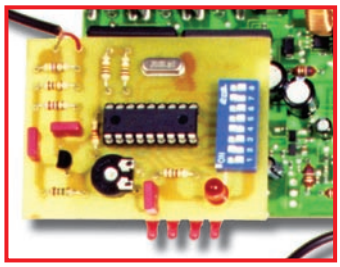
ELECTRONIQUE
ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine
http://www.electronique-magazine.com
n°28
SEPTEMBRE 2001

COURS NOUVEAU! ATMEL AVR



Top-Secret : Scrambler audio/vidéo sur 2,4 GHz



Automatisation : RX 4 canaux à auto-apprentissage



Domotique : Thermostat simple et performant à affichage digital





LA IONOTHÉRAPIE
OU COMMENT TRAITER ÉLECTRONIQUEMENT LES AFFECTIONS DE LA PEAU

M 4662 - 28 - 29,00 F
N° 28 - SEPTEMBRE 2001

Chaque mois : votre cours d'électronique

L'ELECTRONIQUE POUR TOUS n°28

France 29 F – DOM 35 F
EU 5,5 € – Canada 4,95 $C

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
548,82 F (236,12 €)



AL 923 A
1,5 à 30V / 5A à 30V et 1,5A à 1,5V
990,29 F (150,97 €)



AL 901 A
1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V
651,82 F (99,37 €)



DV 932
289,43 F
(44,12 €)



DV 862
215,28 F
(32,82 €)



AL 841 B
3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A
257,14 F (39,20 €)



DM 871
174,62 F
(26,62 €)



MOD 55
89,70 F
(13,67 €)



MOD 52 ou 70
264,32 F (40,29 €)



AL 890 N
+ et -15V / 400mA
299 F (45,58 €)



TSC 150
66,98 F (10,21 €)

PRIX TTC
1€ = 6,55957



AL 925
6 ou 12V / 5A en = et ~
819,26 F (124,90 €)



AL 924 A
0 à 30V / 0 à 10A
2726,88 F (415,71 €)



AL 781 NX
0 à 30V / 0 à 5A
2081,04 F (317,25 €)



S110 1/1 et 1/10
179,40 F (27,35 €)



AL 843 A
6 ou 12V / 10A ou 24V / 5A en = et ~
1554,80 F (237,03 €)

NOUVEAU



AL 936N - 3887 F (592,57 €)
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
3570,06 F (544,25 €)



BS220
58,60 F (8,93 €)

CMJN - Tél. 04 50 46 03 28

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

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

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

28 SOMMAIRE 28

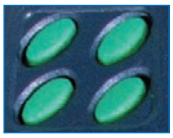
Shop' Actua 5
Toute l'actualité de l'électronique...

La ionothérapie 8
ou comment traiter électroniquement les affections de la peau



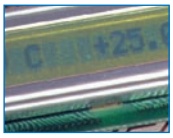
Pour combattre efficacement les affections de la peau, sans aucune aide chimique, il suffit d'approcher la pointe de cet appareil à environ 1 centimètre de distance de la zone infectée. En quelques secondes, son "souffle" germicide détruira les bactéries, les champignons ou les germes qui sont éventuellement présents.

Un récepteur de télécommande 4 canaux 22
à auto-apprentissage



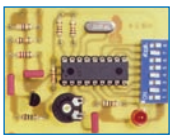
Nous avons plaisir à vous proposer dans cet article, un récepteur de télécommande à 4 canaux, très simple et très fiable, fonctionnant par auto-apprentissage. Dans cette application, les codes sont sauvegardés dans la mémoire Flash du microcontrôleur utilisé au lieu de l'être dans une mémoire externe. D'un fonctionnement bistable ou par impulsion, ce récepteur reconnaît les codes standards sur 12 bits du MM53200 ou UM86409.

Un thermostat simple et performant 28
à affichage digital



Précis et sensible, piloté par microcontrôleur, ce thermostat permet de paramétrer une température entre –20 et +100 °C, par l'intermédiaire de commandes simples. Grâce aux contacts du relais, on peut piloter différents appareils, comme des radiateurs de chauffage ou un système de climatisation. Un afficheur LCD est en mesure de visualiser la température mesurée et les différents paramètres de commande.

Un scrambler audio/vidéo à saut de fréquence 38



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 ? Un système simple mais efficace, bien plus fiable que les coûteux scramblers numériques, vous est proposé dans cet article. Il vous assurera la confidentialité que vous recherchez.

Un interrupteur commandé par détecteur de proximité 54



Ce capteur de proximité, réalisé avec un composant d'avant-garde, est en mesure de détecter la variation de capacité due au contact ou à l'approche d'un doigt, d'un pied ou de tout autre corps conducteur. Il sera idéal pour effectuer tout type de commande où le contact direct n'est pas possible ou lorsqu'il doit être discret sinon invisible.

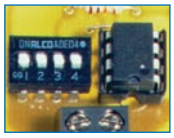
Crédit Photo couverture : Futura, Nuova, JMJ

Un feu virtuel entièrement électronique 64



Même si vous voyez sortir une flamme tremblotante de la bûche de bois placée dans votre cheminée, vous noterez qu'elle ne génère aucune chaleur, ni ne consomme le moindre gramme de bois ! En fait, ce que vous voyez, c'est un feu virtuel, obtenu électroniquement. Vous en avez rêvé devant les poêles à bois électroniques, dans les grandes surfaces de bricolage, nous vous l'offrons pour votre propre cheminée !

Un générateur d'horloge programmable 71



Voici un oscillateur à quartz pour circuit à microprocesseur qui permet de générer des fréquences d'horloge autres que celles standards, tout en étant équipé de quartz que l'on trouve facilement dans le commerce. Ce circuit est idéal pour les numériseurs vidéo, il permet de piloter des dispositifs qui requièrent parfois une fréquence d'horloge pouvant aller jusqu'à 100 MHz !

NOUVEAU

Les microcontrôleurs Flash ATMEL AVR 77
Leçon 1

Le but de ce cours est de vous présenter les microcontrôleurs Flash de la famille ATMEL AVR. En utilisant une carte de test simple et complète pour la programmation "in-system", vous apprendrez à utiliser des périphériques comme les afficheurs à 7 segments, les boutons poussoirs, les lignes sérielles, les buzzers et les afficheurs LCD.
Les listings de démonstration que nous allons illustrer au fur et à mesure des leçons seront d'abord rédigés en langage Assembleur puis en Basic, plus simple et plus intuitif.

Cours d'électronique en partant de zéro (28) 84



Par cette 28e leçon, nous terminons la première partie de notre cours d'électronique en partant de zéro. Toutefois, soyez rassurés, dès le mois prochain nous commencerons la seconde partie ! Vous y trouverez de nouvelles études et des montages toujours didactiques qui feront de vous des électroniciens confirmés.

Les Petites Annonces 93

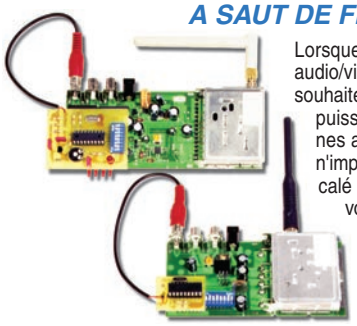
L'index des annonceurs se trouve page 94

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 22 août 2001

LES MEILLEURS SERVICES ET LES MEILLEURS PRIX ? C'EST AUPRÈS DE NOS ANNONCEURS QUE VOUS LES TROUVEREZ ! FAITES CONFIANCE À NOS ANNONCEURS.

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

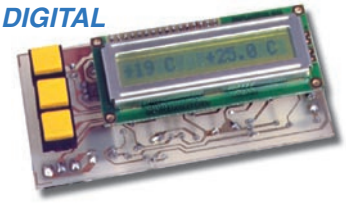
TOP SECRET : UN SCRAMBLER AUDIO/VIDEO A SAUT DE FREQUENCE



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 ? À 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 complet sans TX ni RX 2,4 GHz ..... 495 F
TX2.4G ..... Emetteur 2,4 GHz monté ..... 325 F
RX2.4G ..... Récepteur 2,4 GHz monté ..... 325 F

DOMOTIQUE : UN THERMOSTAT SIMPLE ET PERFORMANT A AFFICHAGE DIGITAL



Précis et sensible, piloté par microcontrôleur, ce thermostat permet de paramétrer une température entre –20 et +100 °C, par l'intermédiaire de commandes simples. Grâce aux contacts du relais, on peut piloter différents appareils, comme des radiateurs de chauffage ou un système de climatisation. Un afficheur LCD est en mesure de visualiser la température mesurée et les différents paramètres de commande.

FT321 ..... Kit complet sans coffret ..... 350 F

MAISON : UN FEU VIRTUEL ENTIEREMENT ELECTRONIQUE



Même si vous voyez sortir une flamme tremblotante de la bûche de bois placée dans votre cheminée, vous noterez qu'elle ne génère aucune chaleur, ni ne consomme le moindre gramme de bois !

En fait, ce que vous voyez, c'est un feu virtuel, obtenu électroniquement. Vous en avez rêvé devant les poêles à bois électroniques, dans les grandes surfaces de bricolage, nous vous l'offrons pour votre propre cheminée !

LX1477 ..... Kit complet sans coffret ..... 210 F
MTK08.02 ..... Coffret pour LX1477 ..... 50 F

MICROCONTROLEURS : STARTER KIT POUR MICROCONTROLEURS FLASH ATMEL 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 (STK200 Flash Microcontroller Starter Kit) comprend : une carte de développement (AVR Development Board), un câble de connexion PC et une clef hard (STK200 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).

STK200 ..... Starter kit ATMEL ..... 1 250 F

AUTOMATISATION : UN RECEPTEUR DE TELECOMMANDE 4 CANAUX A AUTO-APPRENTISSAGE



Récepteur de télécommande à 4 canaux, très simple et très fiable, fonctionnant par auto-apprentissage. Dans cette application, les codes sont sauvegardés dans la mémoire Flash du microcontrôleur utilisé au lieu de l'être dans une mémoire externe. D'un fonctionnement bistable ou par impulsion, ce récepteur reconnaît les codes standards sur 12 bits du MM53200 ou UM86409.

FT205 ..... Kit complet sans télécommande ..... 310 F
TX3750/2c ..... Télécommande 2 canaux ..... 190 F
TX3750/4c ..... Télécommande 4 canaux ..... 260 F

AUTOMATISATION : UN INTERRUPTEUR COMMANDE PAR DETECTEUR DE PROXIMITE



Ce capteur de proximité, réalisé avec un composant d'avant garde, est en mesure de détecter la variation de capacité due au contact ou à l'approche d'un doigt, d'un pied ou de tout autre corps conducteur. Il sera idéal pour effectuer tout type de commande où le contact direct n'est pas possible ou lorsqu'il doit être discret sinon invisible.

FT364 ..... Kit complet sans coffret ..... 150 F

LABORATOIRE : UN GENERATEUR D'HORLOGE PROGRAMMABLE



Voici un oscillateur à quartz pour circuit à microprocesseur qui permet de générer des fréquences d'horloge autres que celles standards, tout en étant équipé de quartz que l'on trouve facilement dans le commerce. Ce circuit est idéal pour les numériseurs vidéo, il permet de piloter des dispositifs qui requièrent parfois une fréquence d'horloge pouvant aller jusqu'à 100 MHz !

FT379 ..... Kit complet sans coffret ..... 290 F

SANTE : LA IONOTHERAPIE

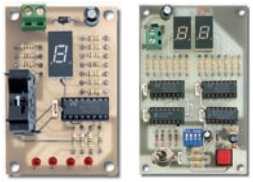
OU COMMENT TRAITER ELECTRONIQUEMENT LES AFFECTIONS DE LA PEAU



Pour combattre efficacement les affections de la peau, sans aucune aide chimique, il suffit d'approcher la pointe de cet appareil à environ 1 centimètre de distance de la zone infectée. En quelques secondes, son «souffle» germicide détruira les bactéries, les champignons ou les germes qui sont éventuellement présents.

LX1480 ..... Kit étage alimentation avec coffret ..... 525 F
LX1480B ..... Kit étage voltmètre ..... 150 F
PIL12.1 ..... Batterie 12 volts 1,3 A/h ..... 145 F

LE COURS : UN COMPTEUR 1 CHIFFRE, 2 CHIFFRES, DECODEUR-COMPTEUR





LX5026 ..... Kit compteur 1 chiffre ..... 88 F
LX5027 ..... Kit compteur 2 chiffres ..... 155 F
LX5028 ..... Kit décodeur-compteur ..... 140 F

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

SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

COMELEC

NOUVELLE ADRESSE

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 55 F. 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.

Shop' Actua

VIDÉO

VELLEMAN

Ensemble vidéo couleur 2,4 GHz





Le mois dernier, nous avons indiqué, par erreur, que cet ensemble était distribué par Sélectronic. Il n'en est rien, c'est Velleman qui propose cette solution de transmission vidéo. En présentant toutes nos excuses aux deux sociétés concernées et à nos lecteurs.

Voici un ensemble peu encombrant de transmission vidéo, son et image, sur 2,4 GHz à partir d'une caméra couleur. La distance franchissable en vue directe est d'environ 300 m.

Les caractéristiques sont les suivantes :
Caméra-émetteur miniaturisée (lentille 5,6 mm - 60°) pour diverses utilisations.
Transmission vidéo en couleur d'excellente qualité.
Alimentation 5 à 12 V, livré avec adaptateur, pack batterie, câble.
Dimensions 34 x 18 x 20 mm.

www.velleman.be ◆

SELECTRONIC

Caméra couleur étanche à 20 mètres !



Les caractéristiques sont les suivantes :
Caméra couleurs CCD 1/4".
Boîtier étanche à 20 m en aluminium anodisé.
298 000 pixels : 512 (H) x 582 (V).
Exposition automatique.
Sensibilité : 3 lux.
Rapport S/B : >46 dB.
Objectif : 3,6 mm - F : 2,0.
Distance de vision sous l'eau : 5 à 7 m.
Avec 10 LED infrarouges pour vision dans l'obscurité.
Alimentation :
Caméra : 12 VDC / 110 mA
LED infrarouges : 12 VDC / 110 mA.
T° de fonctionnement : –10 à +45 °C.
Dimensions : diamètre 49 x 56 mm.
Poids : 150 g.
La caméra est fournie avec cordon de liaison de 20 m et étrier de fixation.

www.selectronic.fr ◆

COMPOSANTS

ANALOG DEVICES

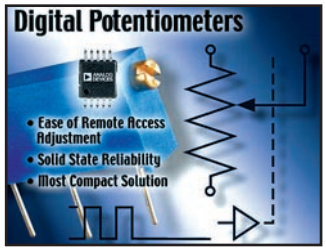
Potentiomètres digitaux

à mémoire non volatile

Analog Devices annonce la sortie d'une famille de potentiomètres électroniques (potentiomètres digitaux dont le rôle est identique à celui des potentiomètres traditionnels mais sans en présenter les défauts puisqu'aucune pièce mécanique n'est en mouvement) qui maintiennent les réglages même en cas de coupure de l'alimentation, grâce à leur "mémoire" non volatile.

Trois valeurs sont proposées : 10 kΩ, 50 kΩ et 100 kΩ.

De nombreux modes de programmation sont permis pour ces produits livrés en boîtiers TSSOP 16 et 24 broches.



Leurs applications sont multiples et ils remplaceront avantageusement les potentiomètres mécaniques à chaque fois que nécessaire…

http://content.analog.com/ ◆

NOUVEAUTÉS

LIBRAIRIE

Moteurs pas-à-pas et PC

Patrice OGUIC - DUNOD



L'utilisation de moteurs pas à pas est de plus en plus fréquente dans les montages électroniques. En effet, dès qu'un système mécanique doit subir un positionnement angulaire précis, ou s'il doit fonctionner à vitesse variable, on fait appel à ce type de moteur. Déjà, dans notre revue, vous avez pu lire un article les concernant. Les moteurs pas à pas, qui nécessitent une électronique de commande, sont l'interface idéale entre électronique numérique et la mécanique. Dès lors, leurs qualités font qu'il n'est pas étonnant qu'on les retrouve employés dans des domaines très variés tels que : la robotique (pour le positionnement des axes, vitesse variable du robot, etc.), l'informatique (pour le déplacement d'une tête de lecture d'un lecteur ou de la tête d'impression, l'avance papier de l'imprimante, les axes des tables traçantes, etc.), l'astronomie (pour le positionnement précis d'un télescope lors du suivi d'un astre), le positionnement des paraboles (en TV satellite par exemple).
Cet ouvrage fait le tour des applications possibles des moteurs pas-à-pas pilotés par un PC. On commencera par revoir la technologie et la commande de ces moteurs, puis on trouvera la description de circuits intégrés spécialisés dans leur pilotage et enfin, on verra la réalisation d'interfaces diverses à partir d'un PC. L'ensemble est exposé clairement, permettant la découverte du domaine, à travers de nombreux montages abondamment commentés et illustrés.
Des adresses internet, pour le téléchargement de fichiers (listings des programmes proposés dans l'ouvrage, tracés des circuits imprimés, etc.) sont listées dans le livre de 144 pages.
Disponible dans les pages librairie de la revue.

OUTILLAGE

CONRAD

Détecteur de lignes électriques

multi-usages



Le multitesteur MS 158 sert à détecter les tensions continues (jusqu'à 36 V), les tensions alternatives (jusqu'à 250 V) et les fuites de micro-ondes sur les appareils ménagers.

Il peut également être utilisé pour tester la continuité électrique ou comme détecteur de métaux sur les murs, le plafond et le sol. Il permet par exemple de détecter les lignes électriques, de contrôler les piles et les composants. La signalisation est effectuée par LED ou buzzer.

Dimensions : 170 x 32 x 29 mm.

Livré avec piles (nécessite 1 pile 9 V 6F22) et notice.

www.conrad.fr ◆

VIDÉO

VELLEMAN

Système vidéo de sécurité 2,4 GHz



Cet ensemble vidéo noir et blanc est composé d'une caméra émettrice 2,4 GHz et d'un récepteur avec moniteur fonctionnant sur 4 canaux permettant également la transmission du son.
Grâce à la transmission du son et de l'image en FM, la qualité est excellente.
Le récepteur peut être relié à un magnétoscope. Un système d'éclairage infrarouge permet d'obtenir des images même dans les endroits les plus sombres.
Le moniteur peut recevoir, séquentiellement, les images de plusieurs caméras (jusqu'à 4) avec un temps de scanning réglable entre 4 et 8 secondes.
Cet ensemble est compatible PAL et NTSC. La portée obtenue, à vue directe, est d'une centaine de mètres. L'émetteur et le récepteur sont équipés d'antennes directives en polarisation circulaire. L'utilisation de la bande 2,4 GHz (entre 2,4 et 2,4835 GHz) garantit une liaison fiable sans risque d'interférences.

Quelques caractéristiques :
Caméra :
Capteur CMOS ¼''.
Éclairage IR par 8 LED.
Nombre de pixels 352 (H) x 288 (V).
Objectif 3,6 mm / F2,0
Alimentation 9 V 300 mA
ou 8 x 1,5 V AA
Poids sans piles 300 g.
Dimensions 100 x 90 x 150 mm
Moniteur :
Résolution 350 (V) 300 (H) lignes.
Puissance audio max 800 mW.
Alimentation 13,5 V 900 mA
ou 10 x 1,5 V C.
Poids 1 400 g sans piles.
Dimensions 150 x 190 x 170 mm

www.velleman.be ◆

NOUVEAUTÉS

COMPOSANTS

SELECTRONIC

Diodes LED blanches



Les caractéristiques sont les suivantes :
Boîtier cristal non diffusant.
Puissance lumineuse donnée pour 3,6 V / 20 mA.
Attention ! produit sensible à l'électricité statique.
2 tailles de boîtier :
- diamètre 3 mm / 4 cd
- diamètre 5 mm / 5,6 cd.

Ces LED sont ultra-puissantes et vraiment éblouissantes. Elles sont vendues par 10, quel que soit le diamètre au prix de 189 FF.

www.selectronic.fr ◆

GRAND PUBLIC

CONRAD

Ordinateur de VTT

pour excursion "aux instruments"

L'ordinateur spécial VTT, CC-AT 100, met à la disposition du cycliste un altimètre et l'affichage de la température ; son écran rétro-éclairé est bien utile pour les excursions nocturnes.

Au total ce sont 11 fonctions qui sont mises à la disposition du Vététiste : altimètre au mètre près, température avec compensation thermique et réglage automatique du détecteur de pression, vitesse instantanée, moyenne et maximale, kilométrage total et partiel, minuterie journalière, horloge.

Mode économiseur automatique.



L'ordinateur, présenté en boîtier anti-choc, sauvegarde les données pendant le changement de pile. Cet accessoire est vendu 499 FF.

www.conrad.fr ◆

INFORMATIQUE

TREK

ThumbDrive une drôle de mémoire !



Comment transporter des données d'un appareil industriel procédant à des mesures sur le terrain vers un PC, ou du PC de son bureau vers son domicile ?

Il existe plusieurs solutions, de la disquette au disque dur extractible en passant par les ZIP.

Mais ThumbDrive (de la taille de votre pouce) est une véritable petite révolution puisqu'il s'agit d'une mémoire se connectant directement au port USB d'un PC et auto-alimentée par lui, dans le plus pur style "plug and play".

Mesurant seulement 58 x 17 x 10 mm, elle existe en plusieurs capacités de stockage, de 8 à 256 Mo (avec bientôt des versions 512 et 1 Go !).

