Enfin, une valeur de seuil pour le comptage est chargée dans le registre TCCR0.

Après cette phase de programmation, on entre dans une boucle infinie formée des deux dernières instructions, dans l'attente d'une interruption lançant l'exécution de la routine TIMER0. Dans la routine TIMER0, le port D est habilité comme sortie, on fait le complément à un du registre R18, on le multiplie bit par bit par une valeur constante et on l'envoie en sortie au PortD.4, pilotant ainsi le transistor T1.

Après quoi, il est nécessaire de remettre à jour le registre TCNT0, ce qui conclut la routine avec une instruction de retour par interruption. Ceci provoque l'émission, par le buzzer, d'un ton acoustique (figures 2 et 3).

```
;***************************************************************************************
;* A P P L I C A T I O N    N O T E    F O R    T H E    A V R    F A M I L Y
;*
;* Number: AVR000
;* File Name: "8515def.inc"
;* Title: Register/Bit Definitions for the AT90S8515
;* Date: 99.01.28
;* Version: 1.30
;* Support telephone   : +47 72 88 43 88 (ATMEL Norway)
;* Support fax : +47 72 88 43 99 (ATMEL Norway)
;* Support E-mail      : avr@atmel.com
;* Target MCU: AT90S8515
;*
;* DESCRIPTION
;* When including this file in the assembly program file, all I/O register
;* names and I/O register bit names appearing in the data book can be used.
;* In addition, the six registers forming the three data pointers X, Y and
;* Z have been assigned names XL - ZH. Highest RAM address for Internal
;* SRAM is also defined
;*
;* The Register names are represented by their hexadecimal address.
;*
;* The Register Bit names are represented by their bit number (0-7).
;*
;* Please observe the difference in using the bit names with instructions
;* such as "sbr"/"cbr" (set/clear bit in register) and "sbrs"/"sbrc"
;* (skip if bit in register set/cleared). The following example illustrates
;* this :
;*
;* inr16,PORTB ;read PORTB latch
;* sbrr16,(1<<PB6)+(1<<PB5)     ;set PB6 and PB5 (use masks, not bit#)
;* out PORTB,r16       ;output to PORTB
;*
;* in r16,TIFR  ;read the Timer Interrupt Flag Register
;* sbrcr16,TOV0;test the overflow flag (use bit#)
;* rjmpTOV0_is_set     ;jump if set
;* ...          ;otherwise do something else

;***************************************************************************************



;***** Specify Device
.device AT90S8515

;***** I/O Register Definitions
.equ      SREG  =$3f
.equ       SPH  =$3e
.equ       SPL  =$3d
.equ     GIMSK  =$3b
.equ      GIFR  =$3a
.equ     TIMSK  =$39
.equ      TIFR  =$38

.equ     MCUCR  =$35

.equ     TCCR0  =$33
.equ     TCNT0  =$32
.equ      OCR0  =$31

.equ    TCCR1A  =$2f
.equ    TCCR1B  =$2e
.equ    TCNT1H  =$2d
.equ    TCNT1L  =$2c

.equ    OCR1AH  =$2b
.equ    OCR1AL  =$2a
.equ    OCR1BH  =$29
.equ    OCR1BL  =$28
.equ     ICR1H  =$25
.equ     ICR1L  =$24

.equ     WDTCR  =$21
.equ     EEARH  =$1f
.equ     EEARL  =$1e


.equ      EEDR  =$1d
.equ      EECR  =$1c

.equ     PORTA  =$1b
.equ      DDRA  =$1a
.equ      PINA  =$19
.equ     PORTB  =$18
.equ      DDRB  =$17
.equ      PINB  =$16
.equ     PORTC  =$15
.equ      DDRC  =$14
.equ      PINC  =$13
.equ     PORTD  =$12
.equ      DDRD  =$11
.equ      PIND  =$10

.equ      SPDR  =$0f
.equ      SPSR  =$0e
.equ      SPCR  =$0d
.equ       UDR  =$0c
.equ       USR  =$0b
.equ       UCR  =$0a
.equ      UBRR  =$09
.equ      ACSR  =$08


;***** Bit Definitions
.equ      INT1  =7
.equ      INT0  =6

.equ     INTF1  =7
.equ     INTF0  =6

.equ     TOIE1  =7
.equ    OCIE1A  =6
.equ    OCIE1B  =5
.equ    TICIE1  =3
.equ     TOIE0  =1

.equ      TOV1  =7
.equ     OCF1A  =6
.equ     OCF1B  =5
.equ      ICF1  =3
.equ      TOV0  =1

.equ       SRE  =7
.equ       SRW  =6
.equ        SE  =5
.equ        SM  =4
.equ     ISC11  =3
.equ     ISC10  =2
.equ     ISC01  =1
.equ     ISC00  =0

.equ      CS02  =2
.equ      CS01  =1
.equ      CS00  =0

.equ    COM1A1  =7
.equ    COM1A0  =6
.equ    COM1B1  =5
.equ    COM1B0  =4
.equ     PWM11  =1
.equ     PWM10  =0

.equ     ICNC1  =7
.equ     ICES1  =6
.equ      CTC1  =3
.equ      CS12  =2
.equ      CS11  =1
.equ      CS10  =0
```

```
.equ      WDDE  =4
.equ       WDE  =3
.equ      WDP2  =2
.equ      WDP1  =1
.equ      WDP0  =0

.equ     EEMWE  =2
.equ      EEWE  =1

.equ      EERE  =0

.equ       PA7  =7
.equ       PA6  =6
.equ       PA5  =5
.equ       PA4  =4
.equ       PA3  =3
.equ       PA2  =2
.equ       PA1  =1
.equ       PA0  =0

.equ      DDA7  =7
.equ      DDA6  =6
.equ      DDA5  =5
.equ      DDA4  =4
.equ      DDA3  =3
.equ      DDA2  =2
.equ      DDA1  =1
.equ      DDA0  =0

.equ     PINA7  =7
.equ     PINA6  =6
.equ     PINA5  =5
.equ     PINA4  =4
.equ     PINA3  =3
.equ     PINA2  =2
.equ     PINA1  =1
.equ     PINA0  =0

.equ       PB7  =7
.equ       PB6  =6
.equ       PB5  =5
.equ       PB4  =4
.equ       PB3  =3
.equ       PB2  =2
.equ       PB1  =1
.equ       PB0  =0

.equ      DDB7  =7
.equ      DDB6  =6
.equ      DDB5  =5
.equ      DDB4  =4
.equ      DDB3  =3
.equ      DDB2  =2
.equ      DDB1  =1
.equ      DDB0  =0

.equ     PINB7  =7
.equ     PINB6  =6
.equ     PINB5  =5

.equ     PINB4  =4
.equ     PINB3  =3
.equ     PINB2  =2
.equ     PINB1  =1
.equ     PINB0  =0

.equ       PC7  =7
.equ       PC6  =6
.equ       PC5  =5
.equ       PC4  =4
.equ       PC3  =3
.equ       PC2  =2
.equ       PC1  =1
.equ       PC0  =0
```

```
.equ      DDC7  =7
.equ      DDC6  =6
.equ      DDC5  =5
.equ      DDC4  =4
.equ      DDC3  =3
.equ      DDC2  =2
.equ      DDC1  =1
.equ      DDC0  =0

.equ     PINC7  =7
.equ     PINC6  =6
.equ     PINC5  =5
.equ     PINC4  =4
.equ     PINC3  =3
.equ     PINC2  =2
.equ     PINC1  =1
.equ     PINC0  =0

.equ       PD7  =7
.equ       PD6  =6
.equ       PD5  =5
.equ       PD4  =4
.equ       PD3  =3
.equ       PD2  =2
.equ       PD1  =1
.equ       PD0  =0

.equ      DDD7  =7
.equ      DDD6  =6
.equ      DDD5  =5
.equ      DDD4  =4

.equ      DDD3  =3
.equ      DDD2  =2
.equ      DDD1  =1
.equ      DDD0  =0

.equ     PIND7  =7
.equ     PIND6  =6
.equ     PIND5  =5
.equ     PIND4  =4
.equ     PIND3  =3
.equ     PIND2  =2
.equ     PIND1  =1
.equ     PIND0  =0
```

```
.equ      SPIE  =7
.equ       SPE  =6
.equ      DORD  =5
.equ      MSTR  =4
.equ      CPOL  =3
.equ      CPHA  =2
.equ      SPR1  =1
.equ      SPR0  =0

.equ      SPIF  =7
.equ      WCOL  =6

.equ       RXC  =7
.equ       TXC  =6
.equ      UDRE  =5
.equ        FE  =4
.equ        OR  =3

.equ     RXCIE  =7
.equ     TXCIE  =6
.equ     UDRIE  =5
.equ      RXEN  =4
.equ      TXEN  =3
.equ      CHR9  =2
.equ      RXB8  =1
.equ      TXB8  =0

.equ       ACD  =7
.equ       ACO  =5
.equ       ACI  =4
.equ      ACIE  =3
.equ      ACIC  =2

.equ     ACIS1  =1
.equ     ACIS0  =0

.def        XL  =r26
.def        XH  =r27
.def        YL  =r28
.def        YH  =r29
.def        ZL  =r30
.def        ZH  =r31
```

```
.equ    RAMEND  =$25F  ;Last On-Chip SRAM Location
.equ   XRAMEND  =$FFFF
.equ     E2END  =$1FF
.equ  FLASHEND  =$FFF


.equ  INT0addr  =$001  ;External Interrupt0 Vector Address
.equ  INT1addr  =$002  ;External Interrupt1 Vector Address
.equ  ICP1addr  =$003  ;Input Capture1 Interrupt Vector Address
.equ  OC1Aaddr  =$004  ;Output Compare1A Interrupt Vector Address
.equ  OC1Baddr  =$005  ;Output Compare1B Interrupt Vector Address
.equ  OVF1addr  =$006  ;Overflow1 Interrupt Vector Address
.equ  OVF0addr  =$007  ;Overflow0 Interrupt Vector Address
.equ   SPIaddr  =$008  ;SPI Interrupt Vector Address
.equ  URXCaddr  =$009  ;UART Receive Complete Interrupt Vector Address
.equ  UDREaddr  =$00a  ;UART Data Register Empty Interrupt Vector Address
.equ  UTXCaddr  =$00b  ;UART Transmit Complete Interrupt Vector Address
.equ   ACIaddr  =$00c  ;Analog Comparator Interrupt Vector Address
```

Dans la leçon précédente, nous avions insisté sur la nécessité d'insérer, dans tous les programmes, la définition du type de processeur utilisé. Dans cette leçon nous donnons le fichier complet définissant tous les paramètres relatifs au processeur que nous avons utilisé : le AT90S8515. Ce fichier est fourni avec le système de développement et il est réclamé par le programme de l'usager par l'intermédiaire de l'instruction : .include "8515def.inc".

Figure 1 : Note d'application pour la programmation des microcontrôleurs de la famille AVR.

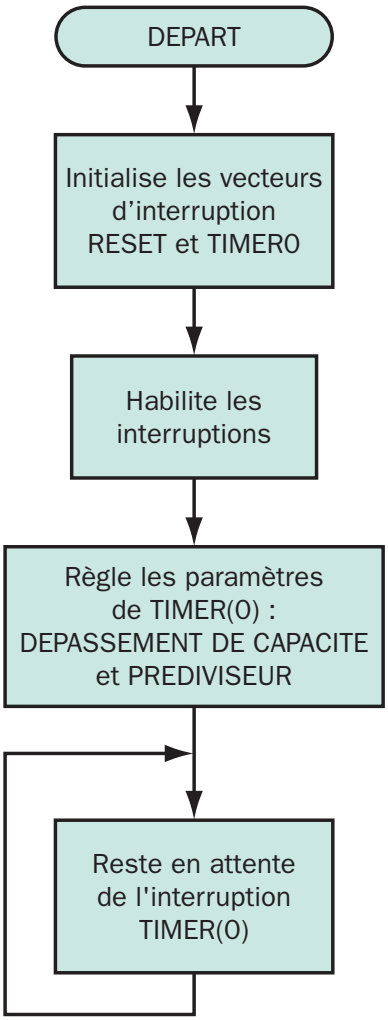


Figure 2 : Organigramme du programme "Buzzer".

Le programme LED

Le deuxième programme que nous allons décrire s'occupe de faire clignoter la diode LED reliée au PortB.4. Comme dans le programme précédent, il est nécessaire d'initialiser le vecteur de Reset et par conséquent de paramétrer l'aire de mémoire SRAM de 512 octets. Une fois que le microcontrôleur est paramétré, on peut passer à l'exécution des instructions restantes.

Tout d'abord, il faut régler le port B comme sortie et pour ce faire il est nécessaire de charger la juste valeur dans le registre DDRB. Dans ce cas, nous nous limitons à habiliter comme sortie le seul Port B.4 et, par conséquent, nous devons charger en DDRB la valeur hexadécimale 0x10. Après avoir réglé le Port B, on peut allumer la LED en mettant au niveau logique haut (1) la broche PortB.4. Pour cela, il suffit de charger la valeur décimale 255 dans le registre PORTB. De cette façon la LED est allumée.

Maintenant, appelons une routine de retard de manière à maintenir la LED allumée pendant un certain temps. Une fois cette routine de retard terminée, nous mettrons au niveau logique bas (0) la broche PortB.4 et par conséquent

```
;*****************************************
;*  Programme Buzzer - Buzzer.asm
;*  27/05/2002
;*
;*  Ce programme utilise le timer0 à 8 bits
;*  pour produire une série d'impulsions
;*  envoyées au buzzer et émettant un ton.
;*
;*****************************************

.include "8515def.inc"

;Appelle le vecteur de RESET
.org 0x00
        rjmp    RESET

;Interruption de dépassement
;de capacité du timer
.org 0x07
        rjmp    TIMER0

.CSEG
.ORG 0X20
.def    sortie = r18
.equ    sortie = 0xff

TIMER0:
        ldi     r16,0xff
        out     DDRD,r16
        com     r18
        andi    r18, 0b00010000
out     PORTD, r18
        ldi     r17, 0xB9
        out     TCNT0, r17
        reti

RESET:
        ldi     r16,high(RAMEND)
        out     SPH,r16
        ldi     r16,low(RAMEND)
        out     SPL,r16

;Habilite le timer0 et les interruptions
        sei     ;Habilite les interruptions

;Ces instructions servent à habiliter
;l'interruption de dépassement de capacité
;du timer et pour régler le prédiviseur
;du timer0
        ldi     r17, 0b00000010
        out     TIMSK, r17
        ldi     r17, 0b00000011
        out     TCCR0, r17
        ldi     r17, 0xB9
        out     TCNT0, r17

forever:
        rjmp    forever
```

Figure 3 : Programme "Buzzer".

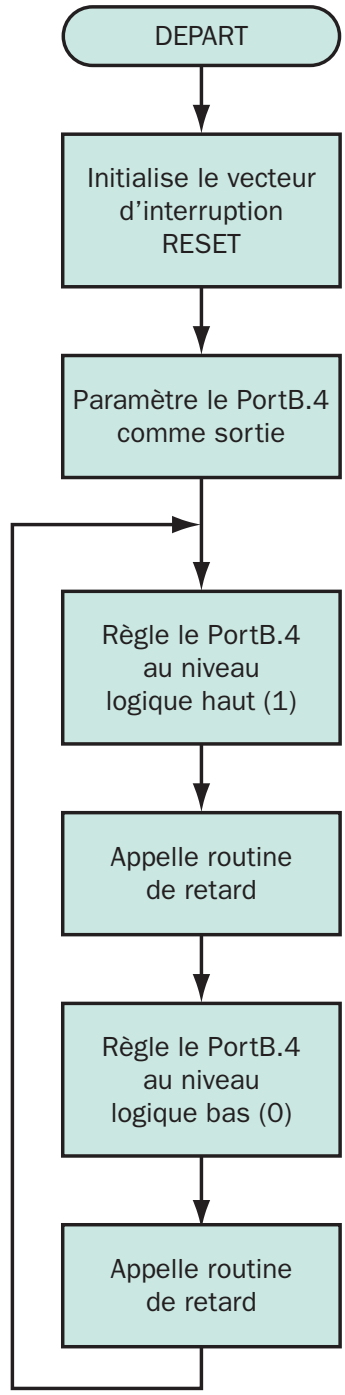


Figure 4 : Organigramme du programme "LED clignotante".

nous éteindrons la LED. La procédure est la même que la première fois, sauf que la valeur chargée dans le registre PORTB est zéro. Ces procédures sont répétées un nombre infini de fois. La routine de retard respecte l'organigramme visible figure 6.