Grâce à des drivers spécifiques, ThumbDrive peut être formaté et utilisé comme un lecteur quelconque…

Un coup de pouce au transport de données !

http://www.thumbdrive.com.au/specificationtd.htm ◆

GRAND PUBLIC



GO TRONIC

Talkies-Walkies Freewave HC-446

Utilisables librement, sans licence ni taxe, ces émetteurs-récepteurs trouvent une application dans de nombreux domaines tels que le cyclisme, l'alpinisme, la randonnée, le VTT, la surveillance, etc.

Le modèle HC-446 constitue un must en la matière avec son format carte de crédit. Il dispose des fonctions suivantes : recherche automatique des canaux, sélection et affichage de la tonalité CTCSS, double écoute (écoute de 2 canaux simultanément, avec canal prioritaire), utilisation mains libres (système VOX), verrouillage auto des réglages, sept mélodies d'appel au choix.

Caractéristiques : 6 canaux (446 MHz), sortie écouteur et microphone pour branchement externe, autonomie 35 heures, portée maximale jusqu'à 3 km en terrain dégagé, alimentation 4 piles LR3 (fournies) ou 4 accus NiCd/NiMh (en option), éclairage du cadran, indicateur de batterie faible, dimensions: 50 x 95 x 25 mm, poids: 110 g. Livré avec dragonne, clip de fixation et 4 piles alcalines R3.

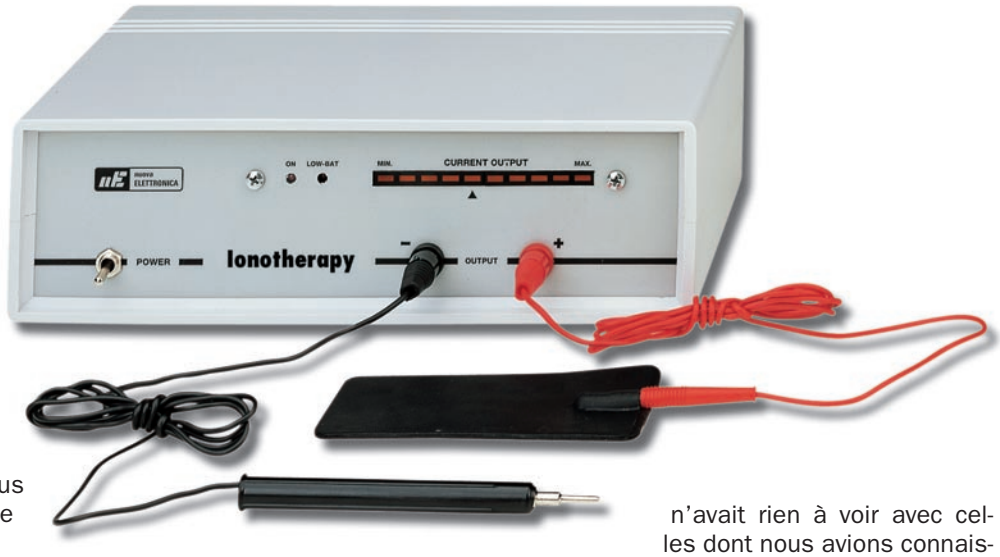
Utilisation libre en France (se renseigner sur la législation en vigueur pour les autres pays).

www.gotronic.fr ◆

La ionothérapie

ou comment traiter électroniquement les affections de la peau

Pour combattre efficacement les affections de la peau, sans aucune aide chimique, il suffit d'approcher la pointe de cet appareil à environ 1 centimètre de distance de la zone infectée. En quelques secondes, son "souffle" germicide détruira les bactéries, les champignons ou les germes qui sont éventuellement présents.



Comme nous publions souvent des projets d'appareils électromédicaux, de nombreux lecteurs nous considèrent comme de vrais experts dans le domaine médical. Ainsi, ils n'hésitent pas à solliciter des consultations, que nous ne pouvons satisfaire, ne serait-ce qu'en raison de la législation.

Si nous décrivons des projets d'appareils médicaux, c'est parce que nous avons la chance de connaître des médecins qui nous demandent d'améliorer les caractéristiques de certains de leurs appareils professionnels. Ces appareils coûtent souvent plusieurs milliers de francs mais leur réalisation peut être entreprise pour un prix nettement inférieur.

Dernièrement, un dermatologue nous a apporté un appareil pour la ionothérapie en nous disant qu'il s'agissait d'une nouveauté.

Face à notre scepticisme, dicté par l'idée qu'il s'agissait d'un traitement peu différent de ce que nous connaissions déjà, il n'a pas hésité à nous proposer une démonstration de son fonctionnement, ainsi qu'une liste de ses caractéristiques. Démonstration et caractéristiques, nous ont convaincus, qu'effectivement, il s'agissait d'une thérapie qui n'avait rien à voir avec celles dont nous avions connaissance.

Un vent, qui est un puissant germicide

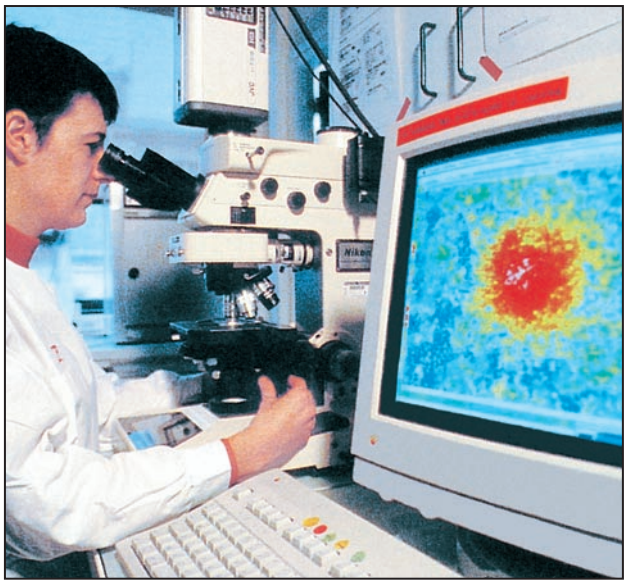
Comme vous pouvez le voir sur l'illustration de début d'article, sur la face avant de cet appareil, nous avons deux bornes, une de couleur rouge et une de couleur noire.

A la borne de couleur rouge, marquée du signe "+", est connectée une électrode en caoutchouc conducteur qui est appliquée sur la peau, à l'aide d'un ruban adhésif, a proximité du point à traiter.

A la borne de couleur noire, marquée "–", est connectée une pointe, similaire à celles utilisées avec un multimètre, à placer à environ 1 centimètre de distance la zone à traiter.

En approchant cette pointe de l'épiderme, on perçoit un léger vent ionique, lequel, ayant une puissante action germicide, détruit les éventuels bactéries, champignons, microbes ou germes présents.

Ainsi, comme nous l'a précisé notre dermatologue en énumérant une longue série d'affections de la peau, nombre sont celles qui peuvent se soigner avec cette thérapie. Vous trouverez ci-dessous une description sommaire des plus importantes mais la liste n'est pas exhaustive.



Petite mise en garde : Si vous souffrez d'une maladie de peau chronique, nous vous conseillons fortement de consulter votre médecin et de lui demander conseil. De même, si vous préférez l'automédication et si la ionothérapie ne soigne pas rapidement votre "bobo", nous vous conseillons tout de même de consulter un spécialiste.

Verrues

Si ces noms sont familiers à un médecin, pour nous, ils sont inconnus et pour cette raison, nous avons recherché dans un dictionnaire, leur signification, que nous transcrivons à la suite.

Verrues

Ce sont de petites excroissances cutanées, très dures et comme il en existe de diverses espèces, nous nous occuperons des plus importantes.

La "verrue vulgaire", connue sous le nom populaire de "poireau" se présente comme une excroissance de couleur grisâtre qui apparaît presque toujours sur la paume ou sur le dos des mains ou même sur les doigts et qui a la taille d'une lentille.

Ces verrues sont très contagieuses et se transmettent par contact.

La "verrue juvénile" se présente comme une excroissance de couleur rose qui se localise surtout sur le dos de la main, sur le visage et sur le cuir chevelu.

La "verrue séborrhéique" qui apparaît chez les personnes âgées, se présente comme un nodule redondant de couleur brune ou verdâtre et privilégie la peau du dos, de la poitrine ou du visage.

Toutes ces verrues peuvent êtres éliminées avec quelques applications de ionothérapie.

Teigne

Sous ce nom, sont regroupées diverses maladies parasitaires de la peau, causées par des champignons microscopiques, qui se multiplient en colonies.

De couleur jaune, visibles à l'œil nu, ces champignons ont une odeur acide similaire à celle de l'urine d'un animal.

On appelle "teigne du pied", celle qui normalement se localise sur le dos et sur la plante des pieds.

La peau apparaît avec les bords squameux ou avec de nombreuses ramifications qui peuvent s'étendre jusqu'aux ongles, produisant des dystrophies et des distorsions.

Mycose de l'ongle

Sont appelées ainsi, les maladies de l'ongle, causées par de microscopiques champignons parasites.

La forme la plus commune est la "mycose tricophitique" qui atteint surtout les ongles de la main.

La couche où ce parasite se développe, prend une couleur gris jaunâtre, sa surface devient rugueuse et toujours plus fragile, jusqu'à se rompre et se détacher.

Ces champignons sont très résistants, ainsi, la ionothérapie devra être pratiquée durant plusieurs semaines.

Onycholyse

C'est un état inflammatoire causé par des germes pathogènes affectant les

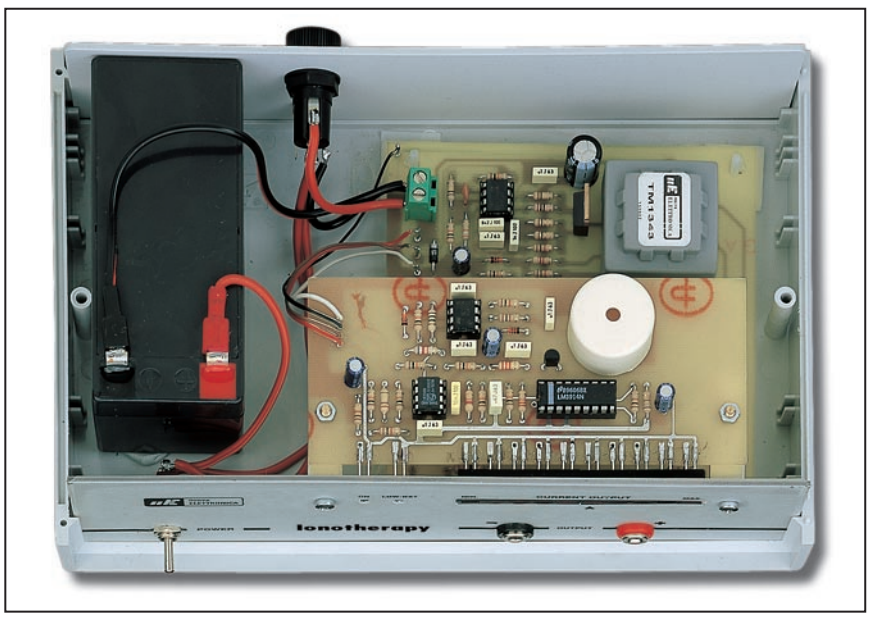


Figure 1 : Sur la photo de début d'article, vous pouvez voir que la pointe de la touche est reliée à la borne négative et la plaque conductrice à la borne positive. Ici, remarquez où est placée la batterie 12 volts dans le coffret.

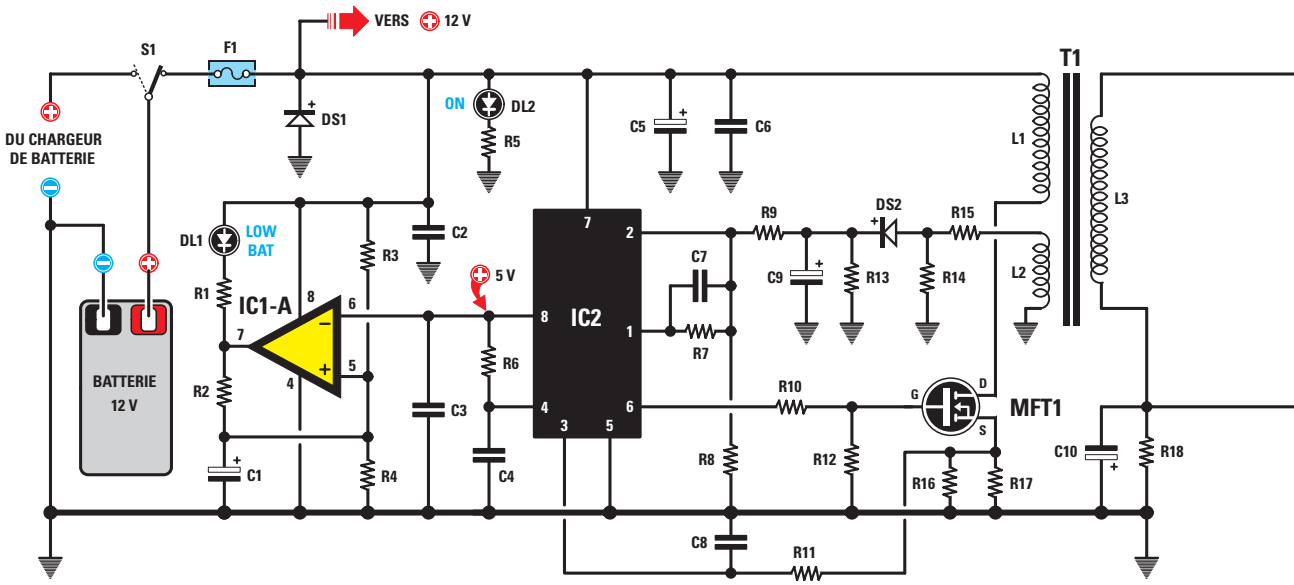


Figure 2 : Schéma électrique de l'appareil électromédical pour la ionothérapie. Le patient qui se soumet La pointe connectée à la borne négative est tenue en main par une autre personne, qui l'approche

tissus mous qui entourent le bord de l'ongle.

La maladie se manifeste par une tuméfaction de la peau au point de jonction de l'ongle, qui provoque une forte douleur.

Blessures purulentes

Blessures, qui par la présence de bactéries, ne parviennent pas à cicatriser facilement, produisant du pu, duquel émane une odeur caractéristique.

Traitées avec la ionothérapie, ces blessures se cicatrisent en peu de temps, car les ions négatifs détruisent les foyers de bactéries présents.

Impétigo

C'est une infection cutanée superficielle qui peut atteindre les bras, les jambes et le visage.

Cette infection peut être causée par des dermatites, des mycoses et même des piqûres d'insectes.

Le schéma électrique

Après avoir évoqué les infections les plus courantes en dermatologie, qui peuvent être soignées par la ionothérapie, vous serez curieux de voir le schéma électrique qui permet d'obtenir le "vent électronique" qui a cette puissante action germicide.

Le schéma électrique que nous avons reporté à la figure 2, peut être subdivisé en trois étages distincts :

1er étage - composé de IC1/A, IC2 et MFT1, qui permet de générer un signal à ondes carrées, lequel, prélevé de la sortie du transformateur T1, est redressé par le deuxième étage placé à droite.

2e étage - composé des diodes de DS3 à DS17 qui permettent de fournir à la sortie, une tension continue d'environ 11 000 volts.

Ne vous laissez pas impressionner par cette valeur élevée de tension, parce que cet étage délivre un courant dérisoire de seulement 0,00008 ampère, qui est donc parfaitement inoffensif.

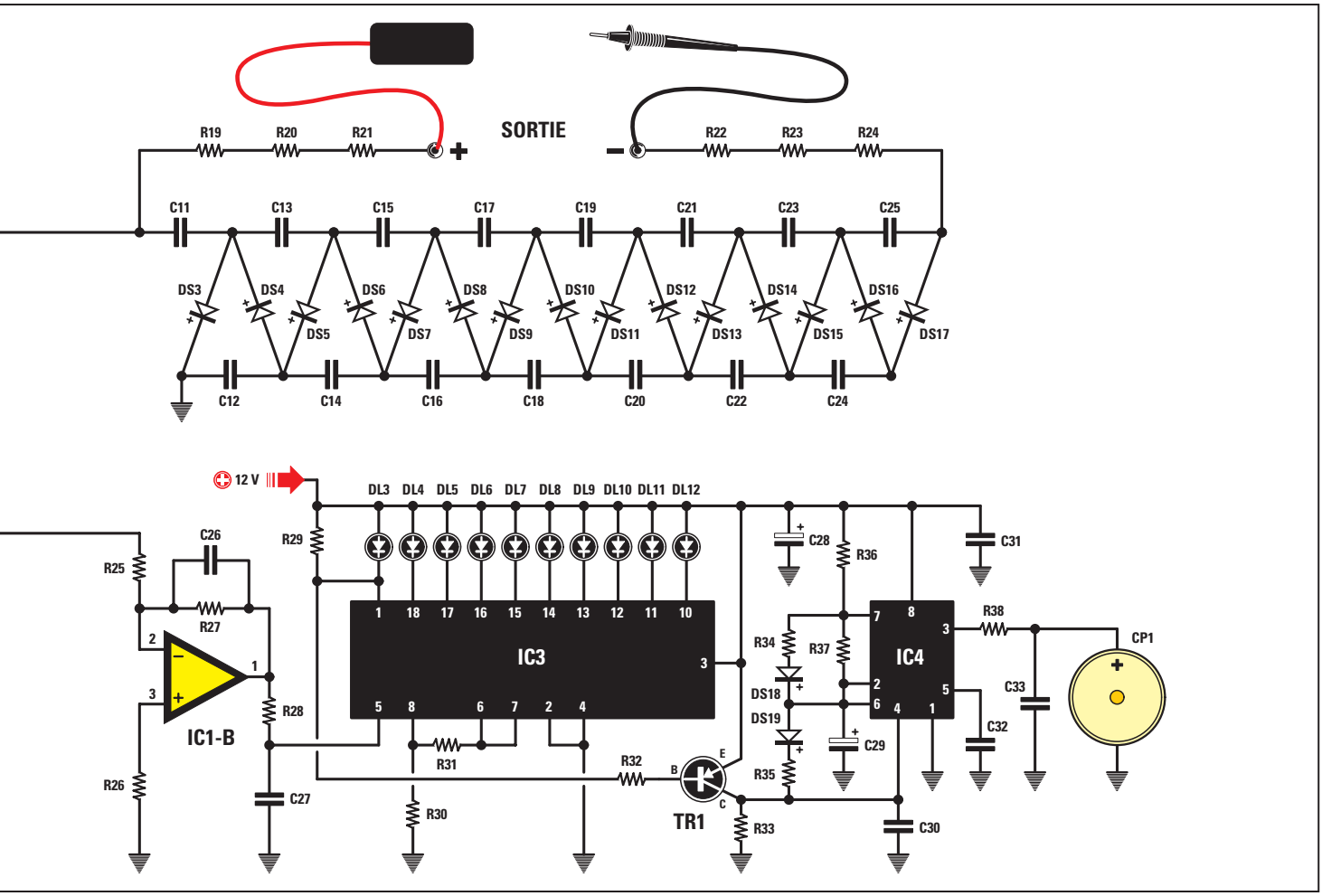
3e étage - composé des deux circuits intégrés IC1/B et IC3 et des diodes LED de DL3 à DL12, qui indiquent la valeur du courant qui parcourt l'épiderme.

Le quatrième circuit IC4 est un timer qui permet d'émettre un beep acoustique toutes les 10 secondes.

Commençons la description par la batterie de 12 volts placée sur la gauche du schéma électrique.

Cet appareil est alimenté par une batterie, parce que la norme CE stipule que tous les appareils électromédicaux équipés d'électrodes à appliquer directement en contact sur la peau, doivent être alimentés par une batterie et non directement par la tension de 220 volts du secteur.

Pour alimenter notre circuit, il suffit de déplacer le levier de l'inverseur S1 sur ON, donc, vers le fusible marqué F1.



à cette thérapie, doit tenir la plaque conductrice serrée dans la main ou bloquée sur la peau. suffisamment de la zone à traiter, pour que le patient ressente un léger souffle sur la peau.

En déplaçant le levier de l'inverseur S1 dans le sens opposé, le circuit cessera de fonctionner et automatiquement, la batterie sera connectée à la prise du chargeur de batterie pour être rechargée.

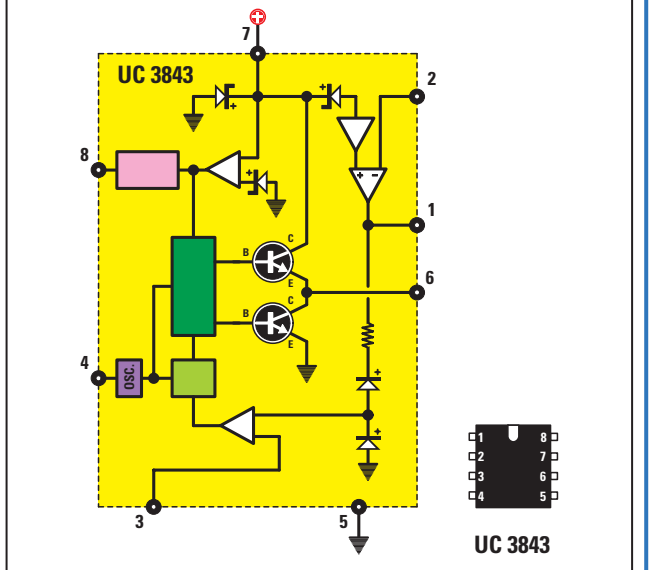


Figure 3 : Schéma interne du circuit intégré UC3843 et brochage vu de dessus.