Le fonctionnement est très simple : par commodité, on a donné un nom aux registres utilisés dans la routine, en particulier r18, r19, r20. A chacun est donnée une valeur décimale. Par conséquent, on commence à diminuer (décompter) une variable à chaque fois en faisant des tests de manière à détecter l'arrivée à zéro.

```
;****************************************
;*  Programme LED - LED.asm
;*  27/05/2002
;*
;*  Ce programme fait clignoter la LED
;*  relié au PortB.4
;*
;****************************************

.include "8515def.inc"

;Appelle le vecteur de RESET
.org 0x00
        rjmp    RESET

;Donne un nom à des registres
.def    premier         = r18
.def    second = r19
.def    troisième       = r20

RESET:
        ldi     r16,high(RAMEND)
        out     SPH,r16
        ldi     r16,low(RAMEND)
        out     SPL,r16

;Règle le portb.4 comme sortie
        ldi     r16,0x10
        out     DDRB,r16

;Envoie sur le Portb.4 la valeur logique
;haute (5 V), laquelle allume la LED connectée
        ldi     r16,255
        out     PORTB,r16
        rcall   Retard   ;Appelle retard

;Envoie sur le Portb.4 la valeur logique
;basse (0 V), laquelle éteint la LED reliée
        ldi     r16,0x00
        out     PORTB,r16
        rcall   Retard

Retard:
        ldi     premier,25
a:      ldi     second,255
b:      ldi     troisième,255
c:      dec     troisième
        brne    c
        dec     second
        brne    b
        dec     premier
        brne    a
        ret

forever:
        rjmp forever
```

Figure 5 : Programme "LED clignotante".

La routine en question exécute 25 * 255 * 255 itérations (en effet r18=25, r19=255, r20=255), c'est-à-dire 1625625 diminutions (comptages à rebours) avant d'être terminée. Ceci revient à dire que le temps nécessaire pour le déroulement de ces itérations est d'une demie seconde environ. Cela dépend, bien sûr, de la fréquence à laquelle on fait fonctionner le microcontrôleur. Dans notre cas, comme nous avons utilisé un quartz de 4 MHz, le temps nécessaire pour accomplir le cycle de retard est, justement, d'une demie seconde.

Il importe de noter que la routine de retard doit être appelée après chaque variation d'état de la LED et par conséquent après chaque allumage mais aussi après chaque extinction de la LED. Ainsi, la LED restera allumée pendant une demie seconde et éteinte également pendant la même durée.

Conclusion et au revoir

Ces deux programmes très simples ayant été vus, nous vous renvoyons à prochaine leçon pour faire face à des situations plus complexes et fonctionnelles. Nous verrons comment gérer des périphériques de type afficheurs à 7 segments et l'afficheur LCD à deux lignes monté sur la platine de démonstration. A la prochaine!

A suivre ◆◆◆

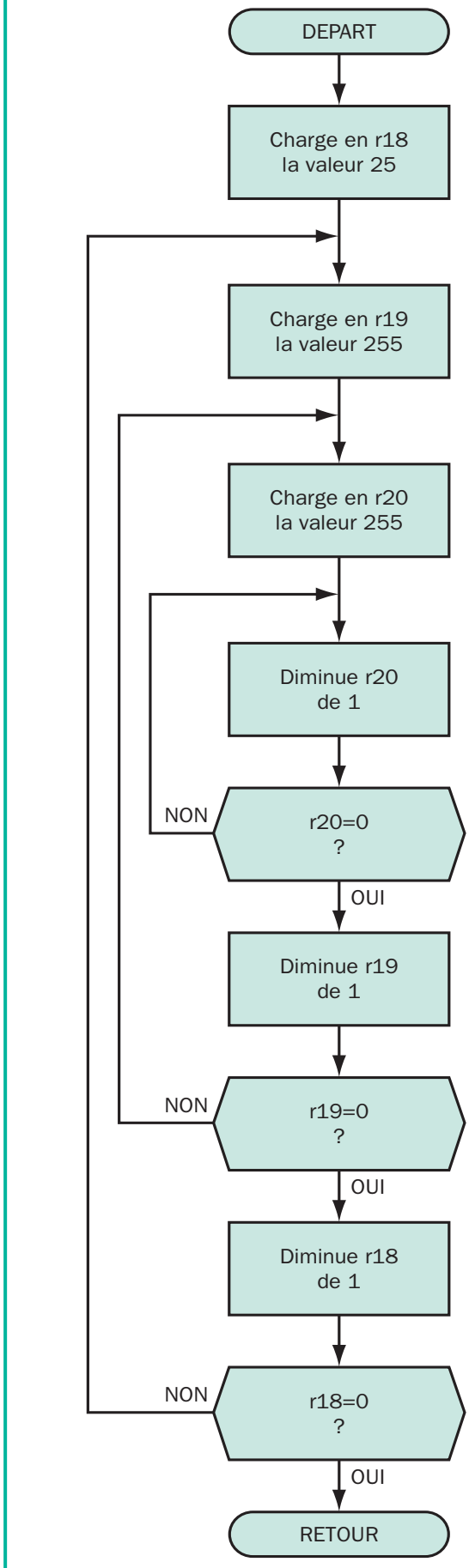


Figure 4 : Organigramme du programme "LED clignotante".

Starter Kit pour microcontrôleurs Flash AVR



Système de développement pour les nouveaux microcontrôleurs 8 bits Flash de la famille ATMEL AVR.

Ces microcontrôleurs sont caractérisés par une architecture RISC et disposent d'une mémoire programme Flash reprogrammable électriquement (In-Système Reprogrammable Downloadable Flash) ce qui permet de réduire considérablement le temps de mise au point des programmes.

Vous pourrez reprogrammer et effacer chaque microcontrôleur plus de 1 000 fois.

Le logiciel de développement fourni (AVR ISP) permet d'éditer, d'assembler et de simuler le programme source pour, ensuite, le transférer dans la mémoire Flash des microcontrôleurs.

Le système de développement (STK500 Flash Microcontroller Starter Kit) comprend : une carte de développement (AVR Development Board), un câble de connexion PC et une clef hard (STK500 In-System Programming Dongle with cable), un échantillon de microcontrôleur AT90S8515 (40 broches PDIP), un CD-ROM des produits ATMEL (ATMEL Data Book) et une disquette contenant le logiciel de développement (AVR ISP).

STK.500 Starter Kit ATMEL ..... 190,55 € 1 250 F

COMELEC • CD908 • 13720 BELCODENE • Tél. : 04 42 70 63 90 Fax : 04 42 70 63 95

SRC pub 02 99 42 52 73 01/2002

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39
SUR INTERNET http://www.arquie.fr/
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

Quickroute 4.0

Logiciel de C.A.O. **EN FRANÇAIS**. Edition de shémas, saisie automatique, routage automatique. Prise en main facile.

N° 13020	Quickroute version démo	7.62€ 49.98F
N° 13024	Quickroute 4 twenty (limité à 800 broches)	227.15€ 1490,01F
N° 13021	Quickroute Full Accès (non limité)	288.13€ 1890,01F

TINA Logiciel de simulation



ENFIN UN SIMULATEUR VIRTUEL PROFESSIONNEL analogique et numérique D'UN PRIX RAISONNABLE ! . Il est complet et vos schémas s'exportent dans QR4 directement pour réaliser votre circuit imprimé. Librairie de 20000 composants (Tina étudiants: 10000). Version française. W 3.1, W95, W98 et NT4.0® . **TINA étudiant 120.43€** *(789.97 F)* **TINA éducation** (avec utilitaires pour l'éducation)**529.00€** *(3470.01 F)* **TINA Industriel** (version complète avec les outils SPICE manager, l'extracteur de paramètres, l'éditeur de symboles de schémas etc.) ..... **605.22€** *(3969.98 F)*

C.Mos.

4001 B	0.34€	(2.23F)
4002 B	0.40€	(2.62F)
4007 B	0.43€	(2.82F)
4009 B	0.80€	(5.25F)
4011 B	0.34€	(2.23F)
4012 B	0.37€	(2.43F)
4013 B	0.40€	(2.62F)
4014 B	0.58€	(3.80F)
4015 B	0.60€	(3.94F)
4016 B	0.40€	(2.62F)
4017 B	0.58€	(3.80F)
4020 B	0.60€	(3.94F)
4022 B	0.70€	(4.59F)
4023 B	0.37€	(2.43F)
4024 B	0.60€	(3.94F)
4025 B	0.40€	(2.62F)
4027 B	0.46€	(3.02F)
4028 B	0.52€	(3.41F)
4029 B	0.67€	(4.39F)
4030 B	0.37€	(2.43F)
4033 B	2.30€	(15.09F)
4040 B	0.47€	(3.08F)
4041 B	0.70€	(4.59F)
4042 B	0.60€	(3.94F)
4043 B	0.58€	(3.80F)
4046 B	0.66€	(4.33F)
4047 B	0.66€	(4.33F)
4049 B	0.47€	(3.06F)
4050 B	0.44€	(2.89F)
4051 B	0.50€	(3.28F)
4052 B	0.50€	(3.28F)
4053 B	0.53€	(3.48F)
4060 B	0.50€	(3.28F)
4066 B	0.40€	(2.62F)
4067 B	2.30€	(15.09F)
4068 B	0.40€	(2.62F)
4069 B	0.38€	(2.49F)
4070 B	0.35€	(2.30F)
4071 B	0.34€	(2.23F)
4073 B	0.40€	(2.62F)
4075 B	0.40€	(2.62F)
4076 B	0.55€	(3.61F)
4077 B	0.43€	(2.82F)
4078 B	0.40€	(2.62F)
4081 B	0.35€	(2.30F)
4082 B	0.37€	(2.43F)
4093 B	0.40€	(2.62F)
4094 B	0.55€	(3.61F)
4098 B	0.61€	(4.00F)
4503 B	0.72€	(4.72F)
4510 B	1.17€	(7.67F)
4511 B	0.84€	(5.51F)
4514 B	1.68€	(11.02F)
4516 B	0.80€	(5.25F)
4518 B	0.53€	(3.48F)
4520 B	0.52€	(3.41F)
4521 B	1.40€	(9.18F)
4528 B	0.59€	(3.87F)
4532 B	0.80€	(5.25F)
4538 B	0.59€	(3.87F)
4541 B	0.70€	(4.59F)
4543 B	0.73€	(4.79F)
4553 B	2.67€	(17.51F)
4584 B	0.52€	(3.41F)

C.M.S

LM555D CMS	0.60€	(3.94F)
UM 3750M	3.50€	(22.96F)
TDA 8004T	10.80€	(70.84F)
4001 CMS	0.40€	(2.62F)
4011 CMS	0.40€	(2.62F)

74 HC..

74 HC 00	0.43€	(2.82F)
74 HC 02	0.43€	(2.82F)
74 HC 04	0.43€	(2.82F)
74 HC 08	0.43€	(2.82F)
74 HC 14	0.43€	(2.82F)
74 HC 20	0.43€	(2.82F)
74 HC 30	0.43€	(2.82F)
74 HC 32	0.43€	(2.82F)
74 HC 74	0.44€	(2.89F)
74 HC 86	0.44€	(2.89F)
74 HC 125	0.55€	(3.61F)
74 HC 132	0.44€	(2.89F)
74 HC 138	0.49€	(3.21F)
74 HC 164	0.64€	(4.20F)
74 HC 244	0.52€	(3.41F)
74 HC 245	0.64€	(4.20F)
74 HC 373	0.61€	(4.00F)
74 HC 541	0.61€	(4.00F)
74 HC 573	0.75€	(4.92F)
74 HC 574	0.60€	(3.94F)
74 HC 590	1.04€	(6.82F)
74 HC4040	0.70€	(4.59F)
74 HC4060	0.72€	(4.72F)
74 HC4511	1.10€	(7.22F)

74 HCT..

74HCT00	0.40€	(2.62F)
74HCT04	0.40€	(2.62F)
74HCT541	0.76€	(4.99F)
74HCT573	0.58€	(3.80F)
74HCT574	0.60€	(3.94F)
74HCT688	0.90€	(5.90F)

74 LS..

74LS00	0.46€	(3.02F)
74LS02	0.50€	(3.28F)
74LS04	0.50€	(3.28F)
74LS07	1.52€	(9.97F)
74LS08	0.46€	(3.02F)
74LS09	0.46€	(3.02F)
74LS14	0.53€	(3.48F)
74LS20	0.46€	(3.02F)
74LS21	0.70€	(4.59F)
74LS27	0.53€	(3.48F)
74LS32	0.46€	(3.02F)
74LS38	0.61€	(4.00F)
74LS47	1.40€	(9.18F)
74LS73	0.69€	(4.53F)
74LS74	0.61€	(4.00F)
74LS86	0.70€	(4.59F)
74LS90	0.76€	(4.99F)
74LS92	0.76€	(4.99F)
74LS93	1.83€	(12.00F)
74LS112	0.50€	(3.28F)
74LS123	0.76€	(4.99F)
74LS126	0.53€	(3.48F)
74LS138	0.61€	(4.00F)
74LS139	0.53€	(3.48F)
74LS164	0.70€	(4.59F)
74LS174	0.80€	(5.25F)
74LS192	1.60€	(10.50F)
74LS221	0.82€	(5.38F)
74LS244	0.80€	(5.25F)
74LS245	0.80€	(5.25F)
74LS541	0.99€	(6.49F)
74LS573	1.70€	(11.15F)
74LS688	2.20€	(14.43F)

Les dernières nouveautés sur http://www.arquie.fr/

x10, x25 : Prix spéciaux, voir notre catalogue ou Téléphoner.

Circ. intégrés linéaires

MAX 038	28.80€	(188.92F)
TL 062	0.75€	(4.92F)
TL 064	0.90€	(5.90F)
UM 66T19L	1.52€	(9.97F)
UM 66T68L	1.52€	(9.97F)
TL 071	0.64€	(4.20F)
TL 072	0.69€	(4.53F)
TL 074	0.76€	(4.99F)
TL 081	0.60€	(3.94F)
TL 082	0.65€	(4.26F)
TL 084	0.80€	(5.25F)
MAX 232	2.00€	(13.12F)
TLC 271	0.90€	(5.90F)
TLC 272	1.20€	(7.87F)
TLC 274	1.60€	(10.50F)
LM 308	2.90€	(19.02F)
LM 324	0.40€	(2.62F)
LM 334Z	1.30€	(8.53F)
LM 335	1.50€	(9.84F)
LM 336	1.00€	(6.56F)
LM 339	0.40€	(2.62F)
LF 351	0.75€	(4.92F)
LF 353	0.80€	(5.25F)
LF 356	1.19€	(7.81F)
LF 357	1.20€	(7.87F)
LM 358	0.40€	(2.62F)
LM 385Z 1.2	0.90€	(5.90F)
LM 385Z 2.5V	1.10€	(7.22F)
LM 386	0.80€	(5.25F)
LM 389 N	2.90€	(19.02F)
LM 393	0.40€	(2.62F)
LF 411	1.45€	(9.51F)
TL 431CP 8B	0.72€	(4.72F)
TL 431 TO 92	0.70€	(4.59F)
NE 494	1.20€	(7.87F)
NE 555	0.40€	(2.62F)
NE 556	0.60€	(3.94F)
NE 567	0.73€	(4.79F)
SLB 0587	4.85€	(31.81F)
NE 592 8b	0.80€	(5.25F)
SA 602N	3.00€	(19.68F)
LM 710	0.70€	(4.59F)
µA 723	0.69€	(4.53F)
LM 741	0.40€	(2.62F)
DAC 0800	2.30€	(15.09F)
SAE 800	6.56€	(43.03F)
ADC 0804	4.10€	(26.89F)
TBA 810 S	1.10€	(7.22F)
TBA 820M 8p	0.80€	(5.25F)
TCA 965	6.33€	(41.52F)
TDA 1010A	1.75€	(11.48F)
TEA 1014	2.59€	(16.99F)
ISD 1416P	12.65€	(82.98F)
ISD 1420P	12.96€	(85.01F)
TDA 1023	2.87€	(18.83F)
TEA 1039	3.32€	(21.78F)
TEA 1100	7.93€	(52.02F)
LM 1458	0.69€	(4.53F)
MC 1488 P	0.59€	(3.87F)
MC 1496	1.04€	(6.82F)
TDA 1514A	6.71€	(44.01F)
TDA 1518	5.26€	(34.50F)
TDA 1524	3.96€	(25.98F)
LM 1881	3.00€	(19.68F)
TDA 2003	1.90€	(12.46F)
ULN 2003	0.60€	(3.94F)
TDA 2004	5.00€	(32.80F)
ULN 2004	0.60€	(3.94F)
TDA 2005	3.80€	(24.93F)
TDA 2014A	3.20€	(20.99F)
UAA 2016	2.40€	(15.74F)
TDA 2030	2.90€	(19.02F)
TDA 2040	3.80€	(24.93F)
XR 2206	6.10€	(40.01F)
TDA 2579A	5.90€	(38.70F)
ISD 2590	24.70€	(162.02F)
TBA2800	3.35€	(21.97F)
ULN 2803	0.90€	(5.90F)
ULN 2804	0.96€	(6.30F)
LM 2904	0.80€	(5.25F)
LM 2917 8b	3.60€	(23.61F)
CA 3080	0.90€	(5.90F)
CA 3130	1.60€	(10.50F)
CA 3130T	2.90€	(19.02F)
CA 3140	0.90€	(5.90F)
CA 3160	1.45€	(9.51F)
CA 3161E	3.35€	(21.97F)
CA 3162E	9.60€	(62.97F)
CA 3240	1.75€	(11.48F)
UM 3750A	2.90€	(19.02F)
UM3758-10BA	3.40€	(22.30F)
UM3758-12DA	3.10€	(20.33F)
TDA 3810	4.20€	(27.55F)
LM 3876T	5.50€	(36.08F)
LM 3886T	8.50€	(55.76F)
LM 3914	4.10€	(26.89F)
XR 4151	2.12€	(14.50F)
TCM 5089	3.28€	(21.52F)
NE 5532	1.10€	(7.22F)
NE 5534	0.90€	(5.90F)
TDA 5850	3.74€	(24.53F)
TDA 7000	3.81€	(24.99F)
ICL 7106	4.50€	(29.52F)
ICL 7107	4.50€	(29.52F)
ICL 7136	6.71€	(44.01F)
LS 7220	8.30€	(54.44F)
LS 7222	8.50€	(55.76F)
LS 7223	9.10€	(59.69F)
ICL 7224	14.00€	(91.83F)
TDA 7240	3.90€	(25.58F)
TDA 7250	6.86€	(45.00F)
TDA 7294 V	9.90€	(64.94F)
ICM 7555	0.75€	(4.92F)
ICL 7660	1.30€	(8.53F)
TL 7705	0.91€	(5.97F)
µA 78S40	2.10€	(13.78F)
ICL 8038	5.80€	(38.05F)
TDA 8440	4.42€	(28.99F)
TDA 8702	2.20€	(14.43F)
TDA 8708	6.30€	(41.33F)
M 145028	3.05€	(20.01F)
74C922	11.00€	(72.16F)
74C925	17.00€	(111.51F)

Les dernières nouveautés sur http://www.arquie.fr/

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	0.20€	(1.31F)
47 µF 25V	0.26€	(1.71F)
100 µF 25V	0.29€	(1.90F)
220 µF 25V	0.38€	(2.49F)
470 µF 25V	0.50€	(3.28F)
1000µF 25V	0.70€	(4.59F)
2200 µF 25V	1.00€	(6.56F)
4700 µF 25V	2.20€	(14.43F)
47 µF 40V	0.26€	(1.71F)
100 µF 40V	0.29€	(1.90F)
220 µF 40V	0.37€	(2.43F)
470 µF 40V	0.84€	(5.51F)
1000 µF 40V	1.22€	(8.00F)
2200 µF 40V	1.98€	(12.99F)
4700 µF 40V	3.66€	(24.01F)

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.08€	(0.52F)
47 µF 25V	0.08€	(0.52F)
100 µF 25V	0.12€	(0.79F)
220 µF 25V	0.20€	(1.31F)
470 µF 25V	0.35€	(2.30F)
1000 µF 25V	0.50€	(3.28F)
2200 µF 25V	0.80€	(5.25F)
4700 µF 25V	1.60€	(10.50F)

NEGATIFS TO220

7905 1.5A -5V	0.60€	(3.94F)
7912 1.5A -12V	0.60€	(3.94F)
7915 1.5A -15V	0.60€	(3.94F)
7924 1.5A -24V	0.60€	(3.94F)

POSITIFS TO92 0.1A

78L05 5V	0.40€	(2.62F)
78L06 6V	0.40€	(2.62F)
78L08 8V	0.40€	(2.62F)
78L09 9V	0.40€	(2.62F)
78L12 12V	0.40€	(2.62F)
78L15 15V	0.50€	(3.28F)

NEGATIFS TO92 0.1A

79L05 -5V	0.50€	(3.28F)
79L12 -12V	0.50€	(3.28F)
79L15 -15V	0.50€	(3.28F)

VARIABLES

L 200 2A	3.30€	(21.65F)
LM 317T TO220	0.70€	(4.59F)
LM 317LZ TO92	0.55€	(3.61F)
LM 317K TO3	3.28€	(21.52F)
LM 337T TO220	1.19€	(7.81F)

TO 220 FAIBLE D.D.P.

L4940 5V 1.5A	2.00€	(13.12F)
L4940 12V 1.5A	2.00€	(13.12F)
L4960 5-40V	4.50€	(29.52F)

C368 ou équiv.

1 nF 400V	0.20€	(1.31F)
2.2nF 400V	0.20€	(1.31F)
3.3nF 400V	0.20€	(1.31F)
4.7nF 400V	0.20€	(1.31F)
10 nF 400V	0.15€	(0.98F)
15 nF 400V	0.20€	(1.31F)
22 nF 400V	0.20€	(1.31F)
33 nF 400V	0.21€	(1.38F)
47 nF 400V	0.25€	(1.64F)
68 nF 400V	0.30€	(1.97F)
100nF 400V	0.30€	(1.97F)
220nF 400V	0.49€	(3.21F)
330nF 400V	0.58€	(3.80F)
470nF 400V	0.61€	(4.00F)
1 µF 400V	0.90€	(5.90F)

Classe X2

47nF 250V	0.35€	(2.30F)
100nF 250V	0.30€	(1.97F)
220nF 250V	0.59€	(3.87F)
470nF 250V	1.30€	(8.53F)
1µF 250V	1.80€	(11.81F)

MKH Siemens

1 nF 400V	0.20€	(1.31F)
4.7 nF 400V	0.20€	(1.31F)
22 nF 250V	0.20€	(1.31F)
47 nF 250V	0.25€	(1.64F)
100 nF 100V	0.25€	(1.64F)

Tantales

2.2 µF 16V	0.23€	(1.51F)
4.7 µF 16V	0.30€	(1.97F)
10 µF 16V	0.50€	(3.28F)
22 µF 16V	1.07€	(7.02F)
47 µF 16V	2.40€	(15.74F)
1 µF 25V	0.43€	(2.82F)
2.2 µF 25V	0.40€	(2.62F)
2.2 µF 25V	0.40€	(2.62F)
3.3 µF 25V	0.46€	(3.02F)
4.7 µF 25V	0.46€	(3.02F)
10 µF 25V	0.70€	(4.59F)
0.1 µF 35V	0.46€	(3.02F)
0.47 µF 35V	0.32€	(2.10F)
1 µF 35V	0.40€	(2.62F)
2.2µF 35V	0.50€	(3.28F)
4.7 µF 35V	0.43€	(2.82F)
10 µF 35V	0.69€	(4.53F)

Condens. ajustables

2 à 10pF	0.47€	(3.08F)
2 à 22pF	0.70€	(4.59F)
5 à 50pF	0.90€	(5.90F)

Céramiques monocouches

De 4,7pF à 10nF (Préciser la valeur)

10 de Mém.VAL.	0.46€	(3.02F)
22nF(Lot de 10)	0.55€	(3.61F)
33nF(Lot de 10)	0.60€	(3.94F)
47nF(Lot de 10)	0.80€	(5.25F)
100nF(L de 10)	1.00€	(6.56F)
4.7pF	0.07€	(0.46F)
15 pF	0.07€	(0.46F)
33 pF	0.07€	(0.46F)
47 pF	0.07€	(0.46F)

Céramiques multicouches

100pF	0.15€	(0.98F)
150pF	0.10€	(0.66F)
1nF	0.10€	(0.66F)
22nF	0.10€	(0.66F)
100nF 2.54	0.12€	(0.79F)
100nF 5.08	0.15€	(0.98F)
220nF	0.23€	(1.51F)

Cond. LCC

Petits jaunes

63V Pas de 5.08
De 1nF à 100nF
(Préciser la valeur)

Le Condensateur 0.17€ (1.12F)

150 nF 63V	0.20€	(1.31F)
220 nF 63V	0.20€	(1.31F)
330 nF 63V	0.30€	(1.97F)
470 nF 63V	0.25€	(1.64F)
680 nF 63V	0.45€	(2.95F)
1 µF 63V	0.47€	(3.08F)

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	0.50€	(3.28F)
7806 1.5A 6V	0.50€	(3.28F)
7808 1.5A 8V	0.50€	(3.28F)
7809 1.5A 9V	0.50€	(3.28F)
7812 1.5A 12V	0.50€	(3.28F)
7815 1.5A 15V	0.50€	(3.28F)
7824 1.5A 24V	0.50€	(3.28F)
78M05 0.5A 5V	0.45€	(2.95F)
78T05 3A 5V	2.80€	(18.37F)
78T12 3A 12V	2.80€	(18.37F)

Supports de C.I.

Contacts lyre

6 Br.	0.14€	(0.92F)
8 Br.	0.14€	(0.92F)
14 Br.	0.15€	(0.98F)
16 Br.	0.17€	(1.12F)
18 Br.	0.17€	(1.12F)
20 Br.	0.17€	(1.12F)
24 Br. Etroit	0.29€	(1.90F)
28 Br. Etroit	0.23€	(1.51F)
28 Br. Large	0.23€	(1.51F)
32 Br. Large	0.20€	(1.31F)
40 Br.	0.29€	(1.90F)

Contacts tulipe

8 Br.	0.20€	(1.31F)
14 Br.	0.34€	(2.23F)
16 Br.	0.40€	(2.62F)
18 Br.	0.44€	(2.89F)
20 Br.	0.46€	(3.02F)
28 Br.Etroit	0.69€	(4.53F)
28 Br.Large	0.64€	(4.20F)
40 Br.	0.95€	(6.23F)
68 Br. PLCC	1.00€	(6.56F)
84 Br. PLCC	0.80€	(5.25F)

Barettes sécables

32 Br.Tulipe	0.90€	(5.90F)
32 Br. à wrap.	3.28€	(21.52F)

Supports à force d'insertion nulle

24 broches.	10.98€	(72.02F)
40 broches.	13.42€	(88.03F)

Transistors

2N 1613 TO5	0.69€	(4.53F)
2N 1711 TO5	0.80€	(5.25F)
2N 2219 TO5	0.80€	(5.25F)
2N 2222 TO18	0.70€	(4.59F)
2N 2369A TO18	0.40€	(2.62F)
2N 2905 TO5	0.80€	(5.25F)
2N 2906A TO18	0.70€	(4.59F)
2N 2907A TO18	0.70€	(4.59F)
2N 3055 TO3	1.30€	(8.53F)
2N 3773 TO3	3.81€	(24.99F)
2N 3819 TO92	0.76€	(4.99F)
2N 3904 TO92	0.15€	(0.98F)
2N 3906 TO92	0.20€	(1.31F)
2N 3440 TO5	1.00€	(6.56F)
BC 237B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 237C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 238B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 238C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 307B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 309B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 327B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 337B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 368 TO92	0.30€	(1.97F)
BC 369 TO92	0.40€	(2.62F)
BC 516 TO92	0.34€	(2.23F)
BC 517 TO92	0.30€	(1.97F)
BC 546B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 547B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 547C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 548B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 549C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 550C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 556B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 557B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 557C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 558B TO92	0.15€	(0.98F)
BC 559C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 560C TO92	0.15€	(0.98F)
BC 847BDW1	0.10€	(0.66F)
BD 135 TO126	0.40€	(2.62F)
BD 136 TO126	0.40€	(2.62F)
BD 139 TO126	0.35€	(2.30F)
BD 140 TO126	0.35€	(2.30F)
BD 237 TO126	0.56€	(3.67F)
BD 238 TO126	0.56€	(3.67F)
BD 239B TO220	0.69€	(4.53F)
BD 240 TO220	0.73€	(4.79F)
BD 242C TO220	0.61€	(4.00F)
BD 245C TOP3	1.37€	(8.99F)
BD 246C TOP3	1.75€	(11.48F)
BD 676 TO126	0.61€	(4.00F)
BD 677 TO126	0.79€	(5.18F)
BD 678 TO126	0.81€	(5.31F)
BD 679A TO126	0.80€	(5.25F)
BD 680 TO126	0.64€	(4.20F)
BD 711 TO220	0.76€	(4.99F)
BD 712 TO220	1.04€	(6.82F)
BDW 93C	1.04€	(6.82F)
BDW 94C	1.19€	(7.81F)
BDX53C TO220	0.90€	(5.90F)
BF 199 TO92	0.23€	(1.51F)
BF 240 TO92	0.25€	(1.64F)
BF 245A TO92	0.52€	(3.41F)
BF 245B TO92	0.52€	(3.41F)
BF 245C TO92	0.58€	(3.80F)
BF 256C TO92	0.84€	(5.51F)
BF 423 TO92	0.30€	(1.97F)
BF 451 TO92	0.38€	(2.49F)
BF 494 TO92	0.21€	(1.38F)
BFR 91A SAT37	0.70€	(4.59F)
BS 170 TO92	0.30€	(1.97F)
BS 250 TO92	0.40€	(2.62F)
BSX20 TO18	0.38€	(2.49F)
BU 208A TO3	2.53€	(16.60F)
BU 208D TO3	2.97€	(19.48F)
BU 508A TOP3	3.20€	(20.99F)
BU 508D TOP3	2.74€	(17.97F)
BU 508AF	2.50€	(16.40F)
BUK 455-60A	2.29€	(15.02F)
BUT 11AF	1.23€	(8.07F)
BUT 18AF	1.75€	(11.48F)
BUZ 10 TO220	1.22€	(8.00F)
BUZ 11 TO220	1.20€	(7.87F)
IRF 530 TO220	1.40€	(9.18F)
IRF 540 TO220	2.13€	(13.97F)
IRF 840 TO220	1.90€	(12.46F)
IRFD 9110 cms	2.29€	(15.02F)
IRF 9530	1.90€	(12.46F)
IRF 9540	2.67€	(17.51F)
IRFZ44N	1.75€	(11.48F)
MJ 15024 TO3	4.42€	(28.99F)
MJ 15025 TO3	4.73€	(31.03F)
MPSA42 TO92	0.15€	(0.98F)
MPSA92 TO92	0.20€	(1.31F)
TIP 29C TO220	0.84€	(5.51F)
TIP 30C TO220	0.76€	(4.99F)
TIP 31C TO220	0.73€	(4.79F)
TIP 32C TO220	0.73€	(4.79F)
TIP 35C TOP3	2.21€	(14.50F)
TIP 36C TOP3	2.44€	(16.01F)
TIP 41C TO220	0.76€	(4.99F)
TIP 42C TO220	0.73€	(4.79F)
TIP 121 TO220	0.90€	(5.90F)
TIP 126 TO220	0.84€	(5.51F)
TIP 127 TO220	0.79€	(5.18F)
TIP 142 TOP3	1.98€	(12.98F)
TIP 147 TOP3	2.06€	(13.51F)
TIP 2955 TOP3	1.37€	(8.99F)
TIP 3055 TOP3	1.40€	(9.18F)

Modules "TELECONTOLLI"

Modules d'émission /réception en 433.92 MHz

Emetteurs AM miniatures 433.92 MHz

N° 19348 **RT2-433** (Ant. integ.) 8.70€ 57.07F
N° 19425 **RT6-433** (Ant. ext.) 8.80€ 57.72 F

Récepteurs AM 433.92 MHz

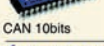
RR3-433 (Super réaction) ..... 6.86€ 45.00F
RRS3-433 (Super hétéro.) ... 20.58€ 135.00F

Modules PICBASIC

PICBASCIC-3B et PICBASIC-3H.