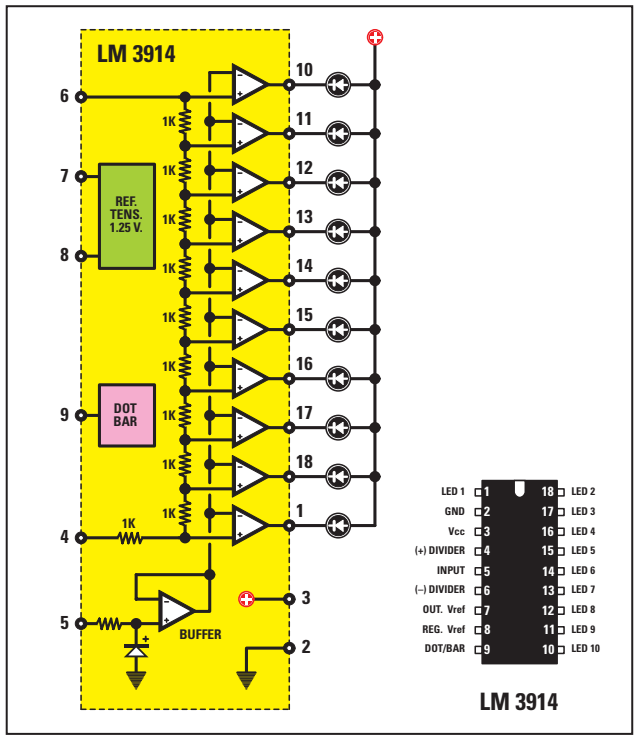


Figure 4 : Schéma interne du circuit intégré LM3914 et brochage vu de dessus.

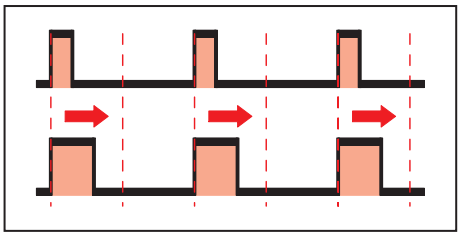


Figure 5 : Avec une batterie parfaitement chargée, la Gate du Mosfet IRF840 (voir MFT1) est pilotée par une onde carrée qui à un rapport cyclique de 15 %. Plus la batterie se décharge, plus le rapport cyclique de l'onde carrée qui pilote le Mosfet augmente.

Lorsque la diode LED DL1, connectée à la patte 7 de l'amplificateur opérationnel IC1/A, s'allume, cela signifie que la batterie est déchargée. Ainsi, pour la recharger, il faut insérer la fiche d'un chargeur de batterie (comme le LX.1176 par exemple). Poursuivant la description, nous passons au circuit intégré IC2, qui est un contrôleur

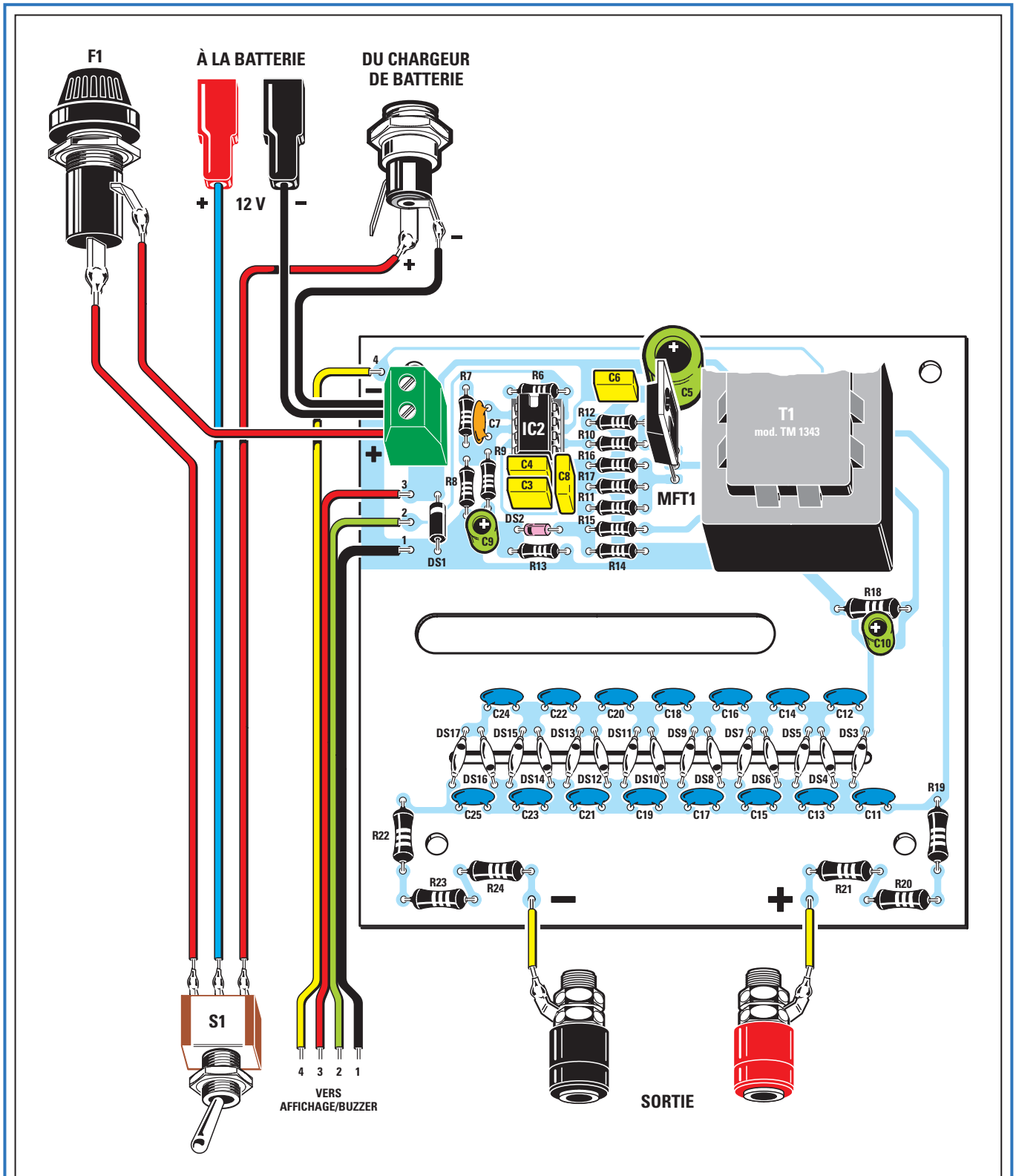


Figure 6a : Schéma d'implantation des composants de l'étage haute tension de notre appareil de ionothérapie. Avant d'insérer les diodes haute tension dans le circuit imprimé, lisez l'article et observez les figures 14, 15 et 16.

Liste des composants

* R1 = 1 kΩ
* R2 = 270 kΩ
* R3 = 10 kΩ
* R4 = 10 kΩ
* R5 = 1 kΩ
R6 = 10 kΩ
R7 = 100 kΩ
R8 = 10 kΩ
R9 = 39 kΩ
R10 = 10 Ω
R11 = 1 kΩ
R12 = 100 kΩ
R13 = 10 kΩ
R14 = 1 kΩ
R15 = 4,7 kΩ
R16 = 1 Ω
R17 = 1 Ω
R18 = 5,6 kΩ 1/2 watt
R19 = 22 MΩ 1/2 watt
R20 = 22 MΩ 1/2 watt
R21 = 22 MΩ 1/2 watt
R22 = 22 MΩ 1/2 watt
R23 = 22 MΩ 1/2 watt
R24 = 22 MΩ 1/2 watt
* R25 = 10 kΩ
* R26 = 10 kΩ
* R27 = 47 kΩ
* R28 = 10 kΩ
* R29 = 22 kΩ
* R30 = 180 Ω
* R31 = 1 kΩ
* R32 = 10 kΩ
* R33 = 2,2 kΩ
* R34 = 10 kΩ
* R35 = 1 kΩ
* R36 = 82 kΩ
* R37 = 1,5 MΩ
* R38 = 100 Ω
* C1 = 10 µF électrolytique
* C2 = 100 nF polyester
C3 = 100 nF polyester
C4 = 8,2 nF polyester
C5 = 470 µF électrolytique
C6 = 100 nF polyester
C7 = 220 pF céramique
C8 = 1 nF polyester
C9 = 10 µF électrolytique
C10 = 10 µF électrolytique
C11-C25 = 10 nF 1 000 V
* C26 = 10 nF polyester
* C27 = 470 nF polyester
* C28 = 10 µF électrolytique
* C29 = 10 µF électrolytique
* C30 = 100 nF polyester
* C31 = 100 nF polyester
* C32 = 100 nF polyester
* C33 = 100 nF polyester
DS1 = Diode 1N4007
DS2 = Diode 1N4148
DS3-DS17 = Diodes BY8412 ou BY509
* DS18 = Diode 1N4148
* DS19 = Diode 1N4148
* DL1 = LED
* DL2 = LED
* DL3-DL7 = Barre 5 LED
* DL8-DL1 = Barre 5 LED
* TR1 = PNP BC328 ou BC559
MFT1 = MOSFET IRF840
* IC1 = Intégré LM358
IC2 = Intégré UC3843
* IC3 = Intégré LM3914
* IC4 = Intégré NE555
F1 = Fusible 1 A
T1 = Transfo. TM.1343
S1 = Interrupteur
* CP1 = Buzzer piézo

Note : Les composants marqués d'un astérisque sont montés sur le circuit voltmètre/buzzer. Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 de watt 5 %.

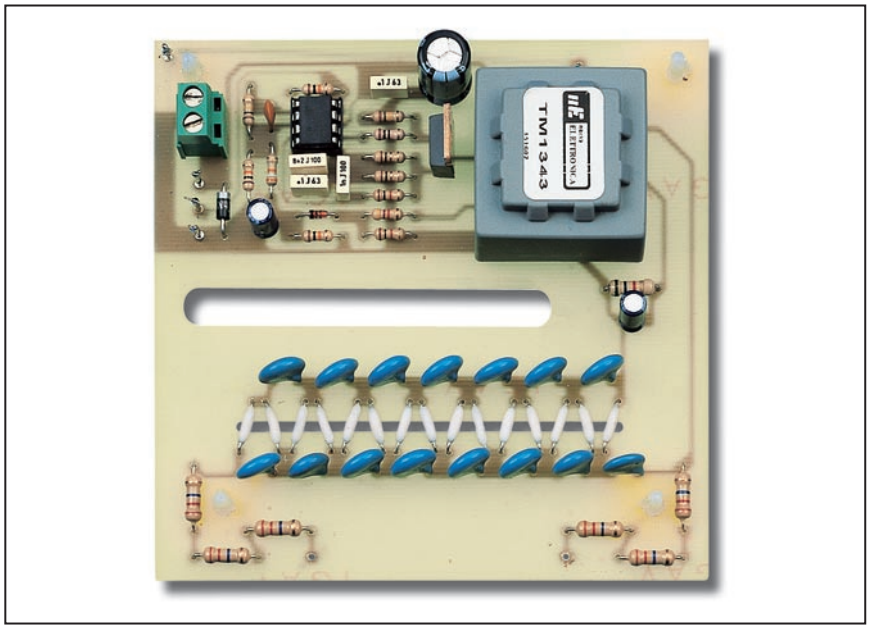


Figure 6b : Photo d'un de nos prototypes, projet terminé.

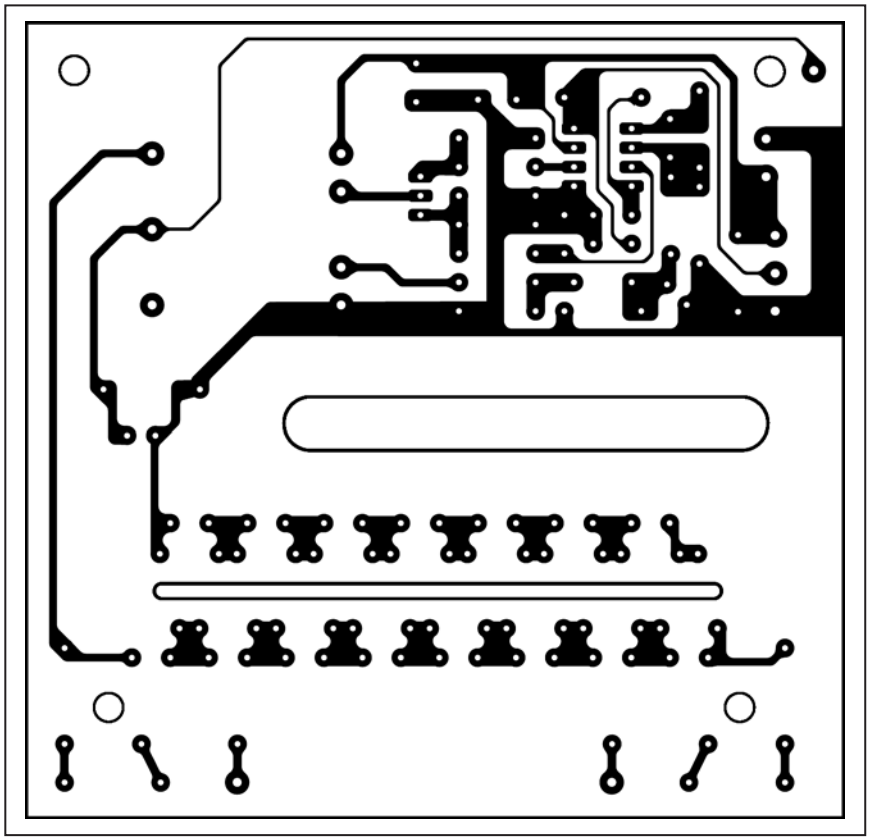


Figure 6c : Dessin, à l'échelle 1, de la platine haute tension.

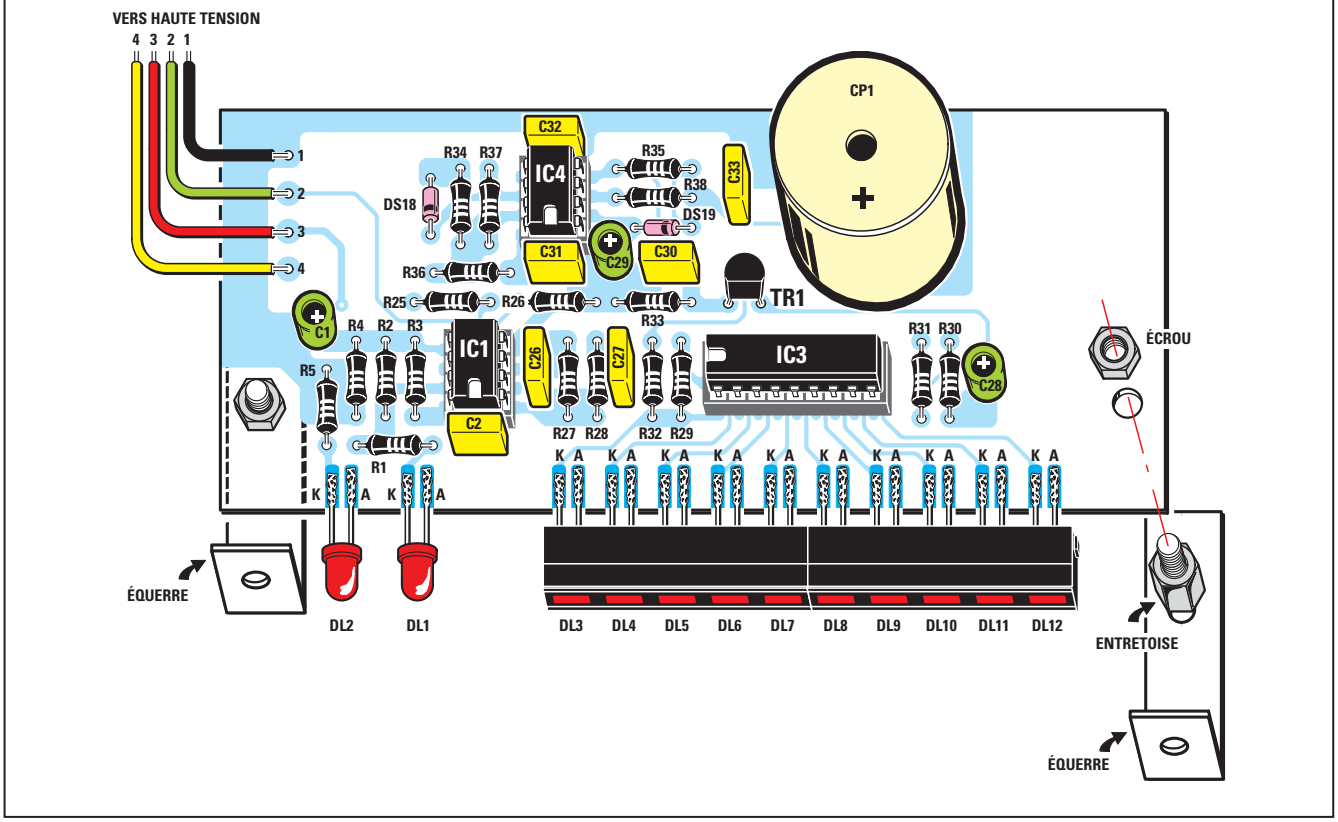


Figure 7a : Schéma d'implantation des composants de l'étage voltmètre/buzzer. Avant d'insérer dans le circuit, les deux barres de 5 LED (voir de DL3 à DL12), lisez les légendes reportées sur les figures 12 et 13. Les quatre fils présents à gauche, sont connectés au circuit imprimé reporté à la figure 6a.

PWM, référencé UC3843, utilisé dans ce montage, pour élever la tension continue de 12 volts en une tension alternative d'environ 520 volts.

En appliquant entre les pattes 8 et 4 de IC2 une résistance de 10 kilohms (voir R6) et entre la patte 4 et la masse un condensateur de 8,2 nanofarads (voir C4), l'étage oscillateur interne du circuit intégré, génère un signal carré dont la fréquence peut être déterminée par la formule suivante :

kHz = 1 720 : (R6 x C4)

Note : la valeur de la résistance R6 doit être exprimée en kilohms et celle du condensateur C4 doit être exprimée en nanofarads.

Ainsi, avec 10 k et 4,7 nF, on obtient une fréquence de :

1 720 : (10 x 4,7) = 36,59 kHz

Cette fréquence à onde carrée présente en sortie de la patte 6 de IC2, va piloter la porte (gate) du MOSFET MFT1.

Lorsque l'onde carrée est au niveau 1, le Mosfet est conducteur et court-circuite à la masse l'enroulement L1, qui permet d'emmagasiner de l'énergie.

Lorsque l'onde carrée passe au niveau logique 0, le MOSFET cesse de conduire et, automatiquement, l'enroulement L1 est déconnecté de la masse, permettant ainsi de restituer l'énergie qu'il avait emmagasinée précédemment.

L'extra-tension générée par l'enroulement L1, fournit sur la sortie de l'enroulement L3, une tension d'environ 520 volts, qui est ensuite multipliée et redressée de façon à obtenir une tension continue d'environ 11 000 volts.

A titre de curiosité, nous ajoutons que dans un temps d'une seconde et avec une fréquence de 36,59 kHz, le MOSFET MFT1, passe en conduction 18 295 fois et durant 18 285 fois, il cesse de conduire.

L'enroulement L2, présent sur le transformateur T1, est utilisé pour maintenir stable la tension qui sort de l'enroulement L3.

Le signal carré présent aux bornes de l'enroulement L2 est redressé par la diode DS2, filtré par le condensateur électrolytique C9 et appliqué sur les pattes 2 et 1, du circuit intégré IC2, à travers les résistances R9 et R7.

La tension continue que nous appliquons sur les pattes 2 et 1, nous permet de faire varier le rapport cyclique du signal carré qui sort de la patte 6 et que nous utilisons pour piloter la porte du MOSFET MFT1.

En admettant que nous alimentions le circuit avec une batterie parfaitement chargée, de la patte 6 de IC2, on prélève un signal carré ayant un rapport cyclique de 15 % (voir figure 5) et qu'avec ce rapport cyclique, sur l'enroulement de sortie L3, on obtienne une tension alternative d'environ 520 volts.

Nous noterons que, lorsque la tension de la batterie, en se déchargeant, descend sur 10 ou 11 volts, automatiquement, le rapport cyclique augmente et de 15 %, il passe à 20 % ou bien à 25 %.

Le MOSFET MFT1 étant conducteur plus longtemps, automatiquement, la tension sur l'enroulement L3 augmente et ainsi, nous obtiendrons toujours 520 volts, même si la tension de la

batterie passe de 12 volts à 10 ou 11 volts.

Note : La tension présente sur la sortie des enroulements de T1 est mesurée seulement à l'aide d'un oscilloscope, parce que mesurée avec un voltmètre, on obtient des valeurs n'ayant rien à voir avec la réalité.

Retournant à notre schéma électrique, nous ajoutons que la patte 3 de IC2, qui se trouve connectée au travers de la résistance R11 à la source du MOSFET MFT1, est une protection qui permet de bloquer le fonctionnement de ce circuit intégré, si des courts-circuits venaient à se produire.

La description du premier étage étant terminée, nous pouvons passer au second, qui, comme il apparaît représenté sur la figure 2, est composé de 15 diodes du type BY509 ou BY8412 en mesure de redresser des tensions jusqu'à une valeur maximum de 12 500 volts (voir de DS3 à DS17) et des condensateurs de 10 000 pF - 1 000 volts de tension de service (voir de C11 à C25).

Connectés de cette manière, on obtient des multiplicateurs de tension en mesure de fournir environ 11 000 volts en sortie. Comme nous l'avons déjà précisé, ne vous laissez pas impressionner par ces 11 000 volts, car le courant débité est tellement dérisoire, qu'il est inoffensif.

En fait, en série sur les bornes de sortie, sont connectées 6 résistances de 22 mégohms (voir R19 à R24), ainsi, le courant maximum pouvant être prélevé de leurs sorties sera seulement de :

11 000 : (6 x 22 000 000) = 0,00008 ampère

Ce qui correspond à : 80 microampères.

Le troisième étage présent dans cet appareil, composé des circuits intégrés IC1/B, IC3 et IC4 et des diodes LED de DL3 à DL12, sert pour contrôler l'intensité du courant du vent électronique et pour générer un beep acoustique toutes les 10 secondes.

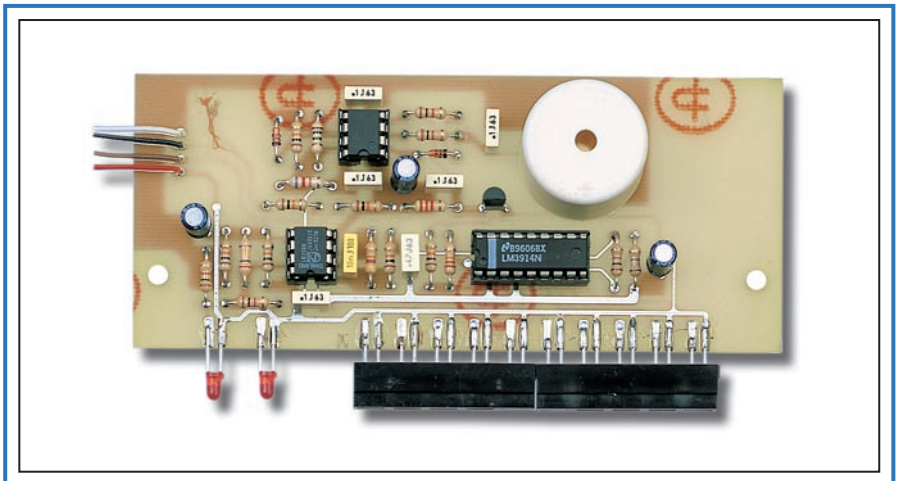


Figure 7b : Photo du circuit voltmètre/buzzer comme il se présente une fois le montage terminé. Note : la patte "+" du buzzer est orientée vers IC3.

Le voltmètre

En fait, les temps de traitement de la ionothérapie se déroulent en moyenne autour des 30 à 40 secondes, ainsi, après 3 ou 4 beep, nous aurons mis hors d'état de nuire un grand nombre de micro-organismes. Pour indiquer combien de courant nous prélevons du circuit, nous utilisons la résistance R18, que nous trouvons connectée entre l'enroulement L3 et la masse.

Si nous ne prélevons aucun courant du circuit, aux bornes de la résistance

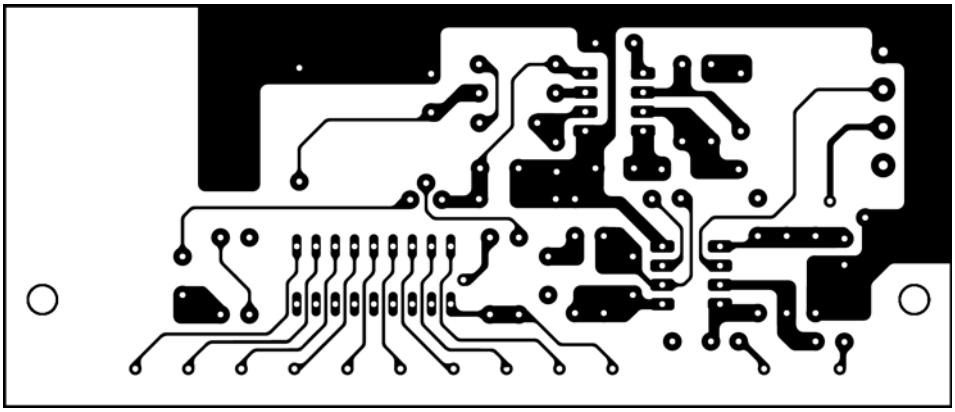


Figure 8a : Dessin, à l'échelle 1, de la face soudures la platine voltmètre/buzzer.

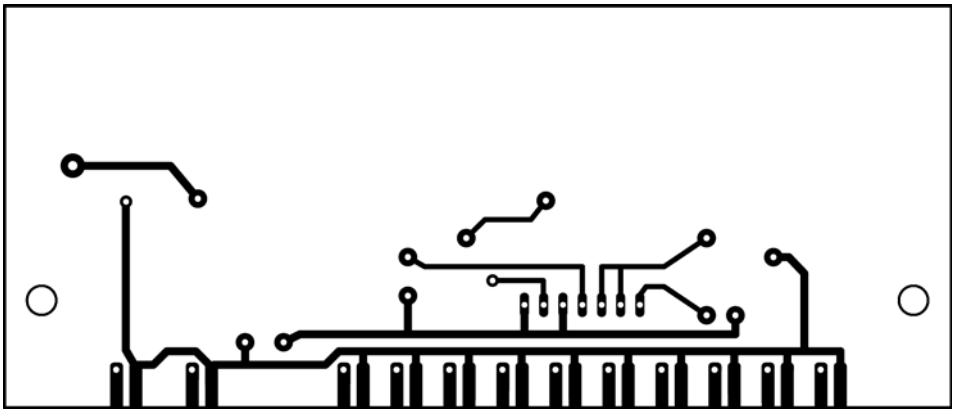


Figure 8b : Dessin, à l'échelle 1, de la face composants la platine voltmètre/buzzer. Si vous réalisez vous-même le circuit imprimé, n'oubliez pas les jonctions entre les deux faces. Le circuit professionnel est un double face à trous métallisés.

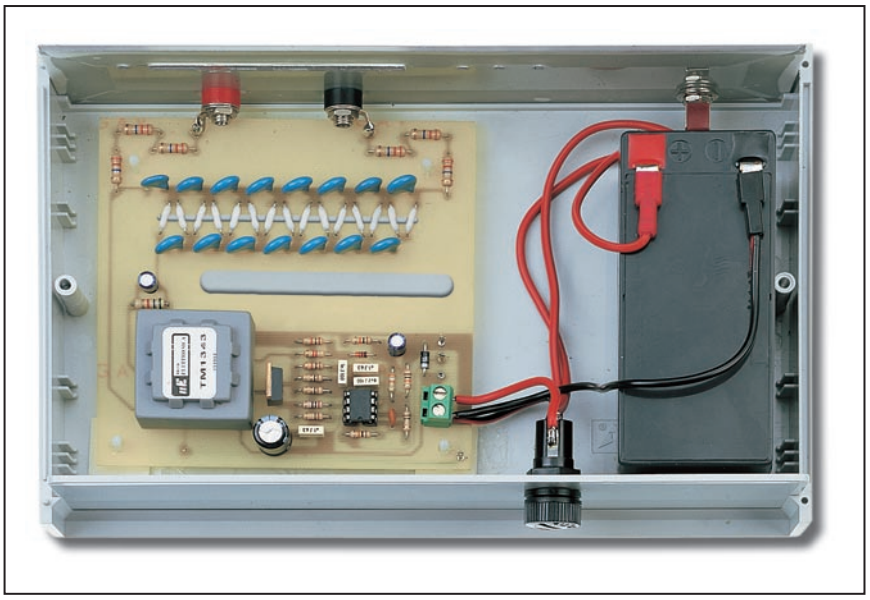


Figure 9 : Le circuit imprimé haute tension est fixé sur le fond du coffret à l'aide de quatre entretoises plastiques adhésives.

R18 de 5,6 kilohms, nous mesurons une tension de 0 volt.

Si, du circuit, nous prélevons le maximum de courant, qui sera d'environ 80 microampères, aux bornes de cette résistance, nous mesurons une tension négative d'environ 0,4 volt.

Cette tension est appliquée à travers la résistance R25, sur l'entrée inverseuse (voir patte 2) de l'amplificateur opérationnel IC1/B, qui permet de l'amplifier et d'inverser sa polarité.

En appliquant sur l'entrée de IC1/B la tension négative maximale, de la patte de sortie 1, nous prélèverons une tension positive d'environ 1,8 volt, que nous appliquerons sur la patte 5 de IC3, qui est un circuit intégré du type LM3914, utilisé comme voltmètre pour allumer les 10 LED connectées sur ses pattes de sortie.

La première LED DL3 s'allumera lorsque nous prélèverons 8 microampères du circuit ; la seconde (DL4) s'allumera lorsque nous prélèverons 16 microampères ; la troisième (DL5) lorsque nous prélèverons 24 microampères ; la quatrième (DL6) lorsque nous prélèverons 32 microampères ; et ainsi de suite.

Il est donc évident que la dixième LED (DL12), s'allume lorsque nous prélèverons du circuit, le courant maximum, soit 80 microampères.

Le temporisateur

La description du voltmètre terminée, nous pouvons voir celle de temporisateur, composé de TR1 et IC4, qui nous sert pour obtenir un beep acoustique toutes les 10 secondes.

Dès que la première LED DL3 s'allumera sur le voltmètre, automatiquement, la résistance R32, connectée à la base du transistor TR1, sera mise à la masse. Le transistor étant du type PNP (BC328 ou BC559) devient conducteur.

Sur le collecteur de TR1 sera présente une tension positive de 12 volts qui sera appliquée sur la patte 4 de IC4, un classique NE555, utilisé comme oscillateur astable.

Toutes les 10 secondes, cette tension fera sortir de la patte 3, une impulsion positive, laquelle appliquée au buzzer (CP1) lui fera émettre un beep acoustique.

La consommation

Pour terminer la description du schéma électrique, ajoutons que la totalité du circuit consomme environ 250 milliampères. Ainsi, en l'alimentant avec une batterie de 1,2 A/h, il pourra être utilisé en continu, durant environ 5 heures, après quoi, il sera nécessaire de recharger la batterie.

La réalisation pratique

Pour réaliser cet appareil de ionothérapie, il faut deux circuits imprimés.

Le premier (voir figure 6a) est utilisé pour générer la haute tension. Le second (voir figure 7a), est utilisé pour le voltmètre à diodes LED et le buzzer.

Avant de commencer le montage, nous vous recommandons de réaliser des soudures parfaites et d'utiliser de l'étain pour montages électroniques du type 60/40 (60 % d'étain, 40 % de plomb). Dans le cas contraire, le montage pourrait ne pas fonctionner.

Vous pouvez, à présent, prendre le circuit imprimé haute tension et commencer à monter tous les composants en les disposant comme cela est indiqué sur la figure 6a.

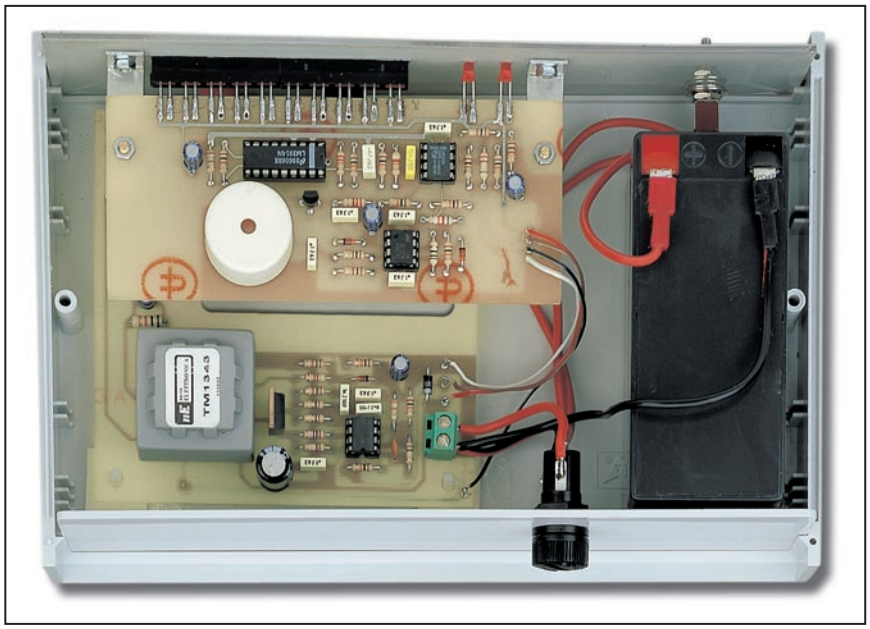


Figure 10 : Le circuit imprimé voltmètre/buzzer est fixé au dos de la face avant à l'aide de deux équerres métalliques (voir figure 12).

Insérez avant tout, le support pour le circuit intégré IC2, puis, toutes les résistances, puis les condensateurs (céramiques, polyesters et électrolytiques) et les deux diodes au silicium DS1 et DS2.

La diode en plastique DS1 est montée en orientant la bague blanche peinte sur son corps vers le bornier à 2 plots, la diode en verre DS2, aura la bague noire peinte sur son corps orientée vers le condensateur C9.

Pour compléter cet étage, insérez le bornier 2 plots utilisé pour relier la tension de 12 volts, puis le transformateur T1 et près de celui-ci, le MOSFET MFT1, sans oublier de placer la partie métallique de son boîtier, vers le transformateur T1.

Les deux découpes qui se trouvent sur le circuit imprimé, servent seulement pour isoler le premier étage de celui de haute tension.

Si vous utilisez cet appareil durant de nombreuses années, vous noterez que le long des bords de ces découpes, se dépose une légère couche de poussière, laquelle étant presque toujours conductrice, pourrait bloquer le fonctionnement du circuit.

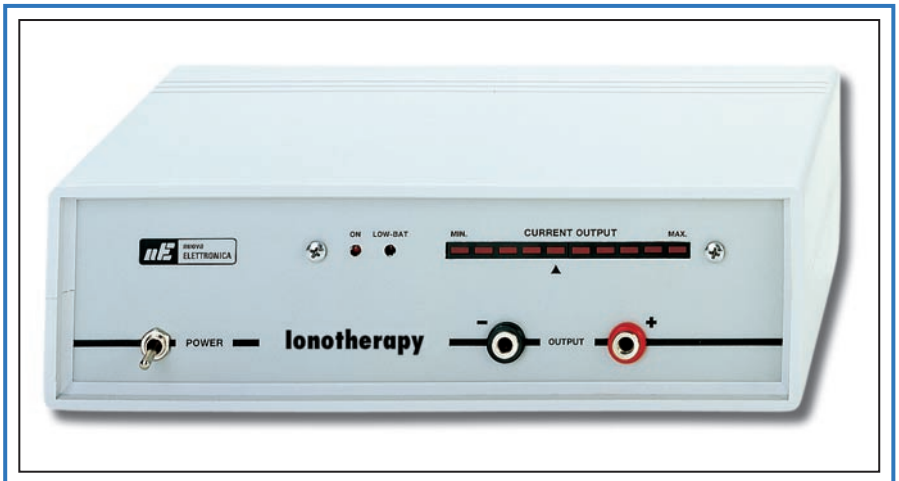


Figure 11 : Photo de la face avant du coffret de l'appareil de ionothérapie.

Si cet inconvénient devait se présenter, il faudrait nettoyer toute la surface du circuit imprimé à l'aide d'un solvant pour vernis.

Après avoir terminé le montage des composants relatifs au premier étage, vous pouvez passer au second, composé des diodes et des condensateurs céramiques à haute tension (voir DS3 à DS17 et C11 à C25).

L'unique problème que vous pourrez rencontrer lorsque vous monterez les diodes haute tension, est celui de repérer le côté positif.

Normalement, le côté positif de ces diodes de couleur blanche est indiqué par un point noir ou par une bande rouge sur la patte de sortie (voir figure 14).

744 pages, tout en couleurs



ENVOI CONTRE 30F (chèque ou timbres-poste)

Réservez votre Nouveau
Catalogue Général
Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE
PLUS DE 12.000 RÉFÉRENCES
Parution Septembre 2001

Coupon à retourner à : Selectronic BP 513 59022 LILLE Cedex - FAX : 0 328 550 329

❑ OUI, je désire recevoir dès sa parution (Septembre 2001) le "Catalogue Général 2002" Selectronic à l'adresse suivante (ci-jointe la somme de 30 F en timbres-poste) :

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"

ELM

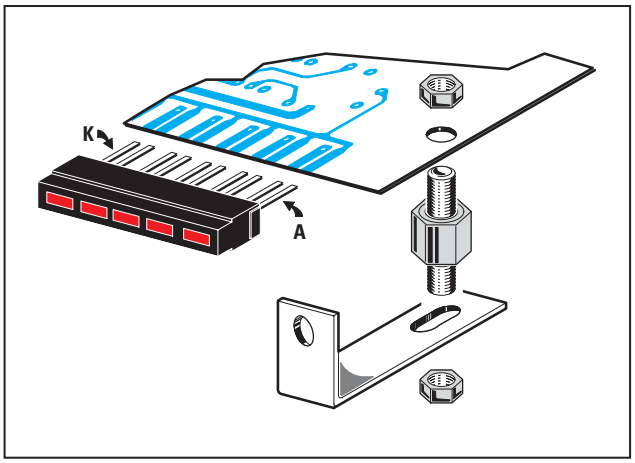


Figure 12 : Avant de souder les deux barres de LED sur le circuit imprimé, vous devez en raccourcir les pattes (voir figure 13). Pour fixer le circuit imprimé sur la face avant, utilisez les deux petites équerres.

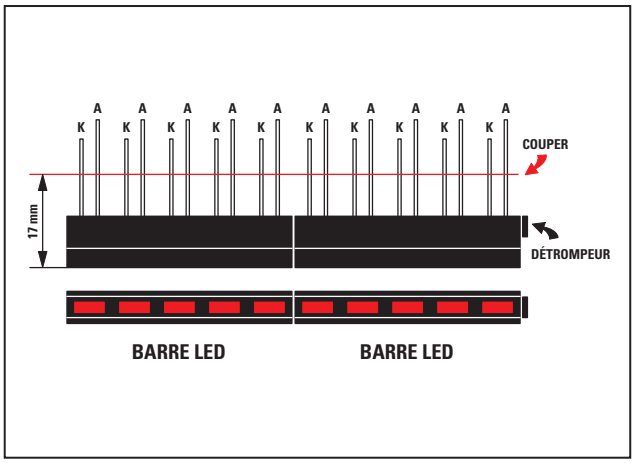


Figure 13 : Lorsque vous raccourcissez les pattes des diodes LED, rappelez-vous que toutes les anodes sont positionnées à droite.

Comme ce point noir ou cette bande rouge ont tendance à s'effacer, il est facile de se retrouver avec des diodes n'ayant plus aucun repère. Il devient donc possible de les placer en sens inverse sur le circuit imprimé, ce qui empêchera le fonctionnement.

Pour identifier le côté positif de ces diodes, il faut une pile de 9 volts et un voltmètre.

En connectant le voltmètre sur le côté positif de la diode (voir figure 15), vous lirez une tension d'environ 5 volts, car ces diodes, introduisent une chute de tension d'environ 4 volts.

Si vous connectez le voltmètre au côté négatif de la diode, vous ne lirez aucune tension (voir figure 16).

A la place de la pile de 9 volts, vous pouvez utiliser n'importe quelle alimentation stabilisée qui délivre en sortie, 15-18-24 volts, en gardant à l'esprit, que la tension que vous mesurerez sur la patte positive de la diode, sera toujours inférieure de 4 volts par rapport à la tension d'alimentation.

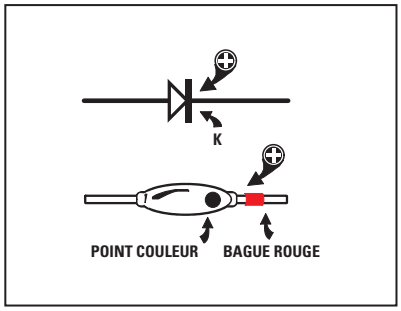


Figure 14 : Dans toutes les diodes pour haute tension, la sortie cathode devrait être marquée par une bague rouge ou bien par un point noir. Si ces points de référence se sont effacés, pour repérer la sortie "+", passez à la figure 15 et 16.

Lorsque vous insérez ces diodes et les condensateurs haute tension, gardez leur pattes les plus courtes possibles.

Sur le schéma plan d'implantation des composants de la figure 6a, nous avons bien mis en évidence le point positif de ces diodes, il vous sera ainsi impossible d'en insérer une dans le mauvais sens (à moins de le faire exprès !).

Toutes les diodes impaires, DS3 à DS17, sont positionnées avec leur positif dirigé vers le haut de la figure 6a. Toutes les diodes paires, DS4 à DS16, sont positionnées avec leur positif dirigé vers le bas de la figure 6a.