Modules programmables en BASIC ÉVOLUÉ présentant un excellent rapport qualité/prix/performances. Documentation très complète en français livrée avec les kits. Architecture "pseudo-multi-tâche". Mise au point avec mode pas-pas, points d'arrêt et visualisation de toutes les variables sur l'écran du PC. Simples d'emploi. Outil de travail complet.

PB-3B en DIL 28b étroit.
Flash: 4K **28.20€** *(184.98 F)*
Ram 96 octets
EEprom 96 octets
35000 codes/sec
Ports E/S: 18 dont 5 CAN 10bits



PB-3H en DIL 40b .
Flash: 4K
Ram 96 octets
EEprom 96 octets
35000 codes/sec **44.21€** *(290.00 F)*
Ports E/S: 29 dont 5 CAN 10bits



PACKS DE DÉVELOPPEMENT PICBASIC

Chaque KIT comprend: • 1 module «PICBASIC-3B (ou 3H)» • 1 câble de raccordement pour programmer le module PICBASIC via le port imprimante. • 1 CD-ROM comprenant le logiciel «PICBASIC-LAB». • 1 manuel d'utilisation **en Français**



PB-3B KIT: 48.02€ *(314.99F)*
PB-3H KIT: 64.79€ *(424.99 F)*

PLATINE DE DÉVELOPPEMENT POUR PB-3B OU PB-3H.

Platine précablée comprenant: régulation 5V, interface RS232, 8 boutons poussoirs, 8 leds, un buzzer, 1 plaque à 192 contacts, connecteur d'afficheur, potentiomètre. (Livré sans PICBASIC)

PNP Board3: 86.74€ *(568.98 F)*



PnP-blue... Réalisez les circuits imprimés à partir de photocopies ou impressions laser sur **PnP-blue** et un fer à repasser.

Le lot de 5 Feuilles..
20.00€ (131.19 F)



Cartes à puces.

(Cartes vendues vierges de tout programmes.)

N° 0793	"Wafer"(16F84+24LC16) ...	11.00€
N° 0789	"Silvercard2" (16F877+24LC64*	22.00€
N° 0789	"Funcard" (AT90S8515+24LC64)	25.00€

x5, x10, x25, 50&+ prix spéciaux

Epoxy prés. 100X160 8/10 ..	4.60€	(30.17F)
Epoxy prés. 200x300 8/10 .	11.00€	(72.16F)

Eeproms séries

24LC16B	1.50€	(9.84F)
24LC32A/P	2.80€	(18.37F)
24C64	4.30€	(19.68F)
24LC65/P	4.50€	(29.52F)

Microcontroleurs

AT90S2313-10PI	10.30€	(67.56F)
AT90S8515	14.50€	(95.11F)
PIC12C508A	2.30€	(15.09F)
PIC12C509A	3.60€	(23.61F)
PIC16C54 RC/P	4.73€	(31.03F)
PIC16C56 XT/P	8.00€	(52.48F)
PIC16C57 XT/P	9.00€	(59.04F)
PIC16C622A-04/P	5.00€	(32.80F)
PIC17C42A-16/P	16.00€	(104.95F)
PIC16C54C/JW	17.23€	(113.02F)
PIC16C71/JW	24.62€	(161.50F)
PIC16C74A/JW	31.33€	(205.51F)
PIC16F84 04/P	5.00€	(32.80F)
PIC16F84 20/P	9.30€	(61.00F)
PIC16F628A 04

NIVEAU 2
LEÇON N° 314

Un capacimètre pour multimètre

Le EN5033

Mise en pratique

Après les deux générateurs de signaux du précédent chapitre, nous continuons à équiper votre laboratoire avec ce capacimètre pour multimètre, à la fois très précis, simple à construire et économique. Il vous permettra d'effectuer toutes les mesures de capacité, à partir de quelques picofarads, avec une précision dépendant essentiellement du multimètre (analogique ou numérique), que vous utiliserez comme unité de lecture.



Comme système d'affichage pour ce capacimètre, vous pouvez utiliser soit un multimètre analogique, soit un multimètre digital.

En effet, votre multimètre ne comporte peut-être pas la fonction "CAP" ou alors elle ne vous semble pas assez précise en raison du nombre insuffisant de portées: c'est souvent le cas avec les contrôleurs universels de bas de gamme! Avec notre appareil, si vous décidez de faire les frais d'achat d'un bon multimètre, vous n'aurez pas besoin de choisir un modèle doté de cette fonction, que vous paieriez forcément plus cher.

Ce capacimètre, couplé à un multimètre à aiguille ou numérique, permettra au jeune électronicien, tout comme au chevronné, de connaître la valeur de capacité de tous les condensateurs, même ceux, et ils sont nombreux, ne comportant pas sur leur enrobage cette indication en langage clair. Même discours pour les condensateurs variables ou ajustables et, a fortiori, pour une diode varicap, toujours énigmatique si on ne possède pas les données correspondant à son appellation, par exemple BB112 (250 pF à 0 volt).

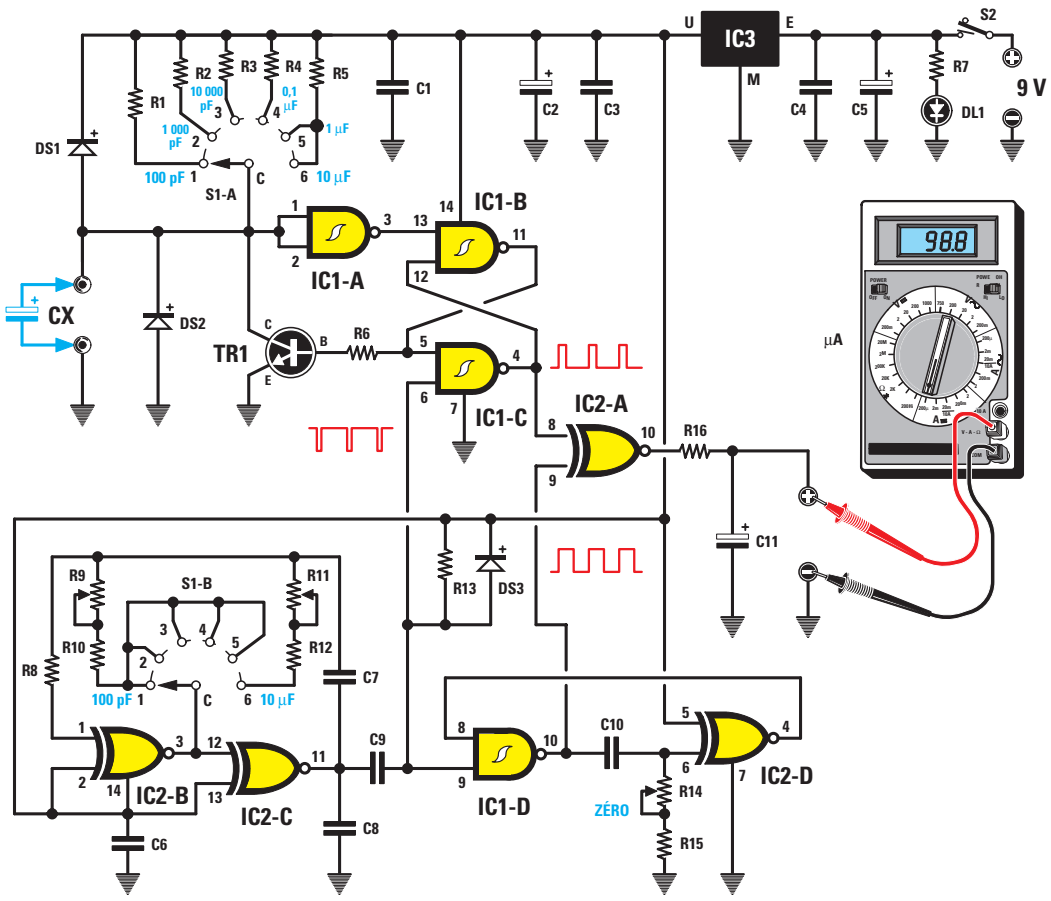


Figure 145 : Schéma électrique du capacimètre.
Si vous reliez un multimètre à aiguille, réglé sur la portée 100 µA, à la sortie du capacimètre, vous devez utiliser une valeur de 22 kilohms pour R16. Si le multimètre est sur la portée 300 µA, vous devez utiliser une 5,6 kilohms.

Le principe de fonctionnement

Le montage, dont vous pouvez voir le schéma électrique figure 145, utilise deux circuits intégrés numériques seulement. Etant donné que notre objectif, dans ce cours, est d'enseigner l'électronique, nous ne nous contenterons pas de vous proposer de monter quelques composants sur le circuit imprimé pour voir l'appareil fonctionner tout de suite, mais nous nous étendrons sur le principe de fonctionnement. Nous avons, en effet, adopté pour ce schéma quelques solutions ingénieuses que tout concepteur électronicien pourra mettre à profit dans d'autres applications…

Afin de comprendre comment fonctionne ce capacimètre, nous devons avant tout savoir comment changent les niveaux logiques des deux NAND reliés en configuration FLIP-FLOP SR (Set-Reset).

entrée 13 = 0	sortie 11 = 1
entrée 6 = 1	sortie 4 = 0
entrée 13 = 1	sortie 11 = 1
entrée 6 = 1	sortie 4 = 0

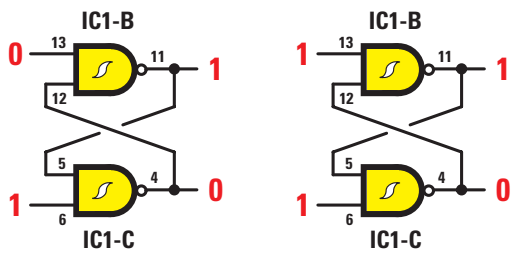


Figure 146 : Première condition.

entrée 13 = 1	sortie 11 = 0
entrée 6 = 0	sortie 4 = 1
entrée 13 = 1	sortie 11 = 0
entrée 6 = 1	sortie 4 = 1

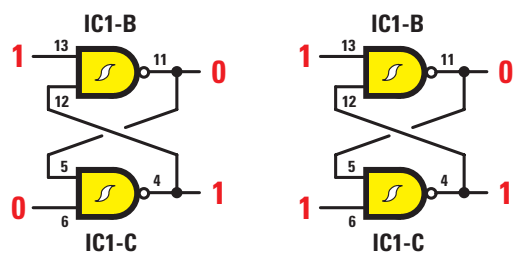


Figure 147 : Deuxième condition.

Le FLIP-FLOP est le circuit intégré IC1-A et IC1-B. Les broches 13 et 6 sont les entrées, les 11 et 4 les sorties. En tenant compte des niveaux logiques en entrée, nous pouvons obtenir un certain niveau logique sur les sorties du FLIP-FLOP, comme l'indiquent les figures 146 et 147.

La première condition

Dans la première condition (figure 146), c'est-à-dire quand la broche d'entrée 13 est au niveau logique bas (0) et la broche 6 au niveau logique haut (dessin de gauche), sur la sortie 11, nous retrouvons un niveau logique haut (1) et sur la sortie 4 un niveau logique bas (0). Si la broche d'entrée 13 passe du niveau logique bas (0) au niveau logique haut (dessin de droite), le niveau logique sur les deux sorties ne change pas et, par conséquent, nous retrouvons de nouveau les niveaux logiques 1-0.

La deuxième condition

Dans la deuxième condition (figure 147), nous pouvons noter que, lorsque la broche d'entrée 13 est au niveau logique haut (1) et que le niveau logique de la broche 6 passe du niveau logique haut (1) au niveau logique bas (dessin de gauche), le niveau logique des deux sorties change par rapport à la condition précédente et, par conséquent, nous retrouvons sur la broche 11 un niveau logique bas (0) et sur la broche 4 un niveau logique haut (1). Si la broche d'entrée 6 passe du niveau logique bas (0) au niveau logique haut (dessin de droite), le niveau logique des deux sorties ne change pas et, par conséquent, nous retrouvons de nouveau les niveaux logiques 1-0. Pour remettre les deux sorties aux niveaux logiques 1-0, il est nécessaire que la broche d'entrée 13 (qui est actuellement au niveau logique haut) passe au niveau logique bas (0), comme le montre le dessin de droite.

Une fois que l'on a compris comment changent les niveaux logiques des sorties du FLIP-FLOP SR, nous pouvons poursuivre avec la description du circuit, car vous êtes maintenant en mesure de comprendre comment on peut mesurer la capacité d'un condensateur.

En effet, chaque fois qu'un condensateur est inséré dans les douilles CX, le FLIP-FLOP se trouve dans la condition de gauche de la figure 146, c'est-à-dire que sur la broche de sortie 11 nous avons un niveau logique haut (1) et sur la broche de sortie 4 un niveau logique bas (0).

Etant donné que, sur la broche de sortie 11 est connectée la base du transistor TR1, celui-ci recevant un niveau logique haut (1), c'est-à-dire une tension positive, il entre en conduction et court-circuite à la masse, par l'intermédiaire de son collecteur, l'entrée CX.

Comme le schéma électrique vous le montre, la seconde broche d'entrée 6 du FLIP-FLOP est reliée, par l'intermédiaire du condensateur C9, à l'étage oscillateur composé des NOR exclusifs IC2-B et IC2-C.

Cet étage s'occupe d'envoyer sur la broche 6 une suite d'impulsions de niveau logique bas (0) permettant au FLIP-FLOP IC1-B/IC1-C de changer le niveau logique des deux sorties 11 et 4, comme le montrent les figures 146 et 147.

Nous l'avons dit, dès qu'un condensateur est inséré dans les douilles, nous avons un niveau logique haut (1) sur la broche 11 du FLIP-FLOP et un niveau logique bas (0) sur la broche de sortie 4 (figure 146 à gauche).

Chaque fois que l'oscillateur IC2-B/IC2-C envoie sur la broche 6 du FLIP-FLOP une impulsion de niveau logique bas (0), on a un niveau logique bas (0) sur la broche de sortie 11 et un niveau logique haut (1) sur la broche de sortie 4 : c'est la situation de la figure 147 à gauche.

Dès l'instant où la broche de sortie 11 passe au niveau logique bas (0), automatiquement le transistor TR1 élimine le court-circuit à l'entrée CX. Dans ces conditions, le condensateur inséré dans ces douilles commence à se charger avec la tension positive fournie par le commutateur rotatif S1-A.

Quand la tension aux bornes du condensateur atteint sa valeur maximale, nous retrouvons un niveau logique haut (1) à l'entrée du NAND IC1-A et, comme ce NAND est monté en inverseur, nous avons en sortie un niveau logique bas (0) qui, atteignant la broche 13 du FLIP-FLOP, change de nouveau les niveaux logiques des sorties comme le montre le dessin de gauche de la figure 147.

Quand le niveau logique haut (1) revient sur la broche de sortie 11 du FLIP-FLOP, le transistor TR1 entre de nouveau en conduction et court-circuite les deux douilles CX : le condensateur à mesurer se décharge alors rapidement.

Quand arrive sur la broche d'entrée 6 de IC1-C l'impulsion suivante de niveau logique bas (0) en provenance

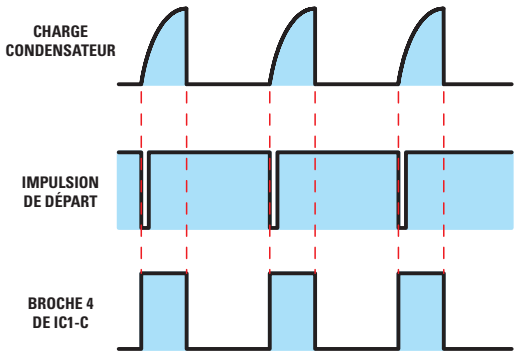


Figure 148 : Si le condensateur inséré dans les douilles CX est de faible capacité, on obtiendra, sur la broche 4 du FLIP-FLOP, une onde carrée restant au niveau logique haut (1) pendant une durée inférieure à celle du niveau logique bas (0).

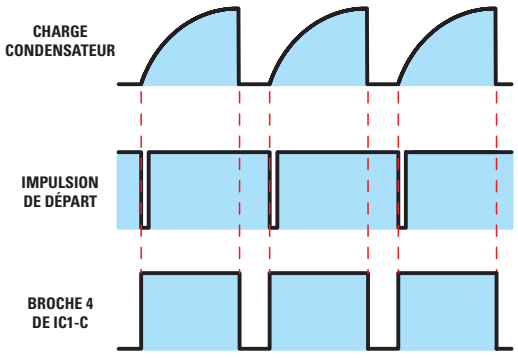


Figure 149 : Si le condensateur inséré dans les douilles CX est de capacité élevée, on obtiendra, sur la broche 4 du FLIP-FLOP, une onde carrée restant au niveau logique haut (1) pendant une durée supérieure à celle du niveau logique bas (0).

de l'étage oscillateur IC2-B/IC2-C, les sorties du FLIP-FLOP changent d'état de 1-0 à 0-1 et, dans ces conditions, le condensateur peut de nouveau se charger pour ensuite se décharger quand les sorties du FLIP-FLOP passeront de 0-1 à 1-0.

En résumé, l'impulsion de niveau logique bas (0) arrivant sur la broche 6 du FLIP-FLOP est l'impulsion de départ faisant se charger le condensateur inséré dans les douilles CX. Quand arrive aux bornes du condensateur le niveau logique haut (1) de seuil demandé, nous retrouvons à la sortie de l'inverseur un niveau logique bas (0) entrant par la broche 13 du FLIP-FLOP et changeant les niveaux logiques des sorties 11-4 (figure 146 à gauche): on obtient ainsi la fonction d'arrêt.

Si la valeur du condensateur inséré dans les douilles CX est de quelques picofarads, le condensateur se charge très rapidement et, par conséquent, sur la broche de sortie 4 du FLIP-FLOP nous retrouvons une onde carrée restant au niveau logique haut (1) pendant une durée moindre par rapport au niveau logique bas (figure 148).

Si la valeur du condensateur X est d'un grand nombre de picofarads, le condensateur se charge plus lentement et, par conséquent, sur la broche de sortie 4 du FLIP-FLOP nous retrouvons une onde carrée restant au niveau logique haut (1) pendant une durée plus longue par rapport au niveau logique bas (figure 149).

A travers la résistance R16, les ondes carrées sont appliquées au condensateur électrolytique C11 pour obtenir une valeur de tension proportionnelle à la largeur des impulsions que nous pourrons lire sur le multimètre. En pratique, si avec un condensateur de 100 pF on obtient une valeur de tension en mesure de faire dévier l'aiguille du multimètre en fond d'échelle, en insérant un condensateur de 50 pF, on obtiendra une valeur de tension faisant dévier l'aiguille jusqu'à la moitié de l'échelle.

Cette solution pourrait être adoptée pour déterminer la valeur des condensateurs de capacité élevée, mais pour les condensateurs de faibles capacités cela ne convient pas, car des capacités parasites, comme celles constituées par le circuit imprimé lui-même et les connexions, pouvant atteindre 40 à 50 pF, engendreraient des erreurs significatives de mesure.

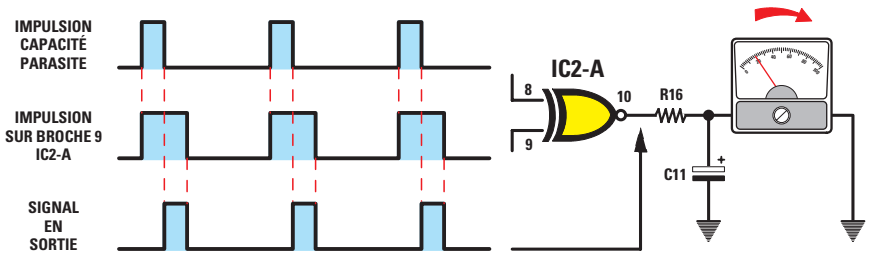


Figure 150: Si les impulsions de compensation appliquées sur la broche 9 sont plus étroites que celles de la capacité parasite, l'aiguille du galvanomètre indique toujours une valeur de tension positive égale à la différence entre les deux largeurs d'impulsions. Pour obtenir des impulsions d'une largeur exactement égale à celles produites par les capacités parasites, il faut tourner le potentiomètre R14 jusqu'à ce que l'aiguille du multimètre se place exactement sur le zéro de l'échelle.

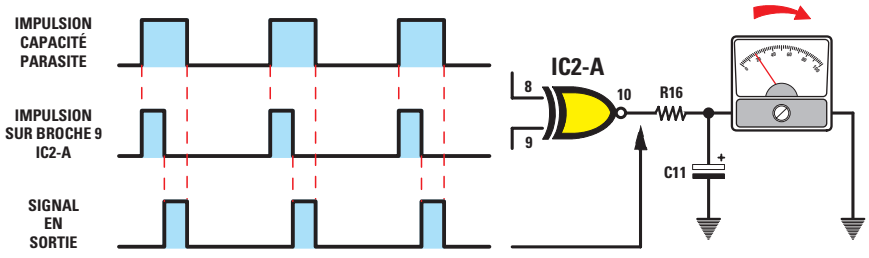


Figure 151: Le NOR exclusif IC2-A, utilisé pour charger le condensateur de sortie C11, permet d'annuler les capacités parasites du circuit en appliquant sur la broche 9 des impulsions aussi larges que celles produites par les capacités parasites entrant par la broche 8. Si les impulsions de compensation appliquées sur la broche 9 sont plus larges que celles de la capacité parasite, l'aiguille du multimètre indique une valeur de tension positive égale à la différence entre les deux largeurs.

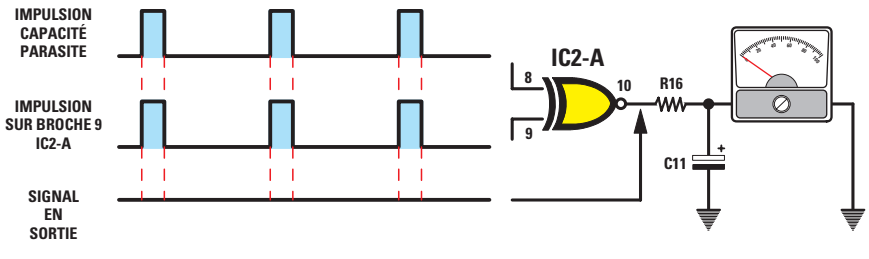


Figure 152: Quand les impulsions entrant par les broches 8 et 9 du NOR exclusif IC2-A sont de mêmes largeurs, toutes les capacités parasites s'anulent automatiquement et, dans cette condition, l'aiguille du multimètre se place sur zéro. Avec l'aiguille sur le zéro, toute tension obtenue à la sortie du NOR exclusif IC2-A est celle fournie par le condensateur inséré en CX. Ainsi, vous pourrez mesurer avec une précision élévée même de faibles capacités (quelques picofarads).

Si nous mesurons un condensateur de 22 pF, nous pourrons lire sur le multimètre 62 à 72 pF et si nous mesurons un condensateur de 100 pF, nous pourrons lire 140 à 150 pF.

Or, un capacimètre n'indiquant pas la valeur de capacité exacte n'est pas digne d'être considéré comme un instrument de mesure car, si on se fie à sa lecture, on risque quelques soucis.

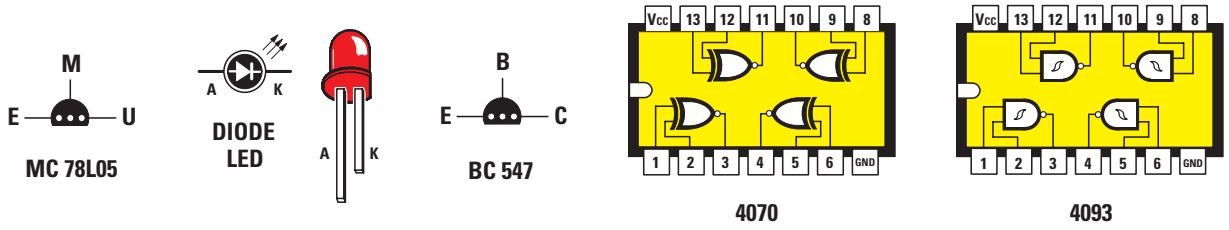


Figure 153 : Brochages des circuits intégrés 4070 et 4093 vus de dessus. Ceux du régulateur MC78L05 et du transistor BC547 sont vus de dessous, c'est-à-dire du côté fils.

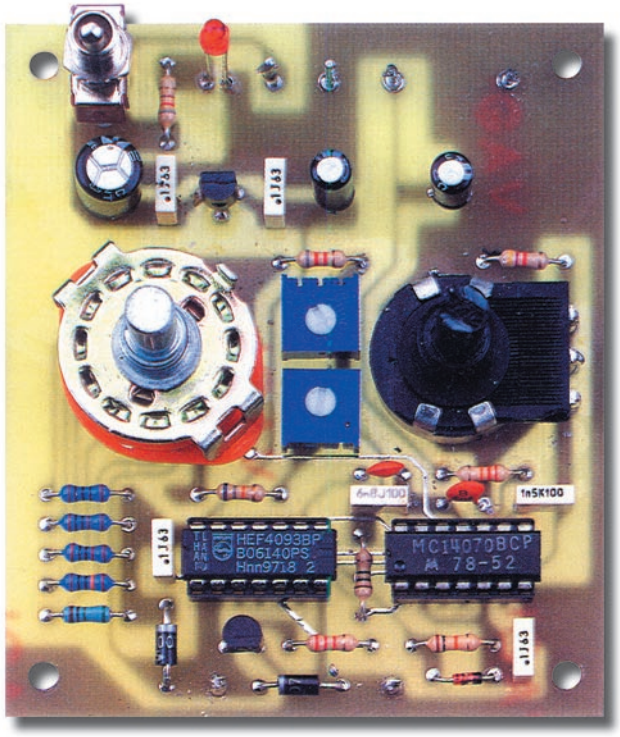


Figure 154 : Photo d'un des prototypes de la platine capacimètre EN5033. Les trimmers au centre du circuit imprimé servent à régler le capacimètre avec deux condensateurs échantillons calibrés.

Pour pallier cet inconvénient, nous avons inséré dans le circuit un oscillateur monostable, composé du NAND IC1-D et du NOR exclusif IC2-D, piloté en synchronisme avec l'oscillateur IC2-B/IC2-C, ce qui nous permet de soustraire toutes les capacités parasites simplement en tournant le potentiomètre R14.

Vous pouvez le voir sur le schéma électrique, la broche de sortie 4 du FLIP-FLOP IC1-C est reliée à la broche 8 du NOR exclusif de sortie IC2-A et la broche opposée 9 est reliée à la broche 10 de l'oscillateur monostable.

Le NOR exclusif IC2-A nous permet de soustraire toute valeur de capacité parasite de manière à placer l'aiguille du multimètre sur le zéro (figure 152).

Regardons la table de vérité d'un NOR exclusif avec ses quatre combinaisons :

entrée broche 8	entrée broche 9	sortie broche 10
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Vous l'aurez noté, sur la broche de sortie 10, nous trouvons toujours un niveau logique haut (1), c'est-à-dire une tension positive, quand sur la broche d'entrée 9 se trouve un niveau logique différent de celui apparaissant sur la broche d'entrée 8. C'est seulement lorsque le niveau logique haut 1-1 ou bas 0-0 est présent sur les deux entrées que nous retrouvons en sortie un niveau logique bas (0), soit zéro volt.

Liste des composants EN5033

R1 = 1 MΩ 1 %
R2 = 100 kΩ 1 %
R3 = 10 kΩ 1 %
R4 = 1 kΩ 1%
R5 = 100 Ω 1 %
R6 = 2,2 kΩ
R7 = 820 Ω
R8 = 1 MΩ
R9 = 5 kΩ trimmer
R10 = 8,2 kΩ
R11 = 50 kΩ trimmer
R12 = 68 kΩ
R13 = 10 kΩ
R14 = 100 kΩ pot. lin.
R15 = 4,7 kΩ
R16 = 22 kΩ (voir texte)
C1 = 100 nF polyester
C2 = 47 µF électrolytique
C3 = 100 nF polyester
C4 = 100 nF polyester
C5 = 100 µF électrolytique
C6 = 100 nF polyester
C7 = 6,8 nF polyester
C8 = 470 pF céramique
C9 = 470 pF céramique
C10 = 1,5 nF polyester
C11 = 22 µF électrolytique
DS1 = Diode 1N4007
DS2 = Diode 1N4007
DS3 = Diode 1N4150
DL1 = LED rouge 5 mm
TR1 = NPN BC547
IC1 = CMOS 4093
IC2 = CMOS 4070
IC3 = Régulateur 78L05
S1 = Commutateur 2 voies 6 positions
S2 = Interrupteur

Toutes les résistances utilisées sont des 1/4 de watt.

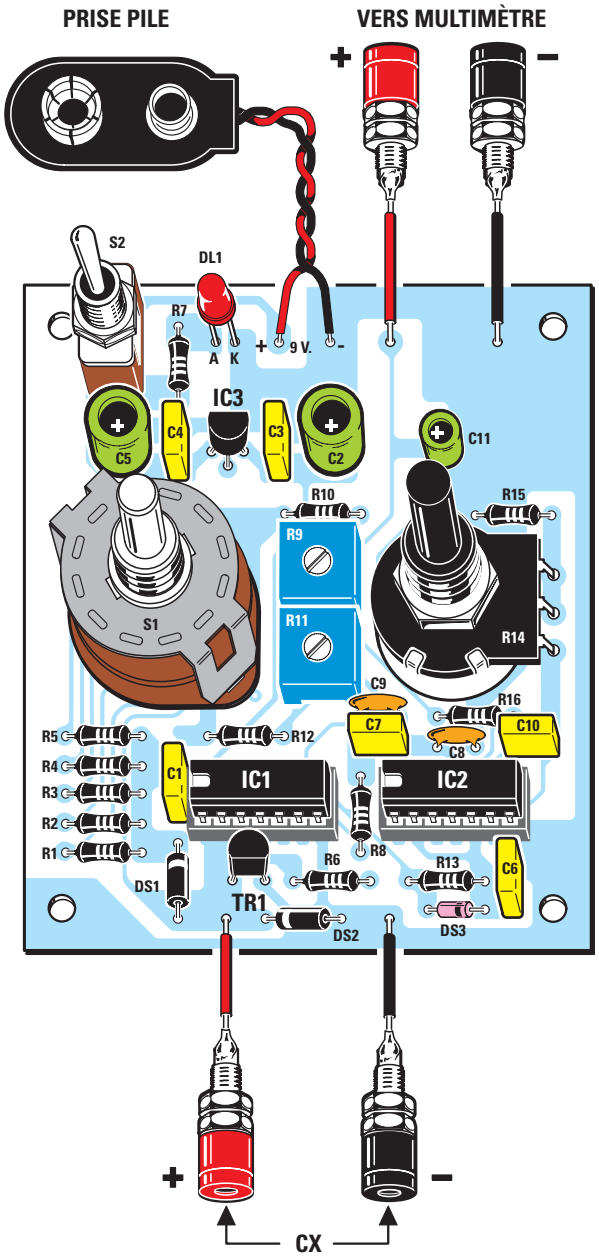


Figure 155a :
Schéma d'implantation des composants du capacimètre. Les broches du commutateur rotatif S1 et celles de l'inverseur S2 sont à insérer dans les trous du circuit imprimé comme le montre la figure 156.

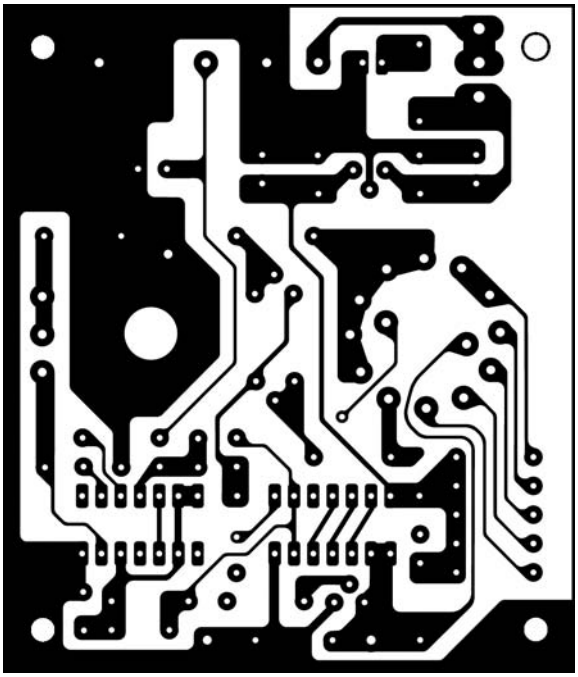


Figure 155b :
Dessin, à l'échelle 1, de la face "soudures" du circuit imprimé double face à trous métallisés du capacimètre pour multimètre.