Ce montage terminé, installez le circuit intégré IC2, UC3843 dans son support, en orientant son repère-détrompeur en forme de U, vers le haut. A présent, il vous reste à monter le second circuit imprimé voltmètre/

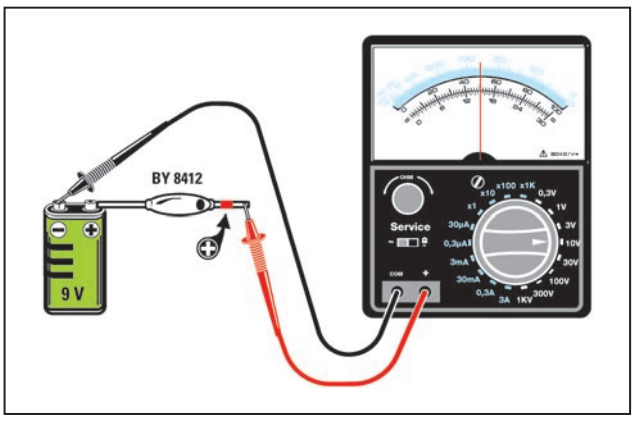


Figure 15 : Si la patte positive de la diode est tournée vers la pointe positive du testeur, vous lirez une tension d'environ 5 volts, car ces diodes haute tension introduisent une chute de tension de 4 volts.

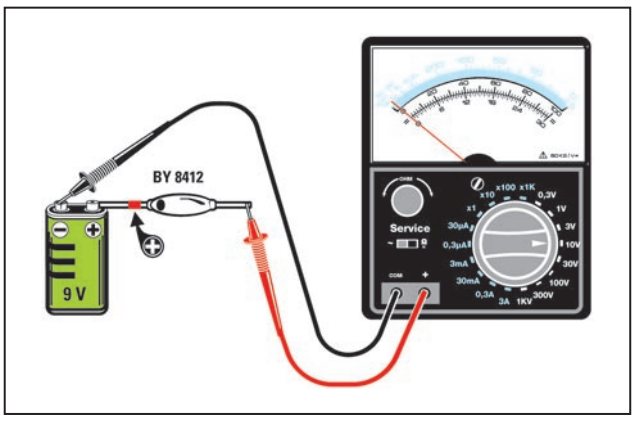


Figure 16 : Si la sortie positive de la diode se trouve vers le positif de la pile, sur le testeur, vous ne lirez aucune tension. Pour la lire, vous devrez seulement retourner la diode comme cela est représenté sur la figure 15.

buzzer, lequel, comme vous pouvez le voir à la figure 7a, ne présente aucune difficulté.

En premier, nous vous conseillons d'insérer les trois supports pour les circuits intégrés IC1, IC3 et IC4.

Poursuivez ensuite avec toutes les résistances, les condensateurs polyesters et les électrolytiques, en respectant la polarité de leurs deux pattes.

Lorsque vous montez la diode en verre DS18 (placée à gauche de IC4), rappelez-vous de placer vers le bas, le côté de son corps marqué par une bague noire, puis, lorsque vous insérez la diode DS19 (placée à droite de IC4), orientez vers la droite, la bande noire peinte sur son corps.

A la mise en place du buzzer, orientez vers IC3, la partie de son boîtier, repéré par le signe "+" car, dans le cas contraire, le buzzer ne sonnera pas. Sur le côté gauche du buzzer, insérez le transistor TR1, en orientant vers le circuit intégré IC3, la partie plate de son corps.

Après avoir installé dans leur support respectif, les trois circuits intégrés IC1, IC3 et IC4, en orientant leur repère-détrompeur en forme de U comme cela est visible sur la figure 7a, vous pouvez prendre les deux barres de 5 diodes LED et les installer l'une à côté de l'autre de manière à obtenir une barre unique, composée de 10 LED, qui sera ensuite appliquée sur la partie avant du circuit imprimé.

Sur la partie arrière de cette barre (voir figure 13), sortent les pattes des diodes LED, desquelles, comme vous pourrez le noter, une apparaît plus longue (anode) que l'autre (cathode).

Toutes les anodes sont positionnées à droite et toutes les cathodes à gauche (voir figure 13).

Avant de souder ces pattes sur les pistes du circuit imprimé, il est nécessaire de les raccourcir et pour cela, nous vous conseillons de repérer le côté anode de la première diode de toute la barre, qui sera placée à droite car, si vous l'insérez dans le sens opposé, aucune LED ne s'allumera.

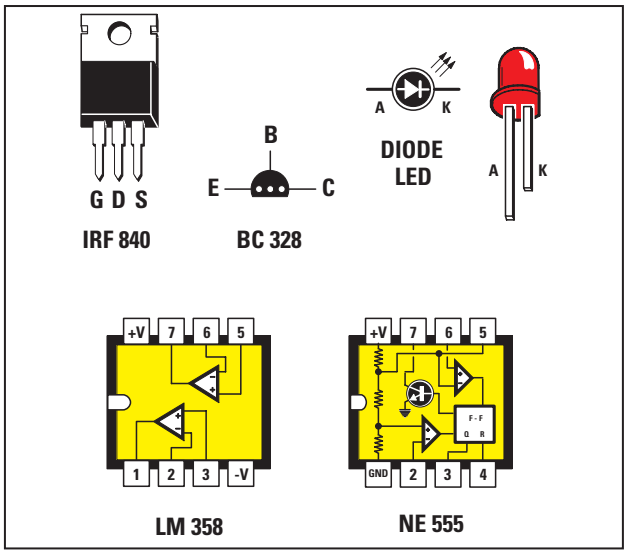


Figure 17 : Brochages G-D-S (Gate - Drain - Source) du MOSFET et E-B-C (Emetteur - Base - Collecteur) du BC328 vus de dessous. Les brochages des circuits intégrés LM358 et NE555 sont vus de dessus, avec leur repère-détrompeur en U orienté vers la gauche.

Normalement, sur la droite de cette barre, nous trouvons une petite excroissance que vous pouvez utiliser comme point de repère (voir figure 13).

Important : Avant de souder les pattes A et K des diodes LED sur les pistes en cuivre du circuit imprimé, vous devez insérer à fond le corps de la barre de manière à le faire sortir légèrement de la découpe pratiquée sur la face avant. Après quoi, vous pouvez fixer le circuit imprimé sur la face avant à l'aide des deux petites pièces en L et des petites entretoises métalliques visibles sur la figure 12.

Après avoir soudé les pattes de ces deux barres, vous pouvez insérer sur le circuit imprimé, les deux petites diodes LED, DL1 et DL2, en faisant sortir légèrement leur tête des trous pratiqués sur la face avant, en ayant toujours à l'esprit, que la patte la plus longue, la A, est orientée vers la droite (voir figure 7a).

La fixation dans le coffret

Le circuit imprimé haute tension est fixé sur le fond du coffret au moyen de quatre entretoises en plastique munies d'une base adhésive.

Il est sous-entendu qu'avant de fixer ces entretoises dans le coffret, vous devez enlever la pellicule de papier qui protège l'adhésif !

Cela fait, prenez la face avant et insérez l'inverseur de mise en service S1 et les deux bornes de sortie, en plaçant la borne noire sur la gauche et la rouge sur la droite.

Connectez ces deux bornes, à l'aide d'un court morceau de fil de cuivre aux deux pastilles marquées "+" et "–", qui se trouvent à proximité des résistances de sortie R24 et R21 (voir figure 6a).

A l'aide de quatre morceaux de fil, connectez les quatre points 1, 2, 3 et 4, placés sur le circuit imprimé haute tension, à proximité du bornier des 12 volts, aux points correspondants 1, 2, 3 et 4 placés sur la gauche du circuit imprimé voltmètre/buzzer.

Après avoir connecté le fusible F1 placé sur la face arrière et la prise du chargeur de batterie, fixez la batterie rechargeable de 12 volts 1,3 ampère à l'intérieur du coffret.

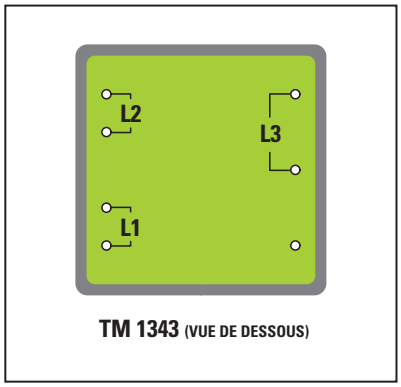


Figure 18 : Brochage du transformateur T1, référencé TM.1343 vu de dessous.

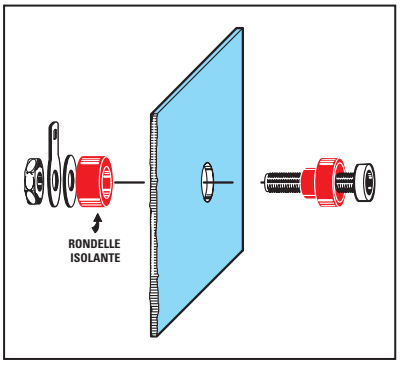


Figure 19 : Les bornes de sortie sont fixées sur la face avant, en insérant du côté opposé leur rondelle isolante.

Nous vous conseillons d'immobiliser la batterie au fond du coffret, à l'aide d'un peu de colle silicone. Si cette solution ne vous satisfait pas, vous pouvez également utiliser des colliers nylon très fins, que vous ferez passer au travers des trous que vous aurez pris soin de réaliser auparavant sur la face arrière.

Comment utiliser notre appareil de ionothérapie ?

Dans la borne rouge est insérée la fiche à laquelle est reliée une plaque en matériau conducteur, que le patient devra tenir bien serrée dans sa main. Pour obtenir un contact parfait entre la plaque et la peau, nous conseillons d'humecter cette dernière avec un peu d'eau. Dans la borne noire est insérée la fiche à laquelle est reliée la pointe, qui est approchée du point à traiter avec la ionothérapie.

Il n'est pas conseillé que le patient prenne la pointe à la main pour se traiter seul, car même si ce dernier et le fil relié sont à haut isolement, il y a toujours un peu de dispersion vers son corps, avec la conséquence que cette énergie viendra à manquer sur la pointe. Donc, la pointe devra être tenue par une autre personne, qui l'approchera de la zone à traiter, jusqu'à ce que, sur la barre de LED, s'allument la troisième et la quatrième LED. En fait, à ce moment-là, le patient aura la sensation qu'un jet d'air sort de la pointe.

Si, durant le traitement la pointe venait à être approchée au point de faire s'allumer la cinquième LED, une petite étincelle pourrait sortir de la pointe, ce qui est assez désagréable. Pour éviter ces petites étincelles, approchez la pointe, jusqu'à ce que vous voyiez s'allumer seulement la troisième LED.

Note : Nous voulons rassurer le lecteur, que les étincelles qui pourraient jaillir, même si elles sont désagréables, sont toutefois parfaitement inoffensives.

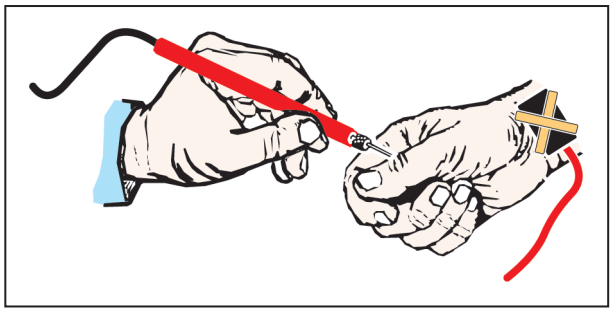


Figure 20 : La plaque conductrice reliée à la borne positive, est tenue serrée dans la main ou fixée au poignet avec du ruban adhésif. La pointe reliée à la borne négative est approchée de la zone à traiter, jusqu'au moment où l'allumage de la 3e ou 4e LED se produit.

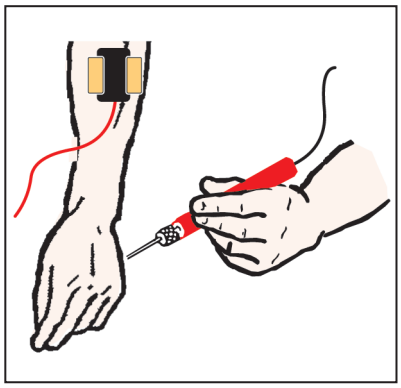


Figure 21 : La plaque conductrice reliée à la borne positive peut être fixée avec du ruban adhésif même sur un bras. Si vous approchez la pointe négative de la peau jusqu'à l'allumage de la cinquième LED, une étincelle désagréable pourrait jaillir.

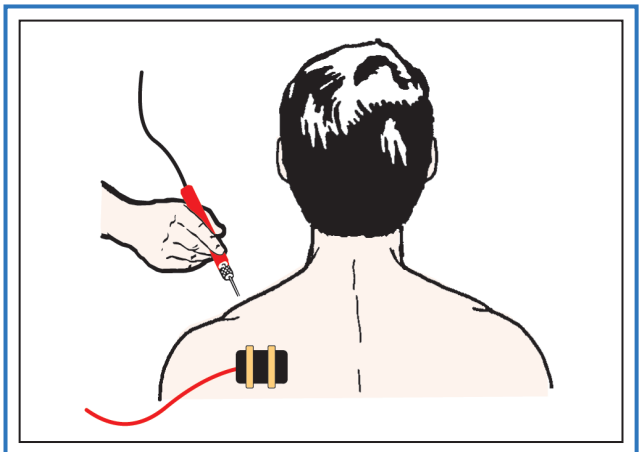


Figure 22 : Le vent ionique généré par cet appareil est en mesure de soigner de nombreuses infections de la peau. Si quelques étincelles devaient jaillir, car vous n'avez pas respecté la distance, sachez que celles-ci, tout en étant désagréables, ne sont, par contre, pas dangereuses.

Le vent ionique qui frappe notre épiderme est en mesure d'anéantir tous les micro-organismes présents dans un champ de 5 mm. Ainsi, en présence d'une zone infectée plus importante, il faut déplacer la pointe sur toute la surface concernée.

Sur les points atteints d'une légère infection, vous parviendrez à occire tous les microbes avec une seule application d'une durée d'environ 10 beep acoustiques (environ 1 minute et demi). Dans le cas d'infections plus importantes, cette thérapie sera répétée tous les jours, durant environ une semaine.

Les contre-indications

Cette thérapie ne peut être utilisée sur des patients porteurs d'un stimulateur cardiaque, ni sur des femmes en période de grossesse. La pointe ne doit jamais être approchée des yeux.

La ionothérapie, comme toutes les autres applications de la médecine, sans exception, peut rencontrer des allergiques. Si quoi que ce soit d'anormal venait à se passer durant le traitement, il faut cesser immédiatement et consulter un médecin.

◆ ***N. E.***

Coût de la réalisation*

Tous les composants nécessaires pour réaliser l'étage d'alimentation EN.1480A, visibles sur la figure 6a, y compris le coffret plastique, la pointe de touche et la plaque conductrice mais à l'exception de la batterie de 12 volts : 525 F

Tous les composants nécessaires pour réaliser l'étage du voltmètre à diodes LED et buzzer EN.1480B, visibles sur la figure 7a : 150 F.

Une batterie 12 volts 1,3 A/h : 145 F. Le circuit imprimé haute tension EN.1480A seul : 48 F. Le circuit imprimé voltmètre/buzzer EN.1480B seul : 44 F.

* 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.be

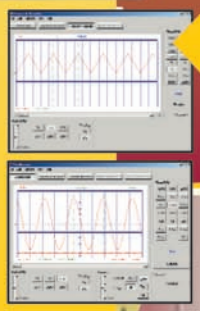


NOUVEAU

OSCILLOSCOPE NUMÉRIQUE

Le K8031 est un oscilloscope numérique qui utilise un ordinateur aussi bien pour la lecture que pour l'opération. Toutes les fonctions standard d'un oscilloscope sont présentes dans le programme fourni sous Windows. L'opération est similaire à celle d'un oscilloscope normal. La connexion est établie à l'aide du port parallèle de l'ordinateur. L'ordinateur et l'oscilloscope sont complètement séparés de la façon optique.





K8031

1 canaux
Impédance d'entrée : 1Mohm // 30pF
Sensibilité d'entrée : 10mV à 3V / division
Fréquence d'échantillonnage (temps réel) : 800Hz to 32MHz
Réponse en fréquence : 0Hz à 50MHz (±3dB)
Repères pour : la tension, temps et la fréquence
Résolution verticale: 8 bit
Fonction configuration automatique
Séparé optiquement de l'ordinateur
Sauvegarde automatique des écrans ou données
Tension d'alimentation : 9 - 10Vdc / 500mA
Dimensions: 230x165x45mm (9x6.5x1.8")
Poids : 400g (14oz)

983,6 FF

149,95 €

HPS5 PersonalScope™

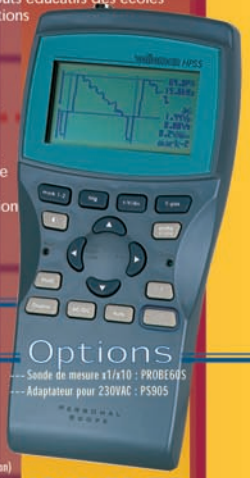
Le PersonalScope™ Velleman n'est pas un multimètre graphique mais un oscilloscope portatif, aux dimensions et au prix d'un multimètre de bonne qualité.
Grâce à sa haute sensibilité - jusqu'à 5mV/div - et ses fonctions supplémentaires, le HPS5 constitue l'appareil idéal pour l'hobbyiste, les techniciens de maintenance et d'auto et les concepteurs.
Grâce au rapport qualité/prix favorable, le PersonalScope™ est l'oscilloscope le plus approprié aux buts éducatifs des écoles et des collèges. Convenable pour applications sur tension réseau et des mesures sur appareils audio, les signaux numériques, toutes sortes de capteurs, l'analyse de signaux dans les applications du secteur automobile, installations audio automobile etc...


housse de protection incluse + sonde

Le processeur RISC fonctionne à 20MHz et fournit la puissance de procession pour la fonction d'installation ultrarapide et complètement automatique, ce qui facilite les mesures d'ondes.

Specifications

Fréquence d'échantillonnage --- 5MHz maximale
Bande passante d'entrée --- 1MHz (-3dB à 1V/division) 1Mohm //20pF (sonde standard)
Résolution verticale --- 8 bit (6 bit sur LCD)
LCD Graphique --- 64 x 128 pixels
Echelles dBm --- De -73dB à +40dB (jusqu'à 60dB avec sonde X10) ±0.5dB
Echelles Tour RMS (CA) --- 0.1mV à 80V (400Vrms avec sonde X10) précision 2.5%
Base de temps --- 20s à 2µs/div en 22 étapes
Sensibilité d'entrée --- 5mV à 20V/div en 12 étapes (jusqu'à 200V/div avec sonde X10)
Tension d'alimentation --- 9VCC / min. 300mA
Batteries (option) --- type Alcaline R6 ou batteries rechargeables NiCd/NiMH (5pcs.) (option)
Durée de vie des batteries --- Max. 20 heures pour les batteries alcaline
Sécurité --- Selon la norme IEC1010-1 600V Cat II, degre de pollution 1
Dimensions --- 105 x 220 x 35mm (4.13" x 7.95" x 1.38")
Poids --- 395g (14oz.) (batteries non comprises)



Options

--- Sonde de mesure x1/x10 : PROBE60S
--- Adaptateur pour 230VAC : PS905

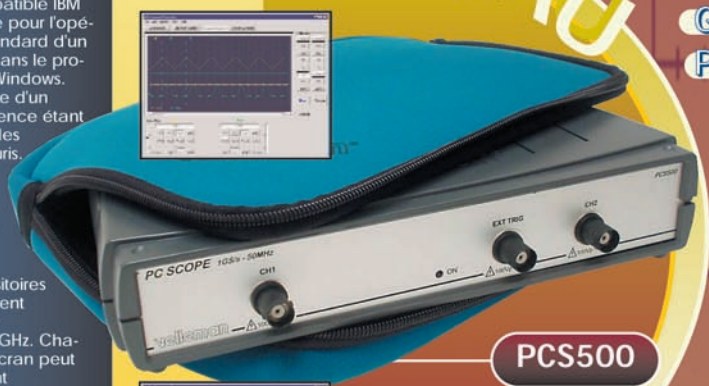
1249,59 FF

190,5 €

NOUVEAU

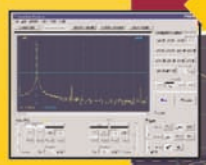
OSCILLOSCOPE POUR PC 50MHz

Le PCS500 est un oscilloscope numérique qui utilise un ordinateur compatible IBM aussi bien pour la lecture que pour l'opération. Toutes les fonctions standard d'un oscilloscope sont présentes dans le programme fourni sous DOS ou Windows. L'opération est similaire à celle d'un oscilloscope normal, la différence étant que la plupart des commandes s'effectuent à l'aide d'une souris. La connexion est établie à l'aide du port parallèle de l'ordinateur. L'ordinateur et l'oscilloscope sont complètement séparés de la façon optique. L'oscilloscope et l'enregistreur de signaux transitoires ont deux canaux complètement séparés avec une fréquence d'échantillonnage max. de 1GHz. Chaque forme d'onde sur votre écran peut être sauvegardée, permettant de les utiliser ultérieurement pour des documents ou des comparaisons de différentes formes d'ondes.