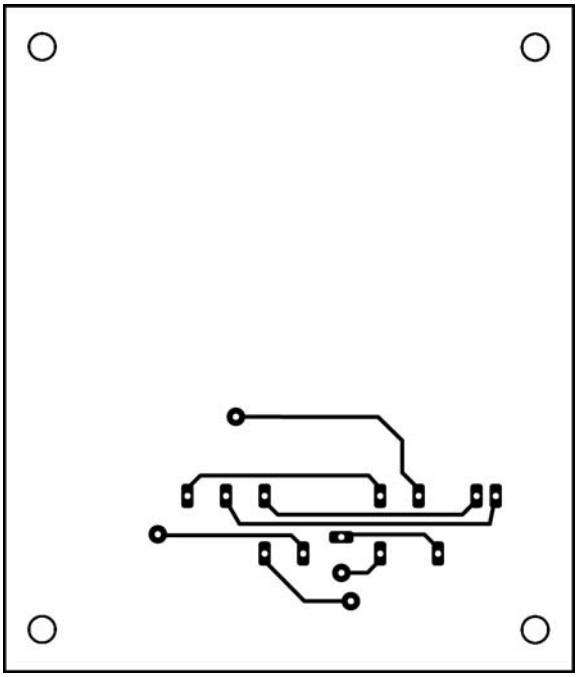


Figure 155c :
Dessin, à l'échelle 1, de la face "composants" du circuit imprimé double face à trous métallisés du capacimètre pour multimètre.

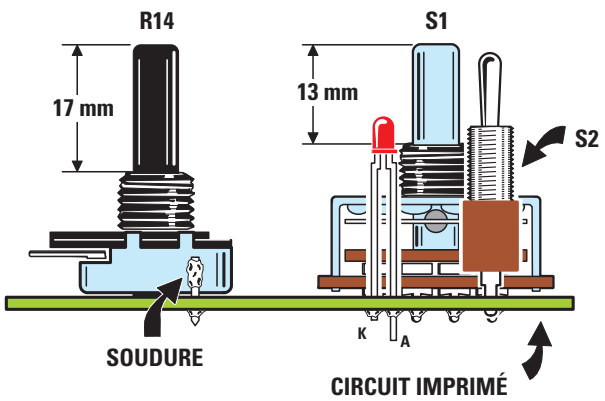


Figure 156 : Pour fixer le corps du potentiomètre R14 à la platine, soudez sur son boîtier métallique un picot après l'avoir enfoncé dans le trou correspondant du circuit imprimé.

Ce NOR exclusif empêche que l'aiguille du multimètre ne descende en dessous de zéro volt quand on tourne le potentiomètre R14 afin de soustraire la capacité parasite.

Un bon croquis vaut mieux...

Comme ce que nous venons de dire pourrait ne pas avoir assez éclairé le fonctionnement du NOR exclusif pour quelques-uns de nos lecteurs, nous aurons donc recours à un dessin. La figure 150 montre la forme d'onde des impulsions produites par une capacité parasite entrant par la broche 8 de IC2-A et celles que nous appliquerons sur la broche 9 pour l'annuler. Etant donné que l'impulsion sur la broche 8 est plus large que celle présente sur la broche 9, quand cette dernière prend le niveau logique bas (0), sur la broche 8 se trouve encore un niveau logique haut (1). Grâce à la table de vérité, nous avons appris que lorsque sur les entrées nous avons 1-0, en sortie nous retrouvons un niveau logique haut (1) et ce niveau logique fait dévier l'aiguille du multimètre sur une valeur de tension proportionnelle au temps pendant lequel la broche 8 reste au niveau logique haut (1).

Si nous tournons le potentiomètre R14 de manière à obtenir sur la broche 9 une impulsion d'une largeur exactement égale à celle présente sur la broche 8 (figure 152), quand les deux se trouvent au niveau logique haut (1), en sortie nous avons un niveau logique bas (0) et quand les deux passent au niveau logique bas (0), de nouveau nous retrouvons en sortie un niveau logique bas (0), c'est-à-dire aucune tension et par conséquent l'aiguille du multimètre se place exactement sur le zéro de l'échelle de mesure. Comme nous avons totalement annulé la tension fournie par les capacités parasites, la tension qu'ensuite nous lirons sera celle, et seulement celle, fournie par le condensateur à mesurer.



Figure 157 : Montage dans le boîtier.
Le circuit imprimé sera fixé à l'intérieur du boîtier plastique à l'aide de 4 vis autotaraudeuses. Dans le logement du haut, placez la pile 6F22 de 9 volts.

Le schéma électrique

Maintenant que nous vous avons révélé tous ces secrets, il reste bien peu de choses à dire du schéma électrique ! Le commutateur S1-A à 6 positions permet de connecter, sur les douilles CX, la tension positive de 5 V fournie par le régulateur IC3, en utilisant cinq différentes valeurs de résistances de précision.

Comme nous voulions que la capacité maximale à mesurer puisse se charger en 100 µs, nous avons calculé la valeur des résistances en kilohms en utilisant cette formule :

kilohms = (µs : pF) x 1 000

Par conséquent pour faire dévier l'aiguille du multimètre en fond d'échelle avec 100 pF - 1 000 pF - 10 000 pF - 100 000 pF et 1 - 10 µF nous avons dû utiliser les valeurs de résistances suivantes :

100 pF = R1 1 000 kΩ ou 1 MΩ
1 000 pF = R2 100 kΩ
10 000 pF = R3 10 kΩ
100 000 pF = R4 1 kΩ
1 µF = R5 0,1 kΩ ou 100 Ω

C'est seulement pour la dernière portée, celle des 10 µF, qu'au lieu d'utiliser une résistance de précision de 10 ohms nous avons préféré utiliser la R5 de 100 ohms et augmenter le temps de l'étage oscillateur IC2-B/IC2-C au moyen de la résistance R12 et du trimmer R11. Pour alimenter les quatre NAND présents à l'intérieur du 4093 et les quatre NOR exclusifs présents à l'intérieur du 4070, nous avons utilisé une pile de 9 V type 6F22. Afin d'éviter que la pile en se déchargeant n'influence la précision de la mesure, cette tension est stabilisée à 5 V par le régulateur 78L05.

Pour finir, sachez que les deux diodes au silicium DS1 et DS2 appliquées à l'entrée servent à protéger l'inverseur IC1-A dans le cas où on insèrerait par mégarde dans les douilles CX un condensateur chargé. Afin de ne pas endommager cet inverseur il est toutefois vivement conseillé, avant toute insertion d'un condensateur à mesurer, de veiller à le décharger en court-circuitant ses pattes à l'aide d'un tournevis.

La réalisation pratique

Quand vous aurez réalisé ou vous vous serez procuré le circuit imprimé (figures 155b et c) et tous les composants de la liste, y compris les résistances de précision et les deux condensateurs calibrés pour le réglage, vous pourrez insérer les composants. Commencez par les deux supports de circuits intégrés. Poursuivez avec les résistances.

***Très important** : Avant d'insérer la R16, vérifiez que le multimètre à aiguille ou numérique que vous utiliserez avec le capacimètre possède bien une portée de 100 ou 300 µA CC. Si la portée disponible est de 100 µA, vous devrez insérer une R16 de 22 kilohms. Si la portée est de 300 µA, insérez une R16 de 5,6 kilohms.*

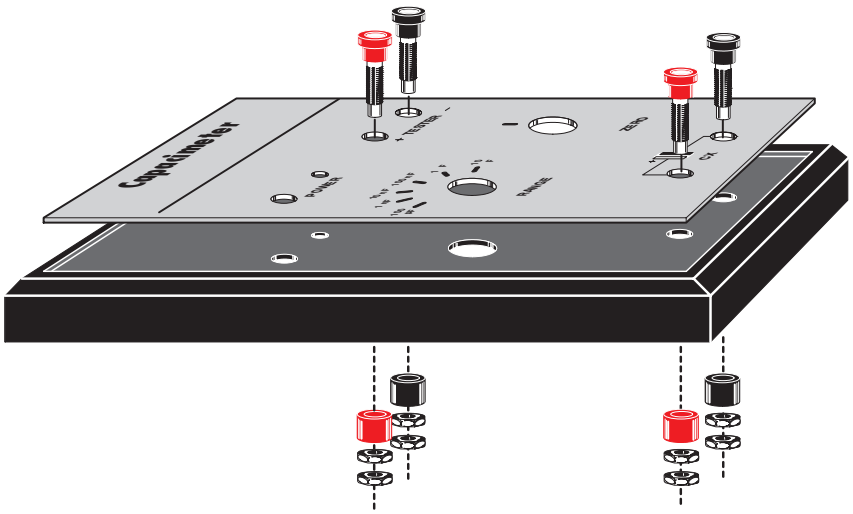


Figure 158 : Avant de visser les douilles en face avant au moyen des deux écrous plats, prenez la précaution d'enfiler derrière celles-ci les rondelles épaisses en plastique. A défaut, les deux pôles de l'entrée ou ceux de la sortie pourraient être court-circuités à la masse.

Si vous utilisez un multimètre numérique, vous devrez insérer la R16 de 22 kilohms et utiliser la portée de 200 µA CC fond d'échelle.

Après les résistances, vous pouvez monter les diodes au silicium en orientant bien leurs bagues comme le montre la figure 155. La diode DS1, en plastique, aura sa bague blanche tournée vers C1. DS2, en plastique aussi, aura sa bague blanche tournée vers DS1. DS3, en verre, aura sa bague noire tournée vers C6.

Vous pouvez maintenant vous consacrer aux condensateurs en respectant bien la polarité +/– des électrolytiques.

Insérez les trimmers R9 et R11 : vous n'aurez aucune difficulté pour les distinguer car R9 est marqué 502 et R11 503. Sans avoir besoin de vous reporter à la leçon sur les condensateurs, vous aurez compris que 502 signifie 50 + 2 zéros, soit 5000 Ω donc 5 kΩ. Il en est de même pour 503 : 50 + 3 zéros, soit 50000 Ω donc 50 kΩ.

Montez ensuite le régulateur IC3 78L05, entre C4 et C3, méplat tourné vers la LED DL1. Insérez ensuite le transistor TR1, méplat tourné vers les sorties CX.

A gauche du circuit imprimé, insérez les broches du commutateur rotatif S2 et à droite le potentiomètre R14. Etant donné que le boîtier du potentiomètre doit être bien fixé au circuit imprimé, afin d'éviter qu'en tournant son bouton il ne bouge, soudez-le au circuit imprimé par l'intermédiaire d'un picot que vous aurez préalablement inséré et soudé dans le trou ménagé à cet effet à proximité (figure 156). Bien sûr, avant d'insérer le commutateur et le potentiomètre, n'oubliez pas de raccourcir leurs axes.

En haut à gauche, soudez les broches de l'interrupteur S2 en tenant son boîtier légèrement à distance du circuit imprimé afin que son levier puisse dépasser de la face avant (ce sera plus pratique à utiliser !). A la droite de l'inverseur, insérez la LED en enfilant sa patte la plus longue (l'anode) dans le trou marqué "A" (figure 155). Pour terminer le montage, il ne vous reste plus qu'à insérer et souder la prise de la pile. Vous pouvez alors introduire les deux circuits intégrés dans leurs supports en prenant bien soin d'orienter leur repère-détrompeur dans le bon sens, donc, vers la gauche.

Enfin, soudez de courts morceaux de fil sur les bornes reliant le circuit imprimé aux douilles CX et à celles allant au multimètre. Quand vous fixerez ces douilles sur le couvercle du boîtier, n'oubliez pas d'enfiler par derrière les rondelles plastiques isolantes avant de visser les deux paires d'écrous plats (figure 158).

Le montage est maintenant terminé, mais, avant de fermer le boîtier, vous devez régler les deux trimmers R9 et R11 comme cela vous est expliqué dans les paragraphes suivants.

WATTMETRE PROFESSIONNEL
BIRD

Boîtier BIRD 43
450 kHz à 2300 MHz
100 mW à 10 kW
selon bouchons
tables 1 / 2 / 3 / 6

Autres modèles et bouchons sur demande

MRT•0396•3•
Charges de 5 W à 50 kW
Wattmètres spéciaux
pour grandes puissances
Wattmètre PEP
TUBES EIMAC
FREQUENCEMETRES OPTOELECTRONICS
de 10 Hz à 3 GHz

• Portables
M1
3000A
3300
SCOUT (40)
CUB
• De table
SSB-220A
8040
Documentation sur demande
GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES
RUE DE L'INDUSTRIE – ZONE INDUSTRIELLE
B.P. 46 – 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cdx
Tél. : (1) 64.41.78.88 – Fax : (1) 60.63.24.85
ET AUSSI LE RESEAU G.E.S.

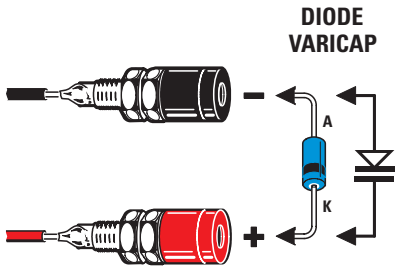


Figure 159 : Ce capacimètre vous permettra également de connaître la capacité maximum d'une diode varicap. Pour cela, insérez la patte K (côté bague) dans la douille "+".

Le réglage du capacimètre

Pour régler cet appareil, vous devez relier les cordons de mesure du multimètre aux douilles de sortie du capacimètre en respectant la polarité : le cordon positif (rouge) à la douille "+". Si le multimètre est à aiguille, réglez-le sur la portée 100 µA CC ou 300 µA mais seulement si vous avez inséré une R16 de 5,6 kilohms. Sinon, l'aiguille déviera au maximum d'un tiers d'échelle. Si vous avez un multimètre numérique, réglez-le sur la portée 200 µA CC et maintenez, pour R16, 22 kilohms.

Pour la lecture de la capacité, vous devrez utiliser l'échelle graduée de 0 à 100. Pour la portée des 100 pF fond d'échelle, vous lirez directement la valeur en picofarad. Pour celle des 1 000 pF, vous devrez ajouter un zéro (0) à la valeur lue. Pour la portée des 10 000 pF, vous devrez ajouter deux zéros (00). Pour la portée des 100 000 pF, vous devrez ajouter trois zéros (000) pour exprimer la capacité en pF et aucun 0 pour l'exprimer en nF. Pour la portée 1 µF fond d'échelle, vous devrez ôter deux zéros (00). Enfin, pour la portée 10 µF fond d'échelle, vous devrez ôter un seul zéro (0).

Ceci dit, en plaçant le commutateur S2 sur la portée 100 pF vous verrez tout de suite que l'aiguille indique une valeur de courant, même si vous n'avez pas encore inséré de condensateur à mesurer. Cette valeur de courant n'est autre que l'effet de la capacité parasite que vous devez annuler en tournant le potentiomètre R14 jusqu'à placer l'aiguille du multimètre sur 0 exactement (figure 152).

Quand cette condition est obtenue, insérez un condensateur calibré de 80 pF environ dans les douilles d'entrée CX : sa capacité exacte est indiquée dessus. Sans tenir serré ce condensateur calibré entre vos doigts afin de ne pas l'échauffer, tournez le trimmer R9 jusqu'à lire sa valeur sur le multimètre. Si le condensateur calibré est de 80 pF, mettez l'aiguille sur 80 en réglant le trimmer. Même chose si le condensateur fait 86 pF ou une autre valeur approchante inscrite dessus.

Prenez maintenant un condensateur polyester calibré de 1 µF et insérez-le dans les douilles CX. Réglez S2 sur la portée 10 µF fond d'échelle puis réglez le trimmer R11 jusqu'à lire "10" sur le multimètre, ce qui correspond à 1 µF sur une échelle graduée de 0 à 100.

Si vous disposez d'un multimètre numérique, le réglage sera encore plus facile car la valeur exacte du condensateur calibré apparaîtra sur l'afficheur.

Pour conclure

Ce capacimètre simple vous permettra, non seulement de trouver la valeur de capacité de n'importe quel condensateur mal identifié par son marquage jusqu'à un maximum de 10 µF, mais encore, de connaître la capacité maximale d'une diode varicap. Pour mesurer une de ces diodes vous devrez insérer la patte "K" dans la douille + de l'entrée CX, comme le montre la figure 159. En effet, si vous insérez cette diode en sens inverse, l'aiguille du multimètre ira au fond de l'échelle.

Cet instrument de mesure vous permettra aussi d'évaluer la tolérance des condensateurs dont le marquage n'est pas effacé ou impossible à décoder. Il vous indiquera, en outre, comment varie la capacité en fonction de la température.