PCS500





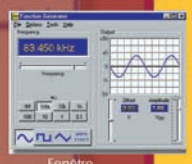
Entrées : 2 canaux, 1 entrée externe de démarrage
Impédance d'entrée : 1Mohm // 30pF
Sensibilité d'entrée : 5mV à 15V / division avec fonction setup automatique
Réponse en fréquence : 0Hz à 50MHz (±3dB)
Repères pour : la tension et la fréquence
Tension d'entrée max. : 100V (CA + CC)
Raccordement à l'entrée : CC, CA et GND
Durée d'enregistrement : 4096 échantillons / canal
Base de temps : 20ns à 100ms / division
Source de démarrage : CH1, CH2 ou point zéro
Séparé optiquement de l'ordinateur
Tension d'alimentation : 9-10Vdc / 1000mA
Fréquence d'échantillonnage : temps réel : 1.25KHz à 50MHz
répétitif : 1GHz

3247,2 FF

495 €

GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS POUR PC (0-1 MHZ)

Gamme de fréquence : 0.01Hz à 1 MHz.
Base de temps à quartz.
Basse distorsion des sinusoïdes.
Sortie de synchronisation de niveau TTL.
Mémoire de 32K pour la définition de l'onde.
Formes d'ondes standard : sinusoïdale, carré et triangulaire. Librairie de formes 'ondes prédéfinie: Bruit, Sweep ...
Software sous Windows™ '95/'98/NT/2000 pour le générateur de fonctions et l'oscilloscope pour PC inclus. Fonction 'table traçante' niveau (dB) / frequence (Hz) (avec PC scope).
Créez vos propres formes d'ondes avec l'éditeur de forme d'onde.
Se connecte en serie avec l'oscilloscope PC Velleman (PCS64IA) sur le même port de votre PC (LPT1, 2 or 3).

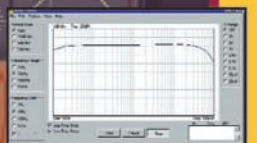

Fenêtre "Générateur de fonctions" avec affichage prélim inaire du signal.


Possibilité d'édition de l'onde.





. Tension d'alimentation: 12VCC, 800mA (PS1208).
. Direct Digital wave synthesis (DDS), mémoire: 32K.
. Résolution de fréquence: 0.01%.
. Tension de sortie: 100mVpp à 10Vpp (600 Ohm).
. Résolution de tension: 0.4% de pleine échelle.
. Offset: de 0 à -5V ou +5V max. (résolution: 0.4% de pleine échelle).
. Résolution verticale: 8 bit.
. Fréquence d'échantillonnage: 32MHz.
. Erreur sinusoïdale typique : < 0.08%.
. Linearité d'onde triangulaire: 99% (0 à 100KHz).
. Résistance de sortie: 50 Ohm.
. Dimensions (lxpxh): 235x165x47mm.


Fonction 'table traçante' niveau (dB) / frequence (Hz) (avec PC scope) K7103, PCS32 ou PCS64

EN VERSION MONTEE **PCG10** 219,95 € **1442,78 FF**

EN VERSION KIT **K8016** 167,5 € **1098,72 FF**



Demandez notre **catalogue kit** avec liste de nos distributeurs. Joindre 13FF en timbres.

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

☎ 03 20 15 86 15

03 20 15 86 23

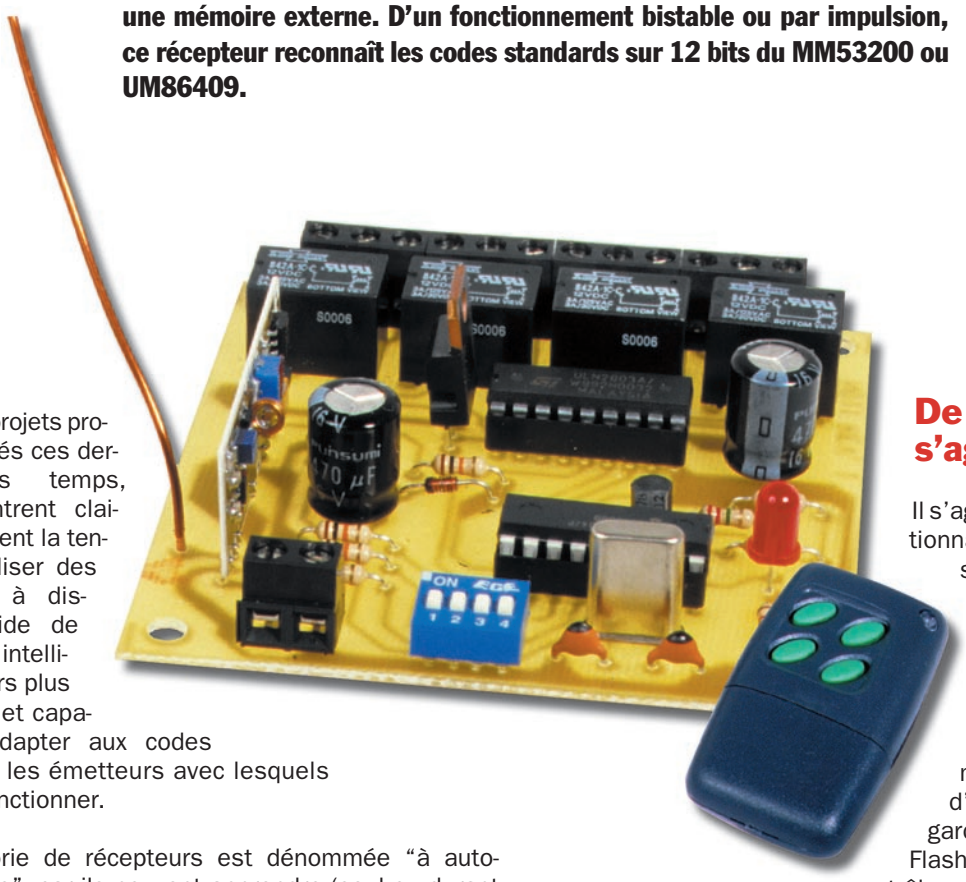
velleman® électronique

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

EF.205N

Un récepteur de télécommande 4 canaux à auto-apprentissage

Nous avons plaisir à vous proposer dans cet article, un récepteur de télécommande à 4 canaux, très simple et très fiable, fonctionnant par auto-apprentissage. Dans cette application, les codes sont sauvegardés dans la mémoire Flash du microcontrôleur utilisé au lieu de l'être dans une mémoire externe. D'un fonctionnement bistable ou par impulsion, ce récepteur reconnaît les codes standards sur 12 bits du MM53200 ou UM86409.



Les projets proposés ces derniers temps, montrent clairement la tendance à réaliser des commandes à distance à l'aide de récepteurs intelligents, toujours plus performants et capables de s'adapter aux codes transmis par les émetteurs avec lesquels ils doivent fonctionner.

Cette catégorie de récepteurs est dénommée "à auto-apprentissage", car ils peuvent apprendre (seul ou durant une procédure exécutée par l'utilisateur) les codes des transmetteurs et se synchroniser avec eux, sans l'aide d'aucun micro-interrupteur pour la sélection du code.

La grande commodité de ces récepteurs et la faveur qu'ils trouvent auprès des utilisateurs, nous ont poussé à développer de nombreux projets de ce genre. Voici donc la dernière version d'une télécommande à 4 canaux.

De quoi s'agit-t-il ?

Il s'agit d'un récepteur fonctionnant sur 433,92 MHz, simple à construire et, par dessus tout, facile à utiliser.

A la différence des versions classiques, dans cette nouvelle mouture, les codes d'activation sont sauvegardés dans la mémoire Flash de l'unique microcontrôleur utilisé, un PIC16F84 portant le programme MF205N, qui comme nous le savons, dispose d'une zone mémoire réinscriptible électriquement (EEPROM), utilisable même pour les données.

Notre récepteur est compatible avec les transmetteurs (dits vulgairement "télécommandes") qui utilisent des codeurs à 12 bits comme le MM53200, le UM3750 ou le UM86409.

Les sorties sont, évidemment, au nombre de 4, chacune d'elles disposant d'un relais 1 RT avec la possibilité d'un fonctionnement bistable ou astable.

Le paramétrage du mode de fonctionnement des sorties est effectué à l'aide de micro-interrupteurs, mais avec une particularité : il est possible de paramétrer les canaux par couple, dans le sens qu'avec les micro-interrupteurs, on peut décider du mode de fonctionnement des deux premiers relais et des deux derniers.

En d'autres terme, le paramétrage effectué pour CH1 est valable pour CH2 et celui choisi pour CH3 est inévitablement le même pour CH4.

Les caractéristiques globales

Voici les caractéristiques globales du système, qu'il convient d'examiner de manière plus approfondie, en mettant en évidence les détails les plus déterminants.

Pour la suite, nous faisons référence au schéma électrique, dont le cœur est représenté par le microcontrôleur U3, un PIC16F84, qui supervise toutes les fonctions du récepteur et maintient en mémoire les codes reçus durant la phase d'auto-apprentissage.

Nous avons ensuite un module hybride (U2), qui est un récepteur RF complet, le buffer U4 et l'incontournable régulateur de tension U1.

Le microcontrôleur est indubitablement l'élément le plus important, car il gère la totalité du récepteur de télécommande et agit en fonction de la façon dont l'utilisateur a paramétré les micro-interrupteurs S1, S2 et S3.

Le programme de fonctionnement s'articule en deux parties principales, appelées en fonction de l'état de la patte 13 du microcontrôleur, donc, de la position du micro-interrupteur S3.

Si celui-ci est ouvert, c'est la routine de fonctionnement normal qui est activée, s'il est fermé, c'est la routine d'auto-apprentissage qui est mise en fonction.

Après la mise en service et le reset du microcontrôleur (géré par la cellule constituée par T1), le PIC16F84-MF205N initialise ses entrées/sorties en entrées ou en sorties.

Le rôle du microcontrôleur

En ce qui concerne le fonctionnement du microcontrôleur, commençons par examiner la phase d'auto-apprentissage, qui comme nous l'avons dit plus haut, est activée en fermant le micro-interrupteur S3.

L'auto-apprentissage

A ce point, le microcontrôleur attend l'arrivée d'un train d'impulsions sur la patte 6.

Lorsque celles-ci arrivent, il en analyse la structure, dans le sens que le programme contrôle si ce sont ou non des codes au format prévu en 12 bits. Si c'est le cas, le contenu est transféré dans la zone EEPROM prévue pour la mémorisation des données. Il y demeurera jusqu'à la prochaine opération d'apprentissage conclue par l'ouverture de S3 (désactivation de l'auto-apprentissage). Si un autre code au format valide arrive avant la fermeture de S3, il se substituerait à celui déjà écrit (par écrasement).

La réception d'un signal radio valide est accompagnée de l'allumage clignotant de la LED LD1.

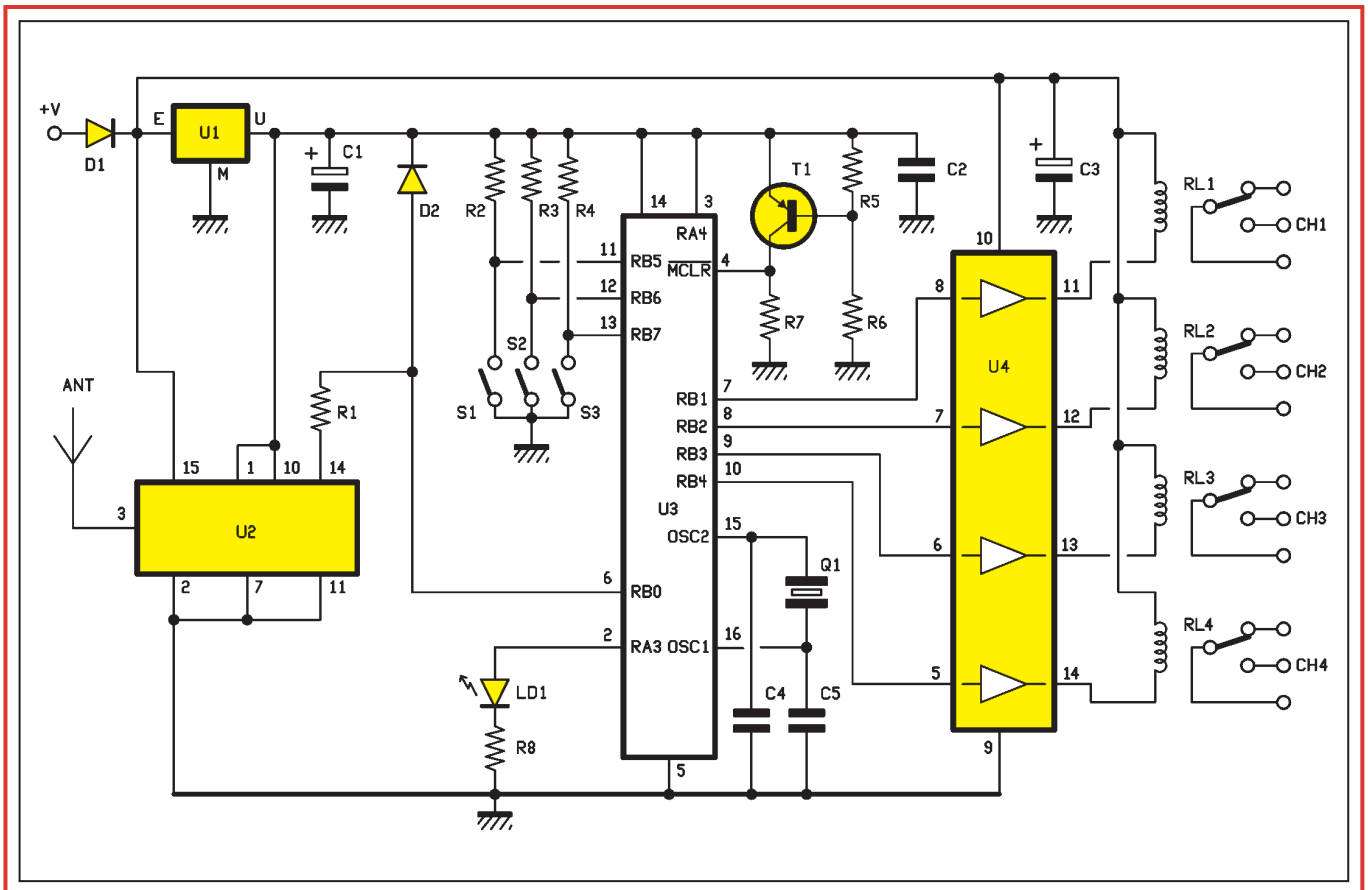


Figure 1 : Schéma électrique du récepteur de télécommande 4 canaux à auto-apprentissage.

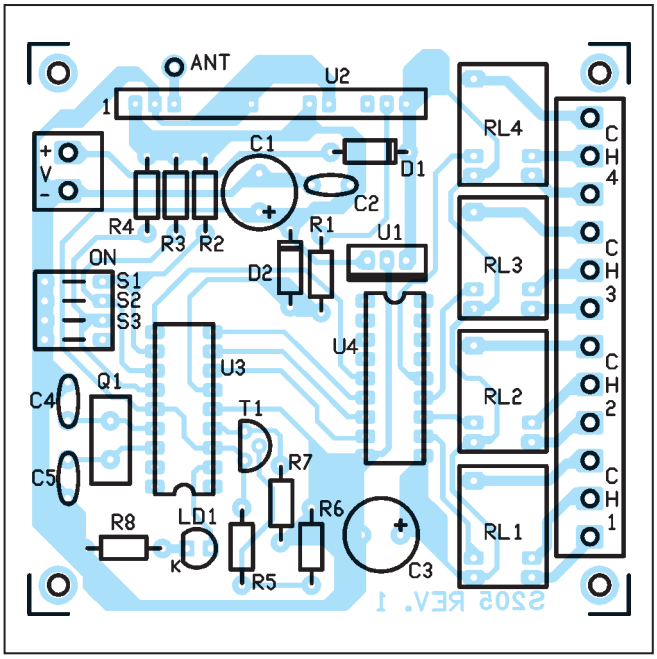


Figure 2 : Schéma d'implantation des composants du récepteur de télécommande 4 canaux à auto-apprentissage.

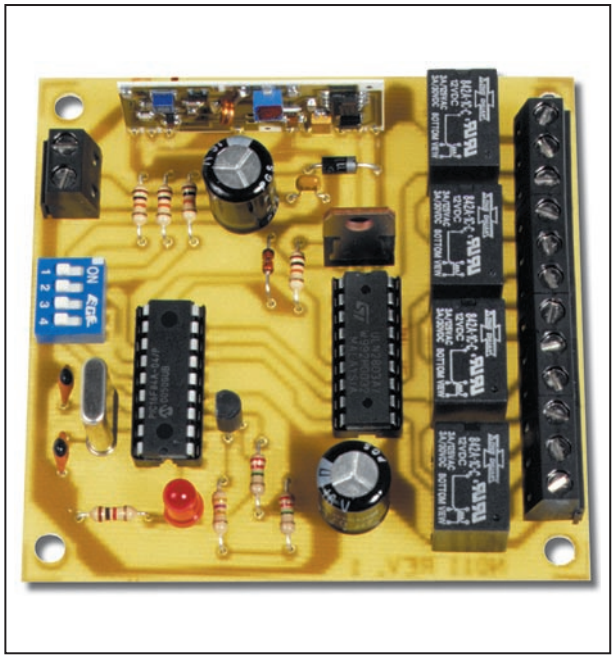


Figure 3 : Photo d'un des prototypes du récepteur de télécommande 4 canaux à auto-apprentissage.

Au terme de la mémorisation, la LD1 demeure allumée de façon fixe durant un instant, puis s'éteint.

Un nouveau signal ne peut être envoyé qu'après l'extinction de la LED, car sinon, il ne serait pas pris en compte.

De la phase d'auto-apprentissage, il faut noter une particularité : si, comme c'est le cas, le circuit dispose de 4 canaux et est activé par autant d'émetteurs ou tout au moins par les codes des 4 différents boutons d'un même émetteur, il convient d'apprendre quatre codes.

Mais, comment fait-on pour assigner un code à un canal déterminé ? La réponse est simple, lorsqu'on active la phase d'auto-apprentissage et que le circuit reçoit un signal codé,

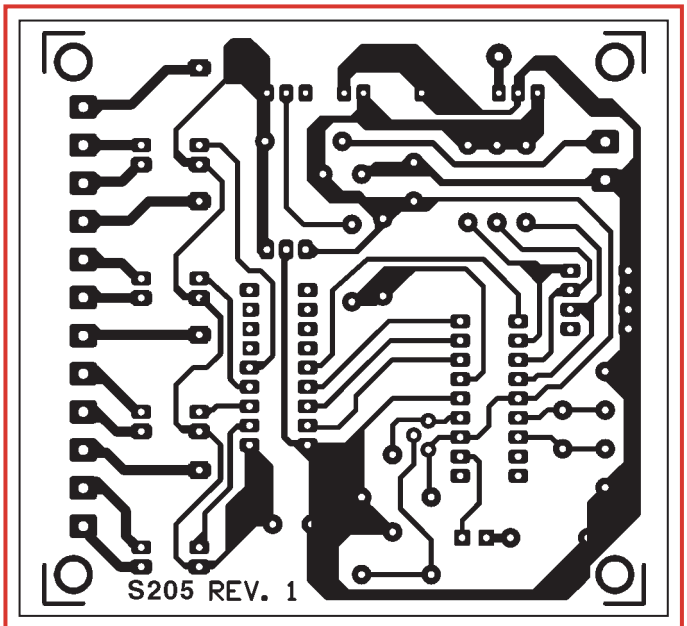


Figure 4 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du récepteur de télécommande 4 canaux à auto-apprentissage.

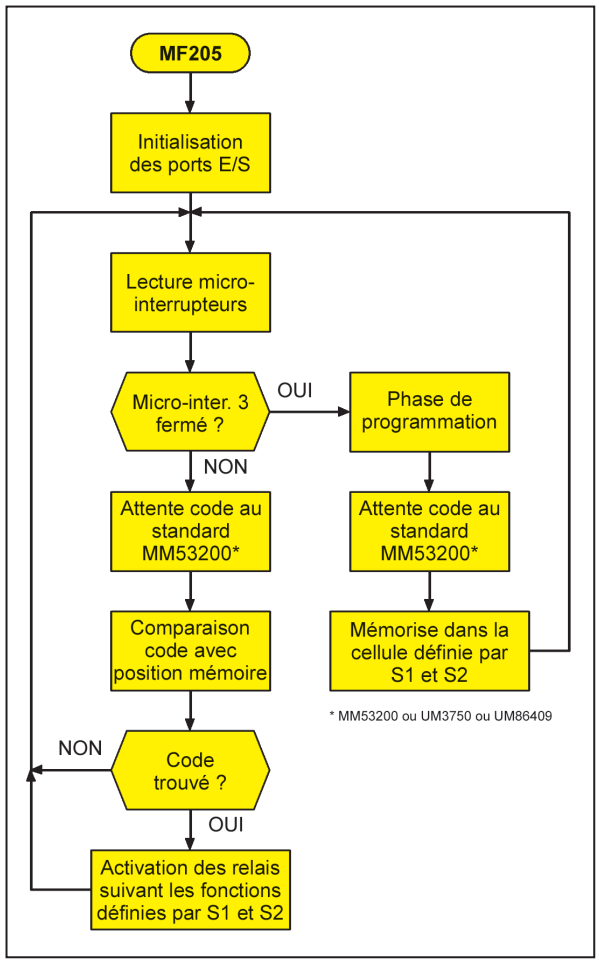


Figure 5 : Organigramme du programme de gestion du récepteur de télécommande montrant le fonctionnement du programme implémenté dans le microcontrôleur et, en dernière analyse, le fonctionnement global du récepteur.

Liste des composants EF.205N

R1	=	10 kΩ
R2	=	10 kΩ
R3	=	10 kΩ
R4	=	10 kΩ
R5	=	470 kΩ
R6	=	2,2 MΩ
R7	=	2,2 MΩ
R8	=	1 kΩ
C1	=	470 µF 16 V électrolytique
C2	=	100 nF multicouche
C3	=	470 µF 16 V électrolytique
C4	=	22 pF céramique
C5	=	22 pF céramique
D1	=	Diode 1N4007
D2	=	Diode 1N4148
U1	=	Régulateur 7805
U2	=	Module Aurel RF290 433 MHz
U3	=	µC PIC 16F84A-MF205N
U4	=	Intégré ULN2803
LD1	=	LED rouge 5 mm
T1	=	PNP BC557B
Q1	=	Quartz 4 MHz
RL1 à RL4	=	Relais min. pour ci 12 V 1 RT

Divers :

2	Supports 2 x 9 broches
1	Dip-switchs 4 micro-inter.
1	Coupe fil émaillé 12/10 17 cm
4	Borniers 3 pôles
1	Circuit imprimé réf. S205 REV1

la trame concernée est écrite dans la position de la mémoire correspondant au positionnement des deux premiers micro-interruteurs, comme cela est illustré dans le tableau de la figure 6.

Rappelez-vous toutefois, qu'après la mémorisation de chaque code, le circuit répond par un clignotement rapide de LD1, puis, par l'allumage fixe et l'extinction de cette même LED. Par contre, rien ne se produit à l'abandon de la procédure d'auto-apprentissage, qui se termine à tout instant en ouvrant le micro-interrupteur S3.

Le fonctionnement normal

Voyons à présent ce qu'il advient en utilisation normale, en fait, lorsque le dispositif fonctionne effectivement en tant que récepteur de télécommande.

Anticipons, (nous pensons que vous l'aurez déjà compris) en disant que le fonctionnement normal est activé lorsque le micro-interrupteur S3 est ouvert.

Le programme interne tourne toujours en boucle et comme première opération, il teste l'état des micro-interrupteurs S1 et S2, puis s'assure de savoir si S3 est fermé. Dans ce cas, il saute à la phase d'auto-apprentissage.

Ayant la certitude que le troisième micro-interrupteur est fermé, le microcontrôleur attend l'arrivée du signal radio et de sa trame de données sur la ligne RB0.

Dès l'arrivée du premier bit, le programme met en mémoire toute la trame, puis contrôle immédiatement qu'elle soit effectivement au format MM53200 (UM3750 ou UM86409) alors, il peut y avoir deux possibilités.

Si le code est d'un format inconnu (différent de celui accepté ou affecté de trop de parasites), le microcontrôleur abandonne l'opération et retourne au début de la procédure, donc, à la lecture des micro-interrupteurs et à l'attente d'une nouvelle trame. Il efface de la mémoire les données venant d'être reçues et suspend la comparaison.

Si, par contre, la trame est au format MM53200 (UM3750 ou UM86409), le programme avance, lit les 12 bits et les compare avec les quatre codes mémorisés.

Si le code reçu est identique à l'un des codes des quatre canaux, il active la sortie correspondante, la plaçant au niveau logique haut, suivant la modalité déterminée par la position de S1 et S2.

N'oubliez pas que le micro-interrupteur 1 détermine le mode de fonctionnement des canaux 3 et 4 et que le micro-interrupteur 2 contrôle celui des canaux CH1 et CH2.

En outre, rappelez-vous que le micro-interrupteur ouvert correspond à la commande bistable et le micro-interrupteur fermé équivaut au mode astable (impulsion).

Les composants périphériques

Avant de passer au notes concernant la construction, voyons brièvement le reste du schéma électrique, à savoir les périphériques qui entourent le microcontrôleur et qui permettent de gérer au mieux la télécommande.

Le premier bloc, dans l'ordre logique, est le récepteur radio U2, un module hybride Aurel (RF290A/433) dont l'étage à super-réaction est syntonisé sur 433,92 MHz. Dans ce module UHF est inclus un démodulateur AM, qui sert à extraire la composante de modulation (à savoir les impulsions transmises par le codeur du transmetteur -

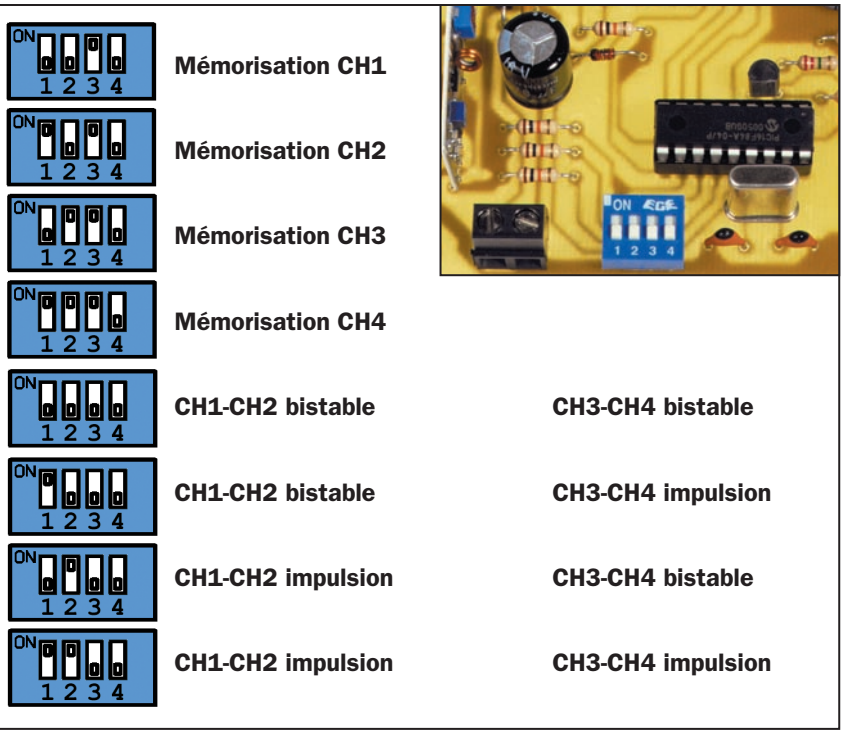


Figure 6 : Tableau de positionnement des micro-interrupteurs de programmation S1, S2 et S3.



Figure 7 : Un des multiples boîtiers de télécommande au standard MOTOROLA MM53200 (ou UMC UM3750/UM86409) utilisables avec ce récepteur 4 canaux à auto-apprentissage.

la télécommande) et un comparateur de tension, avec lequel les impulsions démodulées sont parfaitement remises en forme, afin de pouvoir être facilement lues par n'importe quel décodeur, donc, également par notre PIC16F84-MF205N.

Les trames de données obtenues à la réception d'une transmission sont restituées par la patte 14, de laquelle elles passent à la patte 6 (RB0), du microcontrôleur.

En ce qui concerne les sorties, celles-ci devant piloter des relais, nous avons opté pour un amplificateur de ligne ULN2803, un buffer contenant 8 étages darlington connectés en collecteurs ouverts.

Avec ses sorties, il peut commuter des charges électriques à la même tension que celle qui alimente la patte 10 (+V) et consommant jusqu'à 500 mA chacune.

Comme vous le voyez sur le schéma électrique et dans le but d'utiliser de façon adéquate la protection offerte par les diodes internes au driver, l'alimentation des relais est la même que celle de la patte 10 du ULN2803.

Quant à l'alimentation, l'ensemble du récepteur fonctionne grâce aux 12 volts fournis entre les points +V et – (masse).

Avec la tension d'entrée, sont également alimentés la patte 15 du module hybride et la section des relais (U4, RL1, RL2, RL3, RL4). Par contre, pour le reste, c'est un classique régulateur 7805 (U1) qui fournit les 5 volts bien stabilisés.

La consommation totale avec les quatre relais activés, frôle les 200 milliampères.

La réalisation pratique

Voyons à présent comment se construit le récepteur à 4 canaux, partant évidemment du circuit imprimé donné à l'échelle 1 en figure 4.

Une fois que vous vous êtes procuré ou que vous avez gravé et percé le circuit, insérez, en premier, les résistances puis les diodes au silicium, en veillant à leur orientation (la bague désigne la cathode).

Installez les supports pour le ULN2803 et pour le microcontrôleur (tous les deux comportant 2 fois 9 broches) en les disposant comme le montre le schéma d'implantation des composants de la figure 2.

Passez ensuite aux condensateurs, en faisant attention à la polarité des électrolytiques.

Toujours en ce qui concerne le sens de placement, ne vous trompez pas sur celui du dip-switch à 4 micro-interrupteurs, dont le premier élément (1) doit être placé vers les points de connexions de l'alimentation (il est relié à la patte 11 du support du microcontrôleur).

Portez également une grande attention au régulateur 7805, dont la partie métallique doit être placée vers le support du driver U4.

Aucun problème, en revanche, pour le quartz, qui peut être placé dans un sens ou dans l'autre et pour le module hybride RF290A/433, étant donné que ses pattes sont placées de manière à servir de détrompeur.

Pour effectuer les liaisons avec les éléments extérieurs, prévoyez des borniers à vis au pas de 5 mm, à souder sur circuit imprimé.

L'opération se termine par la soudure d'un morceau de fil de cuivre émaillé rigide (12/10 au moins) d'une longueur de 17 cm, au point du circuit imprimé marqué "ANT", réalisant ainsi l'indispensable antenne réceptrice.

Avant de mettre le récepteur en service, vous devez insérer les circuits intégrés dans leur support respectif, en prenant soin que le repère-détrompeur en forme de U coïncide avec celui du support. Rappelez vous que le microcontrôleur PIC16F84-MF205N doit être installé dans le support situé près du quartz et évidemment, le ULN2803 sera placé dans l'autre.

Pour la programmation, fermez le micro-interrupteur S3 du récepteur et transmettez en appuyant sur un poussoir de votre émetteur (télécommande).

La LED doit clignoter, indiquant ainsi l'acquisition et la mémorisation du code, dans la position décrite par l'actuelle position de S1 et S2. Pour le positionnement de ces derniers, reportez-vous au tableau de la figure 6.

Lorsque vous avez mémorisé le nombre de codes souhaités (vous pouvez mémoriser seulement ceux qui vous intéressent ou également assigner le même code à l'ensemble des quatre canaux), ouvrez le micro-interrupteur S3 mais n'attendez aucune signalisation, car la sortie de la procédure d'auto-apprentissage n'est confirmé par aucun signal visible.

Positionnez à présent S1 et S2 pour le mode d'activation choisi des groupes de sortie, puis essayez de transmettre, en vérifiant les signalisations données par la LED et par l'activation des relais concernés.

En utilisation normale, rappelez-vous que si un code ne produit aucun effet, c'est qu'il est probablement émis par un émetteur différent de ceux mémorisés ou bien que vous avez effacé ou remplacé les données, au cours d'une fausse manœuvre (erreur de positionnement de S3).

◆ ***P. G.***

Coût de la réalisation*

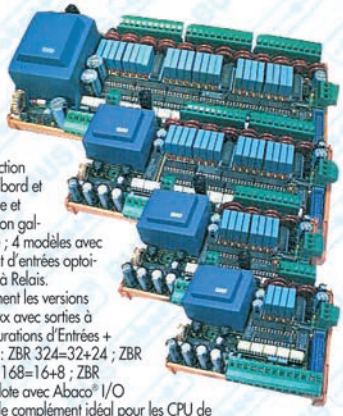
Tous les composants, visibles sur la figure 2, nécessaires à la réalisation de ce récepteur de télécommande 4 canaux à auto-apprentissage EF.205N, y compris le circuit imprimé et le microcontrôleur PIC16F84A-MF205N mais à l'exclusion du ou des boîtiers de télécommande : 310 F.
Le circuit imprimé seul : 45 F. Le microcontrôleur seul PIC16F84A-MF205N : 120 F.
Un boîtier de télécommande 2 canaux : 190 F. Un boîtier de télécommande 4 canaux (voir figure 7) : 260 F.

* 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.

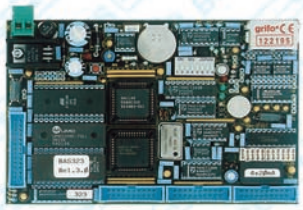
Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles abaco®

ZBR xxx ZBT xxx

Version à Relais
Version à Transistor



Cette famille de cartes périphériques, pour montage sur barre DIN, comprend : Double section alimentatrice ; une section pour la logique de bord et pour la CPU externe et l'autre pour la section galvaniquement isolée ; 4 modèles avec un nombre différent d'entrées optoisolées et de sorties à Relais. Disponibles également les versions équivalentes ZBT xxx avec sorties à Transistors. Configurations d'Entrées + Sorties disponibles : ZBR 324=32+24 ; ZBR 246=24+16 ; ZBR 168=16+8 ; ZBR 84=8+4. On les pilote avec Abaco® I/O BUS. Elles forment le complément idéal pour les CPU de la **Série 3** et **Série 4** auxquelles elles se lient mécaniquement sur la même barre DIN en formant un seul dispositif solide. On peut les piloter directement, au moyen d'un adaptateur **PCC-A26**, depuis la porte parallèle du PC.



GPC® 323D

Versão a Relé Versão a Transistor

Dallas **80C320** extrêmement rapide de 22 ou 30MHz. Aucun système de développement n'est nécessaire et avec **FM052** on peut de programmer la **FLASH** avec le programme utilisateur; 32KRAM ; 3 socles pour 32K RAM, 32K EPROM et 32K RAM, EPROM ou EEPROM ; RTC avec batterie au lithium ; E² en série ; connecteur pour batterie au lithium extérieure, 24 lignes de I/O ; 11 lignes de A/D de 12 bits ; 2 lignes série ; une RS 232 plus un RS 232, RS 422, RS 485 ou Current-Loop ; Watch-Dog ; Timer ; Counter ; Connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**; Alimentateur incorporé, etc. De nombreux tools de développement de logiciel avec des langages à haut niveau.



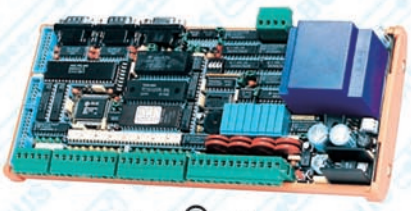
ER 05

Effaceur économique à rayons UV pour effacer jusqu'à 5 circuits à 32 broches.
Il est doté d'un temporisateur et d'une alimentation secteur extérieur.



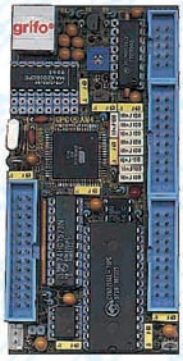
GPC® 153

Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire. 84C15 de 10 MHz compatible Z80. De très nombreux langages de programmation sont disponibles comme **FGDOS, PASCAL, NSB8, C, FORTH, BASIC**, etc. Il est capable de piloter directement le Display LCD et le clavier. Alimentateur incorporé et magasin pour barre à Omega. 512K RAM avec batterie au lithium, ; 512K FLASH ; 16 lignes de I/O TTL , 8 lignes de A/D converter de 12 bits ; Counter et Timer ; Buzzer ; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop ; RTC ; E² en série ; connecteur d'expansion pour barre à Omega. 512K RAM avec batterie au lithium, ; 512K FLASH ; 16 lignes de I/O TTL , 8 lignes de A/D converter de 12 bits ; Counter et Timer ; Buzzer ; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop ; RTC ; E² en série ; connecteur d'expansion pour Abaco® I/O BUS ; Watch-Dog ; etc. Il programme directement la FLASH de bord avec le programme de l'utilisateur.



GPC® 15R

Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire. 84C15 avec quartz de 20MHz, Z80 compatible. De très nombreux langages de programmation sont disponibles comme **PASCAL, NSB8, C, FORTH, BASIC Compiler, FGDOS**, etc. Il est capable de piloter directement le Display LCD et le clavier. Double alimentateur incorporé et magasin pour barre à Omega. Jusqu'à 512K RAM avec batterie au lithium et 512K FLASH , Real Time Clock ; 24 lignes de I/O TTL ; 8 relais ; 16 entrées optocouplées ; 4 Counters optocouplés ; Buzzer ; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop ; connecteur pour expansion Abaco® I/O BUS ; Watch-Dog ; etc. Grâce au système opérationnel **FGDOS,** il gère RAM-Disk et ROM-Disk et programme directement la FLASH de bord avec le programme de l'utilisateur.

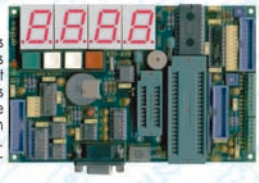


GPC® AM4

Carte de la **Série 4** de 5x10 cm avec **CPU Atmel ATmega 103** de 5,52MHz avec 128K FLASH ; 4K RAM et 4K EEPROM internes plus 32K RAM externes. 16 lignes de I/O ; Timer/Counter ; 3 PWM ; 8 A/D de 10 bit ; RTC avec batterie au Lithium ; 1 sérielles en RS232 ; RS422 ; RS485 ou Current Loop ; Watch Dog ; Connecteur pour Abaco® I/O BUS ; montage en **Piggy-Back** ; programmation de la **FLASH** en **ISP** compatible **Equinox** ; etc. Outils de logiciel comme **BASCOM, Assembler, Compilatore C,** etc.

K51 AVR

Grâce à la carte **K51-AVR**, vous pouvez expérimenter les différents dispositifs gérables en **I²C-BUS** et découvrir les performances offertes par les **CPU** de la famille **8051** et **AVR**, surtout en liaison avec au compilateur **BASCOM**. De nombreux exemples et datasheet disponibles sur notre site.

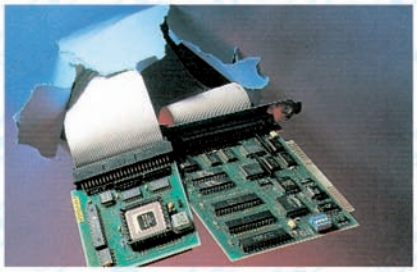




3 ans de garantie

E P 3 2

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.



ICEmu-51/UNI

Puissant In-Circuit Emulator professionnel en Real-Time, de type Universel, pour la famille de µP 51 jusqu'à 42 MHz d'émulation. Large disponibilité de Pod, pour les différents µP, à partir des 51 génériques ; Dallas ; Siemens ; Philips ; Intel ; Oki ; Atmel ; etc. Trace memory ; Breakpoints ; Debugger à haut niveau ; etc.



QTP 24

Quick Terminal Panel 24 touches

Panneau opérateur professionnel, **IP 65**, à bas prix, avec 4 différents types de Display, 16 LED, Buzzer, Poches de personnalisation, Série en RS232, RS422, RS485 ou Current Loop ; Alimentateur incorporé, E² jusqu'à 200 messages, messages qui défilent sur le display, etc. Option pour lecteur de cartes magnétiques, manuel ou motorisé, et relais. Très facile à utiliser quel que soit l'environnement.



3 ans de garantie

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.

MP PIK MP AVR-51

Programmateur, à **Bas Prix**, pour **µP PIC** ou pour **MCS51** et **Atmel AVR**. Il est de plus à même de programmer



les **EEPROM** sérielles en **IIC, Microwire** et **SPI**. Fourni avec logiciel et alimentateur de réseau.

GPC® 11

68HC11A1 avec quartz de 8MHz ; **absorption très basse**. Il ne consume que 0,25 W. 2 socles pour 32KRAM ; 32K EPROM et module de 8K RAM+RTC ; E² à l'intérieur de CPU , 8 lignes A/D ; 32 I/O TTL , RS 232, RS 422 ou RS 485 , Watch-Dog ; Timer ; Counter ; etc. Alimentateur incorporé de 220Vac. Idéal pour le combiner au tool de développement logiciel **ICC-11** ou **Micro-C**.



GPC® 184

General Purpose Controller Z8S195

Carte de la **Série 4** de 5x10 cm avec CPU Z8S195 avec quartz de 22MHz code compatible **Z80** ; jusqu'à 512K RAM ; jusqu'à 512K FLASH avec gestion de RAM-ROM DISK ; RTC avec batterie au Lithium ;16 I/O; connecteur batterie au Lithium externe ; 2 lignes sérielles : une RS 232 plus une RS232, RS422, RS485 ou Current-Loop ; Watch-Dog ; Timer (Registre d'horloge) ; Counter (Comptage) ; etc. Elle programme directement la Flash de bord par le **OS FGDOS** offert en promotion **GRATUITEMENT** sur cette carte. Connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**; montage en **Piggy-Back**. De nombreux outils de logiciel comme **PASCAL, NSB8, C, BASIC**, etc.

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

FR1.3

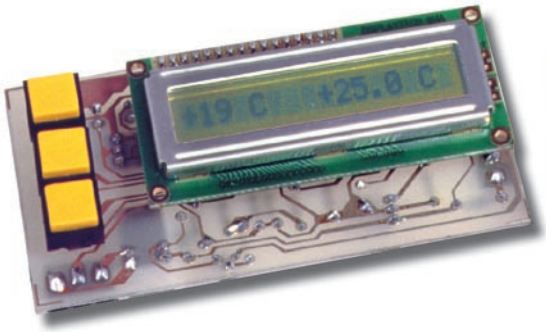
GPC® abaco® grifo® *sont des marques enregistrées de la société* grifo®

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

EF.321

Un thermostat simple et performant à affichage digital

Précis et sensible, piloté par microcontrôleur, ce thermostat permet de paramétrer une température entre –20 et +100 °C, par l'intermédiaire de commandes simples. Grâce aux contacts du relais, on peut piloter différents appareils, comme des radiateurs de chauffage ou un système de climatisation. Un afficheur LCD est en mesure de visualiser la température mesurée et les différents paramètres de commande.