Prenez, par exemple, un condensateur céramique et insérez-le dans les douilles d'entrée CX, puis échauffez-le avec la pointe d'un fer à souder et vous verrez immédiatement sa capacité varier.

Par conséquent, pour ne pas risquer de surchauffer un condensateur à mesurer, ce qui fausserait la mesure, il vaut mieux ne pas le tenir à la main mais plutôt se servir de pinces crocodiles et de fiches bananes.

Si par exemple, vous insérez un condensateur céramique de 220 pF, lequel, à cause de sa tolérance, pourrait bien faire 226 pF, vous verrez qu'en l'échauffant, sa capacité augmente jusqu'à 300 pF, alors que si vous le refroidissez, il recouvrera sa capacité initiale.

A titre d'information, sachez qu'il existe des condensateurs à coefficient de température négatif : leur capacité diminue quand on les échauffe. D'autres sont totalement insensibles à la variation de la température (par exemple, les céramiques NP0 utilisés en HF pour éviter la dérive des oscillateurs).

Rappelons qu'avant d'insérer un condensateur de capacité élevée, un électrolytique par exemple, il vaut mieux prendre la précaution de court-circuiter ses pattes à l'aide d'un tournevis pour le décharger, afin de ne pas endommager le circuit intégré inverseur IC1-A. La patte positive d'un condensateur électrolytique sera toujours insérée dans la douille "+" rouge.

Petite information : Si vous ne disposez pas d'un multimètre à affecter de temps à autre à ce capacimètre, pas d'inquiétude : vous pouvez le remplacer par un galvanomètre de 100 µA fond d'échelle.

◆

Coût de la réalisation*

Tous les composants nécessaires pour réaliser ce capacimètre pour multimètre (EN5033), y compris le circuit imprimé double face à trous métallisés sérigraphié ainsi que le boîtier avec face avant percée et sérigraphiée, deux boutons, fiches bananes et pinces crocodiles : 30,00 €.

*Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

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

Quoi de Neuf chez Selectronic

Grab-Bee III

Convertisseur Vidéo composite (RCA) ou S-VHS (MiniDin) + Son stéréo vers PC par le Bus USB 1.1



• Permet d'enregistrer de la vidéo analogique avec son stéréo sur disque dur PC .

753.1710 ~~130,00~~ €

Prix PROMO(*) 115,00 €TTC (754,35 F)

ULTIMATE XP

Convertisseur PC / TV



• Supporte la résolution 1600x1200, 640x480 (iMAC Plug &Play) • Alimentation par le port USB ou PS/2 • Télécommande avec fonctions : M/A, standard vidéo, contrôle de position, RAZ, MENU, arrêt sur image, ZOOM.

753.0223 ~~160,00~~ €

Prix PROMO(*) 129,00 €TTC (846,20 F)

X-GUARD

Carte d'acquisition vidéo pour PC (bus PCI) avec logiciel de transmission par modem ou intranet/internet.



• Permet la surveillance vidéo à distance et l'enregistrement numérique sur PC • Enregistrement automatique dès détection de mouvement • 4 entrées vidéo composite • 16 à 20 fps (images par seconde) divisées par le nombre de caméras utilisées • Tous réglages d'image possibles • Réglage de la zone de détection sur l'image • Fonction alarme.

753.0201

Prix PROMO(*) 249,00 €TTC (1633,00 F)

MAGIC GUARD II

Quadruple processeur vidéo pour écran PC et TV



• Permet d'afficher en mosaïque 4 sources vidéo ou une source en incrustation dans une autre • 4 entrées vidéo • Affichage sur TV ou sur un moniteur PC.

753.0210 ~~300,00~~ €

Prix PROMO(*) 255,00 €TTC (1673,00 F)

ULTIMATE WIRELESS

Convertisseur PC / TV - 2,4 GHz



• Emetteur 2,4 GHz intégré (du PC) • Récepteur 2,4 GHz (vers TV) • Supporte la résolution 1600x1200, 640x480 (iMAC Plug &Play) • L'émetteur supporte : VGA in/out, vidéo In, Audio in, S-vidéo out, vidéo out & RGB out .

753.0204 ~~290,00~~ €

Prix PROMO(*) 243,50 €TTC (1597,00 F)

SONOMÈTRE LCD de précison SEL-8850



- Affichage : LCD 2000 points (3,5 digits) avec indication de calibre
- Résolution : 0,1 dB
- Maintien de mesure (DATA HOLD)
- Mémoire de maximum
- Pondération de type "A" et "C"
- Gammes :
  - Haute : 65 à 130 dB
  - Basse : 35 à 100 dB
- Gamme de fréquences :
  - 31,5Hz à 8kHz
- Calibrateur 94dB intégré
- Livré avec pile 9 V et housse de transport

753.6148 ~~112,00~~ €

Prix PROMO(*) 95,00 €TTC (623,00 F)

NOUVEAU MODULES D'INTERFACE INDUSTRIELS POUR BUS RS485 NOUVEAU

Module EX-9520R

Ce module permet de passer du protocole RS232 vers le protocole RS485.



Détection automatique de vitesse de transmission de 300 à 115200 Bauds • Gestion de taux de transmissions multiples.

753.1094-1 **Prix PROMO(*) 125,00 €TTC** (819,95 F)

Module EX9018D

Module Thermocouple, mV, V et mA



Ce module dispose de : 8 canaux de mesure différentiels + 1 échantillonné sur 16 bits à 10Hz • Gammes de mesure : 15mV, 50mV, 100mV, 500mV, 1V, 2.5V et 20mA • Compatible avec les thermocouples J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M.

753.1094-3 **Prix PROMO(*) 255,00 €TTC** (1672,70 F)

Module EX-9042D

Module 13 sorties



Ce module dispose de 13 Sorties numériques 30 V max. et 100 mA max..

753.1094-5 **Prix PROMO(*) 209,00 €TTC** (1370,95 F)

Module EX-9044D

Module E/S numériques



Ce module dispose de : 8 sorties numériques 30 V max. et 375 mA et 4 entrées numériques "0"-1 V max., "1"- 4 à 30 V max..

753.1094-2 **Prix PROMO(*) 219,00 €TTC** (1436.55 F)

Module EX-9041D

Module 14 entrées



Ce module dispose de 14 entrées numériques : "0" - 1V max., "1" - 4 à 30 V max..

753.1094-4 **Prix PROMO(*) 209,00 €TTC** (1370,95 F)

Carte d'extension pour PC EX-1394CO IEEE + USB 2.0 COMBO



• Cette carte au format PCI permet d'ajouter à un PC des ports USB 2 et IEEE-1394. **Elle comporte** 2 ports externes et un interne de type USB 2 compatibles 1.1 et 2 ports externes et un interne de type IEEE-1394.

753.1094-6 **Prix PROMO(*) 170,00 €TTC** (1115,15 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
www.selectronic.fr



MAGASIN DE PARIS
11, place de la Nation
Paris XIe (Métro Nation)

MAGASIN DE LILLE
86 rue de Cambrai
(Près du CROUS)



Catalogue Général 2003
Envoi contre 4,60 €
(en timbres-Poste de 0,46 € ou chèque.)

ELM0522
Photos non contractuelles

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 4,27€ (28,00F), **FRANCO** à partir de 121,96€ (800,00F). Contre-remboursement : +9,15€ (+60,00F). **Livraison par transporteur :** supplément de port de 12,20€ (80,00F). **Tous nos prix sont TTC.**

PETITES ANNONCES

Cherche schéma doc. récepteur Grundig RR1140 magnéto TK847, ts frais remboursés. Tél. 02.33.25.00.03.

Vends lot de classeurs dont: 3 classeurs “Appendre l’Elecronique en 52 leçons”. 3 classeurs “Monter votre Laboratoire” avec le matériel et composants. 3 classeurs “Comment réaliser et réparer tous vos montages électroniques”: 560 €. Tél. 02.98.39.50.27.

Vends bloc afficheur 15 digits à LED 7 segments à multiplexeur + 200 LED Ø 3 + PP: 250 €. Oscillos révisés garantis 6 mois, à partir de 95 €. Philips 2 x 25 MHz: 167 €. Oscillo à mémoire 2 x 10 MHz: 137 €. Transfo neuf 2 x 16 V, 10 A: 23 €. Transfo 350 VA BT bobiné à la demande: 27 €. Idem en 230/230 V: 30 €. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends ELM n° 15, 16, de 30 à 37, prix intéressant. Tél. 06.81.30.85.05.

Vends Yaesu FT757 GX2 + alimentation FP757HD: 750 € + port. Boîte d’accord MFJ949E: 180 €. Transmitter antenna switch 6 entrées, 6 sorties: 150 €. Inverseur d’antenne CX220, 2 entrées, 1 sortie: 40 €. Boîte d’accord MFJ Versa Tuner: 120 €. Manipulateur double contact Bencher: 106 €. Tél. 04.66.46.31.33.

Vends millivoltmètre 1,5 Giga Racal 9301F: 55 €. Idem Ferisol 207S: 60 €. Oscillo Enertec 5246 2 x 300 MHz: 430 €. Oscillo 2 x 15 MHz: 115 €. Oscillo à mémoire 2 x 10 MHz pour visu analyseur de spectre: 150 €. Alimentation de puissance 0/40 V 0/30 amp.: 190 €. Alim. 0/150 V 0/15 amp.: 180 €. Transfo séparation 350 VA: 30 €. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends gén. BF Philips PM5126 1 MHz sinus/carré, sorti max 10 V, affichage sur galva. Prix: 30 €. Fréquencemètre Enertec 2612 entrée HF et VHF, affichage 9 digits, base de temps TCXO. Prix: 60 €. Mégohmmètre sur pile AOIP RL2101, 100 ohms à 1000 Mégohms, tensions 5 V/500 V. Prix: 20 €. Tél. 01.60.28.03.33.

Vends GSM Nokia Card Phone 2.0 type carte PCMCIA pour PC. Prix: 300 €. Neuf. Tél. 04.42.03.44.87, après 20 h.

Vends le livre “Pratique de la télévision eurotechnique” comprenant TV 70 cm pour les mesures osc. Hameg double tracés, voltmètre électronique 11 volumes, plus nombreux cours et documentations TV constructeurs, nombreux livres et cassettes TV, MAG à prendre sur place Allier ; Vendu: 600 €. Tél. 06.81.45.48.57.

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 3 TIMBRES À 0,46 € !

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 0,46 € - Professionnels : La ligne : 7,60 € TTC - PA avec photo : + 38,10 € - PA encadrée : + 7,60 €

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

Directeur de Publication
Rédacteur en chef
James PIERRAT
redaction@electronique-magazine.com

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

Publicité
A la revue

Secrétariat
Abonnements - Ventes
Francette NOUVION

Vente au numéro
A la revue

Maquette - Dessins
Composition - Photogravure
JMJ éditions sarl

Impression
SAJIC VIEIRA - Angoulême
Imprimé en France / Printed in france

Distribution
NMPP

Hot Line Technique
04.42.70.63.93

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

e-mail
redaction@electronique-magazine.com

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS est réalisé par SRC

EN COLLABORATION AVEC :
NUOVA ELETTRONICA
Elettronica In

JMJ éditions
Sarl au capital social de 7 800 €
RCS RENNES : B 421 860 925 – APE 221E
Commission paritaire : 1000T79056
ISSN : 1295-9693
Dépôt légal à parution

Ils collaborent
à la réalisation decette revue :
G. Montuschi, A. Spadoni,
C. Vignati, D. Drouet, D. Bonomo,
P. Gaspari, B. Landoni
A. Ghezzi, F. Doni,
R. Nogarotto, A. Battelli.

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.

Vends oscilloscope portable marque "ELC" type SC752, très bon état: 152 €. Doc + photo c/2 timbres. Ecr. M. Pichard, Bourdevaire, 85110 Ste-Cécile.

Vends géné de fonctions wobulé, sinus, carré, triangle, 1 Hz / 5 MHz, modes: normal / gate / trigger-ET-pulse / burst / sweep, 2 sorties totalement indépendantes en amplitude et forme d'onde. Atténuateur 10/20/30 dB, cumulables, sur chaque sortie. Faire offre. Tél. 06.76.99.36.31.

Vends générateur synthé marconi 2022 10 kHz 1 GHz, mod: AM-FM, phase portable: 610 €. Power Meter HP432A 10 MHz 12 GHz –20 dBm +10 dBm, cordon sonde HP478A: 380 €. Tél. 01.40.56.30.24 hb. Sagnard 47 rue de la Procession, 75015 Paris.

Vends géné Metrix 920C 50 kHz à 50 MHz, géné Metrix 926 5 MHz à 230 MHz wobulo Metrix 230C, oscillo Metrix 226 A voltmètre Cortex, oscillo RAC, alim. stabilise TX RX 144 Bearn Artois, Grid Dip, collection Radio REF 1973 à 2000, cavité 4CX250 et divers matériel OM. Pour tout renseignement, tél. 02.41.54.34.76.

Vends oscillo Tektro 7603 tiroirs 7A26, 7B53A, 7A13, 7A22. Géné HP4204A. Schlum 4431 synthé, etc. Multimètre Fluke AOIP. Alims diverses. SPM15 Wandel, etc. Petits prix. Vends condos, lampes, etc. Bradés. Tél. 04.94.91.22.13, soir.

Vends vérins 12 V (long 37,5 cm, Ø 45/22) idéal pour parabole, portail, lot de 2: 92 €. Antennes panneaux LB/FM (G = 7,5 dB/5 kW), pièce: 275 €. Imprimante laser de bureau HP Laserjet III: 122 €. Onduleur PC 220 V/500 VA: 200 €. Ensemble micro cravate sans fil VHF + base Diversity + alim.: 228 €. Tél. 05.65.67.39.48, après 20 h si possible.

Vends baie 15U APW pour panneaux 19 pouces avec porte accès arrière, porte avant verre fumé: 230 €. Tél. 01.45.09.12.83.

Vends géné BF 1HZAA 1 MHz Wavetek: 15 €. Géné HF 150 k 220 MHz Advance type SG62: 122 €. 7 sondes oscillo: 31 €. Récep. Heathkit + dossier ref SW717: 35 €. Multimètre Schlumb. 7040 + bloc 70401: 46 €. Oscillo Tektro T935 2x35 MHz: 153 € + port. Goslis Raymond 78130 Les Mureaux. Tél. 01.34.74.38.40, 06.87.28.88.15, de 10 h à 21 h.

Recherche mode d'emploi calculette Texas Instrument TI85. Tél. 01.48.50.88.51.

INDEX DES ANNONCEURS

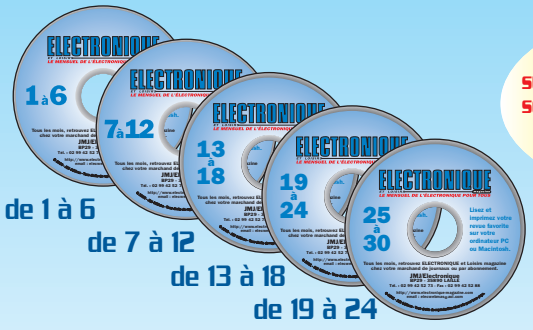
ELC "Alimentations régalbles" 2
PROGRAMMATION "Programmateurs" 5
SELECTRONIC "Le catalogue 2003" 9
COMELEC "Kits du mois" 19
GO TRONIC "Catalogue 2002/2003" 25
COMELEC "Mesure" 26
COMELEC "Énergie" 27
INFRACOM "Transmission" 35
VELLEMAN "Kits" 39
OPTIMINFO "Microcontrôleurs" 45
MICRELEC "Chaîne de CAO" 45
DZ ÉLECTRONIQUE "Composants et matériel" .. 51
COMELEC "Spécial PIC" 56
GRIFO "Contrôle automatisation industrielle" .. 57
COMELEC "Transmissions audio/vidéo" 58
COMELEC "Atmel Starter Kit" 64
ARQUIÉ COMPOSANTS "Composants et mat." .. 65
GES "Bird" 73
SELECTRONIC "Quoi de neuf..." 75
JMJ "CD-Rom anciens numéros" 77
JMJ "Bulletin d'abo. à electronique magazine" . 78
PROMATELEC "Alimentations et énergie" 79
ECE/IBC - "Composants et matériel" 80

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

SUR CD-ROM

Lisez et imprimez votre revue favorite sur votre ordinateur PC ou Macintosh.