Dans les habitations, dans les bureaux, dans les commerces et, en général, dans les locaux fermés, se trouve souvent installés des appareils qui servent à maintenir une température raisonnable pour les personnes, réchauffant les lieux en hivers, les rafraîchissant l'été.

Ces systèmes de chauffage ou de climatisation sont normalement gérés par un automatisme, que nous connaissons sous le nom de "thermostat". En pratique, il s'agit d'un dispositif en mesure de maintenir la température imposée à l'origine, en faisant intervenir soit un chauffage, soit un climatiseur. On trouve, dans le commerce, différents types de thermostats, chacun réalisé pour une application spécifique. Il y a les modèles mécaniques, les électromécaniques et les électroniques.

Il est presque superflu de préciser que les modèles mécaniques sont construits pour intervenir sur des installations hydrauliques. Par contre, les modèles électromécaniques et électroniques sont destinés au contrôle, à l'aide de circuits solides (comprenez sans contact en mouvement).

Les électromécaniques, sont caractérisés par un élément sensible qui procède à la commutation. C'est, en général, un élément bimétal qui a la particularité de se déformer à une température déterminée.

Ainsi, il suffit de l'approcher ou de l'éloigner d'une électrode, pour obtenir la fermeture ou l'ouverture de l'interrupteur ainsi formé, dès que la température déterminée est atteinte dans la pièce.

C'est le même contact qui est placé en série avec l'alimentation des chaudières électriques, des convecteurs, des climatiseurs ou des pompes à chaleur.

Pour ce qui concerne les modèles électroniques, il s'agit typiquement d'un thermostat composé d'un capteur au silicium et d'un circuit en mesure d'en détecter le signal, procédant ensuite à la commande d'un petit relais, d'un triac ou d'un thyristor.

Pour l'ensemble des modèles mécaniques et électromécaniques, une convention a été adoptée, appliquée aux dispositifs équipés d'un inverseur, donc, d'un contact normalement fermé et normalement ouvert.

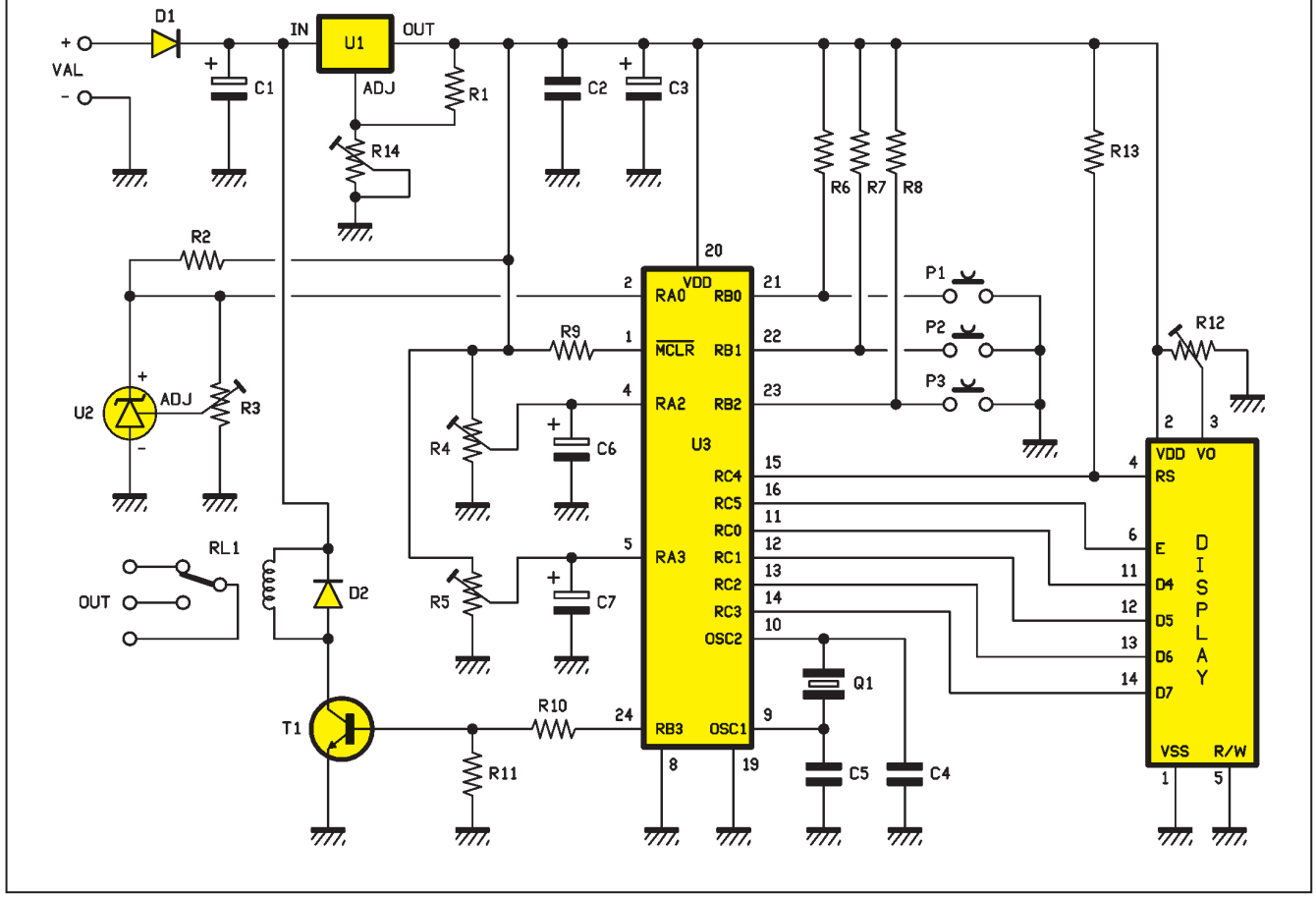


Figure 1 : Schéma électrique du thermostat simple et performant à affichage digital.

Le standard prévoit donc, que le contact de C (commun) à NF, soit utilisé pour la commande des installations de chauffage (il est fermé lorsqu'il fait froid et s'ouvre lorsque la température voulue est atteinte), par contre, le contact de C à NO, sert pour contrôler les climatiseurs d'air (ouvert au repos, fermé si la température augmente au-dessus d'un seuil prédéterminé).

Le thermostat proposé dans cet article et du type électronique et certainement à l'avant-garde, au moins pour deux raisons.

Il est facilement programmable entre –20 et +100 °C, par l'intermédiaire de deux boutons poussoirs et utilise comme sonde, un composant au silicium de haute précision, capable de détecter des températures dans un champ compris entre –50 et +150 °C.

Il dispose, en outre, d'un afficheur LCD alphanumérique, sur lequel apparaissent non seulement les lectures du moment, mais également les indications utiles pour assister l'opérateur durant le paramétrage (voir figure 9). Le schéma électrique de la figure 1 nous montre la relative simplicité de l'ensemble, composé pratiquement d'un microcontrôleur, d'un afficheur intelligent, d'un régulateur de précision et d'un transducteur température/tension.

Le système de gestion

Evidemment, le cœur du circuit est représenté par le microcontrôleur PIC16F876-MF321, programmé de façon à gérer, en utilisation normale, l'acquisition périodique du signal continu provenant de la sonde U2, en traiter les données et les visualiser sur l'afficheur LCD en même temps que la valeur imposée pour le seuil thermostatique (voir figure 6).

Le circuit est donc aussi un thermostat précis, dont la tolérance n'excède pas ±0,5 °C.

En programmation, le microcontrôleur procède à la lecture de l'état des trois boutons poussoir, qui activent respectivement la sélection : avant, arrière et le mode de fonctionnement, qui dans notre circuit est imposé via programme.

Le schéma électrique

Commençons par examiner le schéma électrique de la figure 1 et le fonctionnement normal du thermostat. Nous analyserons ensuite la procédure de programmation.

A partir de l'instant où est appliquée la tension d'alimentation, le programme principal procède à l'initialisation des E/S, assignat les broche 2, 4, 5, 21, 22 et 23 comme entrées et les broches 11, 12, 13, 14, 15, 16 et 24, comme sorties.

La broche 2 sert, quant à elle, à l'acquisition de la tension produite par le capteur de température. La broche 4 et la broche 5 reçoivent les références pour l'échelle de mesure. Les broches 21, 22 et 23 lisent l'état des boutons poussoirs P1, P2 et P3, utilisés, pour les deux premiers, comme "Up/Down" pour le choix des valeurs à imposer et, pour le dernier, pour entrer et sortir des procédures. Quant aux sorties, la broche 24 commande directement la base du transistor T1, relié au relais RL1, qui sert d'élément de commande.

Les lignes RC0 à RC5 sont utilisées pour gérer les signalisations de l'afficheur : en particulier, les quatre premières envoient les données à visualiser, proposées sous forme parallèle (sur 4 bits) par le microcontrôleur.

La broche 15 active la broche RS et la broche 16 intervient sur la broche E.

La broche RS de l'afficheur est une ligne avec laquelle le PIC16F876-MF321 communique, si les données qui arrivent sont relatives à une commande (exemple : curseur au début de ligne, écrire sur la première ou la seconde ligne, etc.) ou bien, si elles sont relatives à un caractère à visualiser.

Le premier cas correspond à un niveau haut, le second, à un niveau bas.

La broche E est la broche "Enable". Normalement elle est placée au niveau haut (1).

Par contre, lorsque le microcontrôleur doit envoyer des données au buffer d'entrée de l'afficheur, il envoie un niveau 0 pour chaque octet transmis.

Il faut noter que l'une des entrées de contrôle de l'afficheur, la broche R/W, est positionnée de façon permanente à la masse (0 logique), pour la simple raison que, dans notre application, le microcontrôleur écrit seulement dans l'afficheur et qu'il ne lit aucune information sur ce dernier.

L'alimentation

Cela dit, passons à présent à l'analyse de la section d'alimentation, qui accepte en entrée, une tension comprise entre 12 et 15 volts et permet de fournir une tension de 5 volts parfaitement stabilisée, à l'intention du microcontrôleur, du capteur de température et aussi pour l'afficheur LCD.

La particularité de cette alimentation réside dans le fait que nous n'avons pas utilisé le classique 7805 mais un LM317T dans sa configuration classique.

Le motif de ce choix est à rechercher essentiellement dans les exigences (afin que le microcontrôleur délivre des mesures de températures précises) d'alimenter le PIC16F876 et le capteur U2, avec 5 volts très exactement.

Les régulateurs de la série 78xx, ont tous une inévitable dérive des caractéristiques électriques, et, bien qu'ils soient très stables, il arrive parfois de trouver dans le commerce, des 7805 ayant une tension de sortie de 5,2 volts et d'autres fournissant 4,8 ou 4,9 volts.

L'utilisation d'un LM317T permet, avec l'aide d'un bon trimmer, de régler le potentiel de la broche U, à 5,00 volts très précisément. Bien entendu, il faut utiliser un voltmètre de bonne qualité, capable de mesurer les tensions continues avec une tolérance qui soit, la plus faible possible. Un autre détail à préciser, concerne la sonde de température U2, qui est, en substance, un petit circuit intégré en boîtier métal à 3 pattes, référencé LM135H, fabriqué par National Semiconductor (voir figure 2).

La sonde LM135H utilisée dans le thermostat

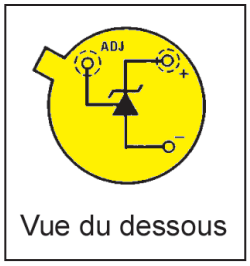
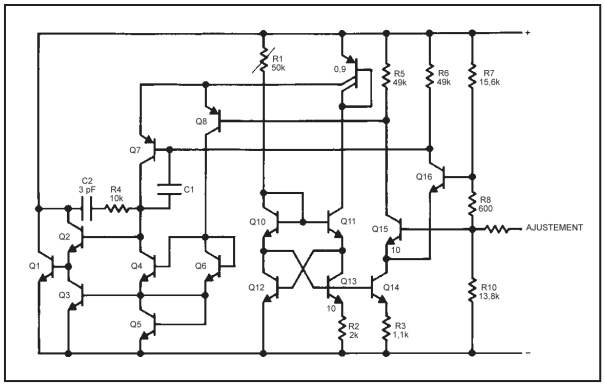


Figure 2a : La sonde vue de dessous.



2b : Schéma interne de la sonde.

L'élément utilisé comme capteur de température est un petit circuit intégré en boîtier métal type TO-46 (il ressemble à un transistor de signal), qui peut être assimilé à une diode zener, dont la tension entre les pattes "+" et "–" vaut 10 mV par degré Kelvin de la température à laquelle il est exposé.

Les caractéristiques du composant sont invariables dans une plage de courant comprise entre 400 µA et 5 mA. Ainsi, il est très facile de déterminer la résistance série à appliquer entre lui et la tension d'alimentation. Il est également possible de décaler légèrement la tension de cette zener en appliquant un potentiel de référence sur la patte "ADJ". Dans notre cas, nous le faisons à l'aide du trimmer R3.

Le circuit intégré est produit par National Semiconductor et s'appelle LM135H. Pour la précision, celle-ci est la référence du modèle pouvant fonctionner entre –55 et +150 °C. Le LM235H et la version industrielle (–40 à +125 °C) et le LM335H et le type commercial, limité à un fonctionnement entre –40 et +100 °C, mais qui peut théoriquement mesurer entre –50 et +150 °C. Donc, comme sonde, nous pouvons utiliser soit la version LM135H (plus coûteuse, mais avec une étendue de mesure plus large), soit la version commune LM335H.

En ce qui concerne la courbe de fonctionnement (tension/température), il est rappelé que notre composant est un circuit électronique basé sur un thermistor, capable de maintenir (à condition que l'on reste entre les valeurs de courant précitées) la tension à ses bornes, à une valeur de 10 mV/°K.

Pour ceux qui ne savent pas ce qu'est un degré Kelvin, rappelons que c'est l'unité de mesure de la température dans le système international et que cela correspond quantitativement à 1 °C.

A l'intérieur de ce dernier, nous trouvons un circuit de précision, capable de présenter à ses extrémités, une tension directement proportionnelle à la température ambiante dans laquelle il se trouve. Pour comprendre comment il fonctionne, nous devons assimiler le LM135H à une diode zener, qui, entre les pattes + et –, présente une tension continue de 10 mV pour chaque degré Kelvin.

Si le 0 °K est équivalent à –273,15 °C, nous pouvons voir que, par exemple, à +20 °C (293,15 °K), le chip présente une tension de 2,9315 volts, à +100 °C, il délivre 3,9315 volts.

En appliquant un potentiel de référence à la patte "ADJ" (adjustment, réglage

Liste des composants

R1	=	270 Ω
R2	=	1 kΩ
R3	=	10 kΩ multitour
R4	=	10 kΩ multitour
R5	=	10 kΩ multitour
R6	=	10 kΩ
R7	=	10 kΩ
R8	=	10 kΩ
R9	=	4,7 kΩ
R10	=	10 kΩ
R11	=	47 kΩ
R12	=	220 Ω trimmer MH
R13	=	1 kΩ
R14	=	1 kΩ trimmer multitour
C1	=	220 µF 16 V électrolytique
C2	=	100 nF multicouche
C3	=	100 µF 16 V électrolytique
C4	=	22 pF céramique
C5	=	22 pF céramique
C6	=	47 µF 16 V électrolytique
C7	=	47 µF 16 V électrolytique
D1	=	Diode 1N4007
D2	=	Diode 1N4007
T1	=	NPN BC547B
U1	=	Régulateur LM317
U2	=	Capteur de température LM135H
U3	=	PIC16F876-20-MF321
Q1	=	Quartz 4 MHz
P1	=	Poussoir NO pour ci
P2	=	Poussoir NO pour ci
P3	=	Poussoir NO pour ci
RL1	=	Relais min. 12 V 1 RT pour ci
DISPLAY	=	Afficheur LCD 1 ligne de 16 caract.

Divers :

1	Bornier 2 pôles
1	Bornier 3 pôles
1	Support 16 broches mâles en bande sécable
1	Support 19 broches femelles en bande sécable
1	Circuit imprimé réf. S321

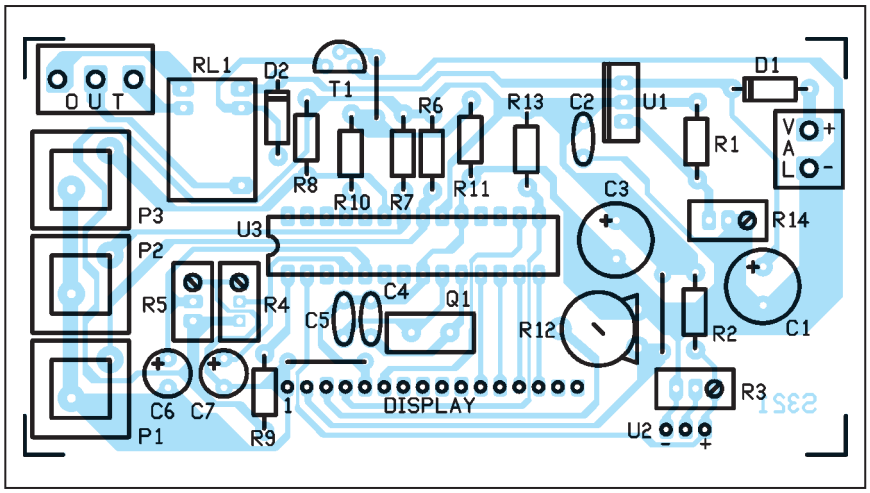


Figure 3 : Schéma d'implantation des composants du thermostat.

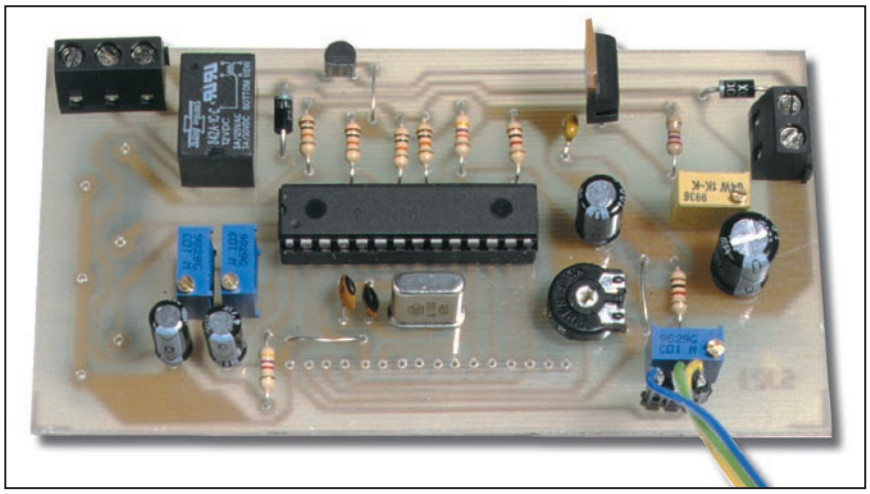


Figure 4 : Photo de l'un de nos prototypes du côté composants. Pour pouvoir essayer différentes sondes, nous avons utilisé des picots en bande sécable (en bas, à droite).

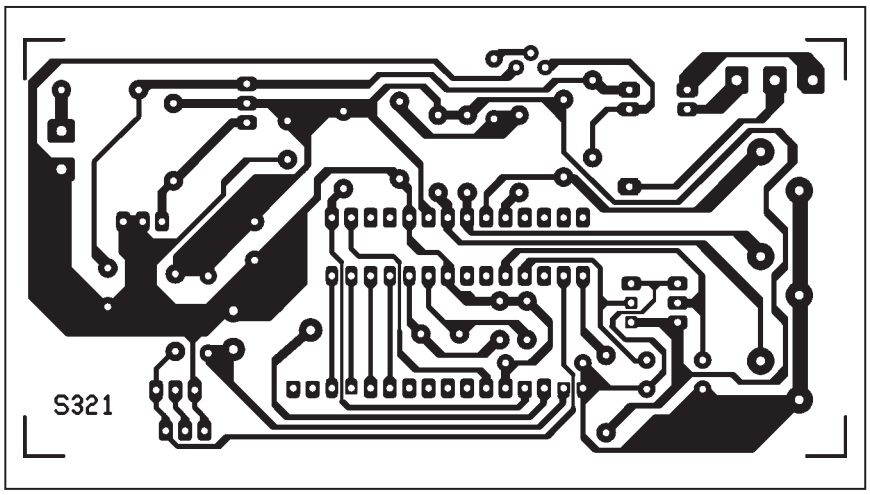


Figure 5 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du thermostat.

en français), il est possible de retoucher, en la déplaçant en haut ou en bas, l'échelle des tensions que l'on peut obtenir. Nous avons exploité cette option, en insérant le trimmer R3 dans cette sortie.

Le motif est assez évident : à cause d'inévitables tolérances de fabrication, tous les LM135H disponibles dans le commerce ne donnent pas tous les mêmes tensions. Afin de garantir que chaque circuit réalisé par nos lecteurs pourra fonctionner au mieux et êtres réglés avec précision, nous avons prévu ce réglage sur la sonde.

Le trimmer R3 devra donc être réglé en dernier, après avoir exposé la sonde à une température connue. Une dernière chose : il existe trois versions du capteur, qui sont LM335H (gamme com-

Le microcontrôleur PIC16F876-MF321