6 numéros ou 12 numéros



22,00 € + port 2 €

ABONNÉS -50%
sur CD 6 numéros soit 11,00 € + port 1 €
sur CD 12 numéros soit 20,50 € + port 1 €

Les revues 1 à 30 "papier" sont épuisées.

Les revues 31 à 38 sont disponibles à 4,42 € + port 1 €

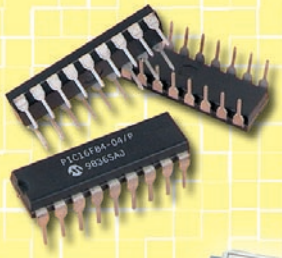


41,00 € + port 2 €

ELM pub 04 42 62 35 35 07/2002

RETROUVEZ LE COURS D'ÉLECTRONIQUE EN PARTANT DE ZÉRO DANS SON INTÉGRALITÉ !

adressez votre commande à:
JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 29 - 35890 LAILLÉ *avec un règlement par Chèque à l'ordre de* ***JMJ***
ou par tél. : 02 99 42 52 73 ou fax : 02 99 42 52 88 *avec un règlement par Carte Bancaire.*



ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE

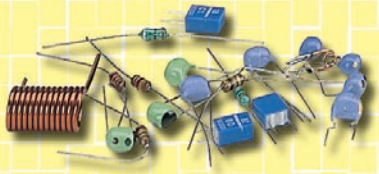
ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS











et

profitez de vos privilèges !

50% **de remise** sur les CD-Rom des anciens numéros (y compris sur le port)

voir page 77 de ce numéro.

- 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.

OUI, Je m'abonne à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

A PARTIR DU N° 38 ou supérieur ☐

E038

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Adresse e-mail : _____

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 ou par internet.

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **49€,00**

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) — **22€,00**
au lieu de 26,53 € en kiosque, soit **4,53 € d'économie**

❑ **12 numéros** (1 an) — **41€,00**
au lieu de 53,05 € en kiosque, soit **12,05 € d'économie**

❑ **24 numéros** (2 ans) — **79€,00**
au lieu de 106,10 € en kiosque, soit **27,10 € d'économie**

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

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS

Gratuit :



- ❑ Un porte-clés miniature LED
- ❑ Un porte-clés mètre
- ❑ Un testeur de tension
- ❑ Un réveil à quartz
- ❑ Une revue supplémentaire







Avec 3,68 € uniquement en timbres :

❑ Un casque stéréo HiFi



Photos non contractuelles

délai de livraison : 4 semaines dans la limite des stocks disponibles

POUR TOUT CHANGEMENT D'ADRESSE, N'OUBLIEZ PAS DE NOUS INDIQUER VOTRE NUMÉRO D'ABONNÉ (INSCRIT SUR L'EMBALLAGE)

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

ALCAVA™

PILES ALCALINES RECHARGEABLES CHARGEURS ALIMENTATIONS



Blister de 4 piles alcalines rechargeables LR6/AA
BLISTER-1 ... 11,45 € TTC

Blister de 4 piles alcalines rechargeables LR03/AAA
BLISTER-2 ... 11,45 € TTC

BATTERIE EXTERNE POUR APPAREILS PHOTO NUMÉRIQUES :

Compatible avec les marques les plus courantes du marché :
AGFA, OLYMPUS, FUJIFILM, KODAK, CANON, CASIO, HP, RICOH, MINOLTA, SANYO, NIKON, POLAROID, PANASONIC, KONICA, APPLE, SHARP, SONY, PRINTEC.

Les packs batteries DB180 et DB200 sont livrés complets avec :
1 Chargeur mural 220 V AC
1 Chargeur auto 12 V sur allume-cigares
1 Batterie 6 ou 7,2 V
1 Ensemble de fiches
1 Pochette de ceinture
1 Cordon de liaison

NOUVEAU

DB180 Ni-MH
6,0 V / 2000 mAh ... 89,00 € TTC
DB200 Li-ION
7,2 V / 1500 mAh ... 109,00 € TTC

CHARGEUR 4 PILES

Ce kit de démarrage contient un BLISTER-1 avec 4 piles alcalines rechargeables format AA/LR6 et 1 chargeur de table pouvant être alimenté en 220 V sur le secteur ou en 12 V sur la prise alume-cigares d'une voiture.

ACS-02/4 MULTI peut accueillir simultanément 4 piles AA/LR6 et 4 piles AAA/LR03 (BLISTER-2). Ce chargeur est doté d'un contrôle de la température, de la tension, du courant et il est protégé contre les inversions de polarité.

Le chargeur ACS-02/4 MULTI est équipé de 4 LED qui donnent l'indication de l'état de charge des piles.

C'est une caractéristique unique et exclusive des chargeurs ALCAVA.

MULTI-SET 4
1 BLISTER-1 +
1 Chargeur ... 50,00 € TTC





DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE

PROMATELEC • 540 Chemin du Petit Rayol • 83470 SAINT-MAXIMIN
Tél. : 04 42 70 62 61 • www.alcava-piles.com • Fax : 04 42 70 62 52

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

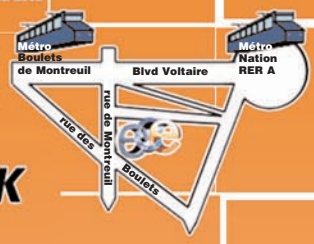
66 Rue de Montreuil 75011 Paris Metro Nation ou Boulets de Montreuil
Tel:01.43.72.30.64;Fax:01.43.72.30.67

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h et le lundi de 10 h à 19 h

www.ibcfrance.fr NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE

COMMANDE SECURISEE

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK



Nouveau !! La **HOT LINE PRIORITAIRE** pour toutes vos questions techniques : **08 92 70 50 55** (0.306 € / min).

LES PROGRAMMATEURS

Module monté à enficher sur le PCB105. Connexion sur le port parallèle du PC Evite le déplacement des cavaliers Programme les cartes ATMEL en 1 passe Livré avec logiciel

30.35 €*231.55 Frs





programmateur **PCB105** **"TOUT EN UN"** compatible PHOENIX en 3.57 et 6 Mhz, DUBMOUSE, SMART CARD, JDM, LUDIPIPO, NTPICPROG, CHIPIT, 2 STONES ... Reset possible sur pin 4 ou 7. Loader en hardware intégré. Programme les cartes wafer en 1 passe, sous DOS. Programme les composants de type12c508/509 16f84 16C622 16F622 16F628 16f876 24c02/04/08/16/32/64, D2000-4000, Gold Wafer, etc.

68,45 €* 449.00 Frs ***en kit***
83,70 €* 549.04 Frs ***monté***

PCB101
Programmateur de PIC en kit avec afficheur digital Pour les 12c508/509 16c84 ou 16f84 ou 24c16 ou 24c32. Livré complet avec notice de câblage + disquette : 249,00 Frs
Option insertion nulle…120.00 Frs (Revendeurs nous consulter)

Le **PCB 110** idem PCB101 : Avec programmation du PIC16F876 . Insertion nulle possible.

le **PCB111** est un programmateur type phoenix ou smartmouse en 3.57 mhz il permet de programmer la eeprom d'une wafer si un"loader" a été programmé par avance sur le microcontroleur.



Choisissez votre propre programmateur PCB101, PCB 110, PCB111!!!
Même prix mais versions différentes !!!

PCB101,PCB110, PCB111	*Version montée*	*En kit*
	53.35 €* 349.95 Frs	**37.95** €* 248.94 Frs



PCB112 : **Programmateur pour cartes et composants ATMEL (AT90S8515 + 24CXX).**

35.00 €* 229.58 Frs



PCB106 PROGRAMMATEUR AUTONOME permet la lecture des carte type "wafer gold" (si la carte n'est pas en mode "code protect")la sauvegarde dans une memoire interne et la programmation du PIC et de l'EPROM se fait en une passe et cela ***sans ordinateur.*** fonctionne sur ***PILES*** ou bloc alim.

En kit	*Version montée*
53.20 € 348.97 Frs	**60.85** € 399.15 Frs



KIT PCB102 serrure sérrure de l'an 2000 avec changement de code à chaque introduction de la carte "clé" de type wafer
possibilité de 16 cartes clé simultanées
Programmation et effacement des codes de la carte totalement autonome en cas de perte d'une carte.
2 types de relais possible, 1rt ou 2rt
390 Frs avec une carte livrée
100 Frs la carte supplementaire.

59.45 € 389.97 Frs



PCB101-3 : adaptateur pour cartes à puces pour le PCB101 équipé du Module Loader

En kit	*Version montée*
27.30 € 179.08 Frs	**30.35** € 199.08 Frs

LES OCCASIONS



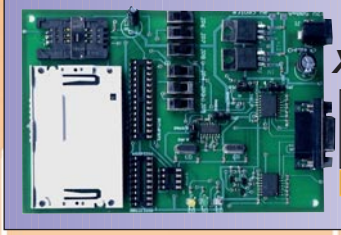


Produits d'occasion ECE vendu tel quel en état de marche
Garantie 1 moi échange standard.

- 30 %

Marque	Type	Modele	Prix TTC
KIKUSUI	*Oscillateur prog.*	ORC.21	**170.744** €
KIKUSUI	*Millivoltmètre alternatif*	AVM.25R	**64.02** €
KIKUSUI	*Wow/Flutter*	677DS	**192.08** €
KIKUSUI	*Wow/Flutter*	6702	**128.05** €
NATIONALE	*Distortiomètre*	VP.7704A	**170.74** €
NATIONALE	*Distortiomètre*	VP.7705A	**192.08** €
NATIONALE	*Distortiomètre*	VP.7705B	**192.08** €
NATIONALE	*Oscilloscope*	VP.5100B	**64.02** €
NATIONALE	*Wow/Flutter*	VP.7750A	**160.06** €
NATIONALE	*Millivoltmètre alternatif*	VP.9623A	**85.37** €
NATIONALE	*Ocsillateur BF*	VP.7101A	**74.69** €
NATIONALE	*Voltmètre AC auto*	VP.9611G	**213.43** €
NATIONALE	*Noisemeter*	VP.9690A	**213.43** €
NATIONALE	*Audio analizer*	VP.7720A	**426.86** €
HP	*Multimètre*	3435A	**85.37** €
HP	*Fréquencemètre*	5382A	**128.05** €
PHILIPS-FLUKE	*Fréquencemètre*	PM.6667	**117.38** €
PHILIPS-FLUKE	*Fréquencemètre*	PM.6670	**149.40** €
NF Electronique	*Evaluating Filter*	3346.CD	**128.05** €
NF Electronique	*Evaluating Filter*	3346.A	**128.05** €
MEGURO	*Jittermeter*	MK.6110A	**426.86** €

NOUVEAUTE



XP02

LE XP02 programme les cartes ATMEL, SILVER + PIC 16F876, 16F84 et 24CXX

115 €*754,00 Frs

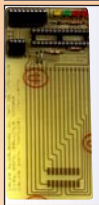
APOLLO



programmateur de carte wafer At90s85xx+24lcxx.

15 €* 100.00 Frs

CARTES ET COMPOSANTS



Wafer "journal" Peut remplacer la wafer serrure Fonctionne à la fois avec les PIC16f84/04 ; PIC16f876 : 24 c 16 : 24 c 64 et sert d'adaptateur du PIC14 f 84 au PIC16 f 876.

x1 = 5.95 €* 39,00 Frs
x10 = 5.35 €* 35,00 Frs
x25 = 4.60 €* 30,00 Frs

REF Cartes	unité		X10		X25	
D2000/24C02	39.00	**5.95€**	36.00	**5.49€**	33.00	**5.03€**
D4000/24C04	49.00	**7.47€**	46.00	**7.01€**	41.00	**6.25€**
WAFER GOLD./ 16F84+24LC16	51.90	**7.90€**	48.21	**7.35€**	45.85	**6.99€**
ATMEL / AT90S8515+24LC64	114.79	**17.50€**	112.82	**17.20€**	110.86	**16.90€**
ATMEL / AT90S8515+24LC256	124.57	**18.99€**	118.01	**17.99€**	114.79	**17.50€**
Wafer silver 16F877+24LC64	111.18	**16.95€**	107.58	**16.40€**	106.27	**16.20€**

REF Composants	unité		X10		X25	
PIC16F84/04	24.00	**3.66€**	22.00	**3,35€**	21.00	**3.20€**
PIC16F876/04	57.40	**8.75€**	56.74	**8.65€**	56.00	**8.55€**
PIC12c508A/04	10.00	**1.52€**	9.50	**1.45€**	8.00	**1.22€**
24C16	7.87	**1.20€**	7.22	**1.10€**	6.89	**1.05€**
24C32	10.82	**1.65€**	10.17	**1.55€**	9.84	**1.50€**
24C64	16.73	**2.55€**	15.68	**2.39€**	15.55	**2.37€**
24C256	34.00	**5.18€**	32.00	**4.88€**	29.00	**4.42€**



wafer serrure pcb Carte 8/10ieme 16f84+24c16 sans composants

x1 = 3.35 €*22.00 Frs
x10 = 2.75 €*18.00 Frs
x25 = 2.30 €*15.00 Frs



XSAT-410

Le terminal familial, attractif et performant

-Rapide et convivial
-Mediaguard[tm] et Viaccess[tm] intégrés
-3500 chaînes radio et télévision
-Guide Electronique des Programmes sur 8 jours
-10 listes de programmes pour un classement personnalisé
-Gestion des langues indépendante pour chaque programme
-Sortie audio numérique par fibre optique
-Installation simple par écran graphique interactif
-DiSEqC 1.2 avec autofocus et aide à la recherche des satellites
-Scan satellite ultra rapide
-Mise à jour du logiciel par satellite (Hot Bird 13° est)

Nouveau Département satéllite

349 € 2289.29 Frs

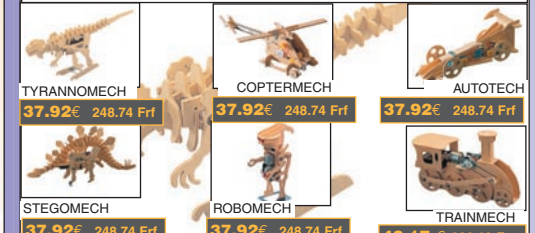
DESTOCKAGE

Chaque mois des affaires en quantité limité

X 1	*X 10*	*X 25*
- Condensateur radial 4700 micro farad 16 volts		
1€ 6.56Frs	**8** € 52.48Frs	**16** € 104.95Frs
- Connecteur pour carte memoire sim 72 broches		
6.10€ 40.07Frs	**49€** 321.42Frs	**98** € 642.84Frs
- prise audio video (peritel fem + 2svhs + 6 rca		
2€ 13.12Frs	**16€** 104.95Frs	**32€** 406.69Frs
- 1000 micros frarard 100 V axial		
2,29€ 15.02Frs	**18€** 118.07Frs	**36€** 236.14Frs
- MKT 1 micros farard 63 V radial		
0,30€ 1.97Frs	**2,40€** 15.74Frs	**4,80€** 26.24Frs
- Afficheur 2 ligne 16 caractères + buzer + platine		
15€ 98.39Frs	**120€** 787.15Frs	**240€** 1311.91Frs

PETITS ROBOTS

Une série de kits mécaniques motorisés pour le futur ingénieur, permettant de se familiariser avec le fonctionnement d'une transmission pilotée par pignons ou par poulies et élastiques. Facile à construire, sans colle ou soudage.



TYRANNOMECH **37.92€** 248.74 Frf

COPTERMECH **37.92€** 248.74 Frf

AUTOTECH **37.92€** 248.74 Frf

STEGOMECH **37.92€** 248.74 Frf

ROBOMECH **37.92€** 248.74 Frf

TRAINMECH **43.17** € 283.18 Frs

MINI TOURNEVIS AVEC 7 EMBOUTS



6 embouts : cruciforme #1, #2, #3, PZ #1, plat 4mm & 6mm
Porte-embout avec poignée.

2.90 € 19.02 Frs

MINI ETAU DE TABLE AVEC TETE STANDARD
mâchoires avec une ouverture max. de 38mm
ventouse en caoutchouc
idéal pour travaux de précision
dimensions : 84 x 65 x 66mm

2.90 € 19.02 Frs





CABLE A FIBRE OPTIQUE, TOSLINK VERS TOSLINK, TOSLINK VERS MINI, MINI VERS MINI
double connecteur rotatif : Toslink vers fiche mini 3.5mm

14.94 € 98.00 Frf

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent êtres modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 6.10 €.(chronopost)
Port gratuit au-dessus de 228.67 € d'achats. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles.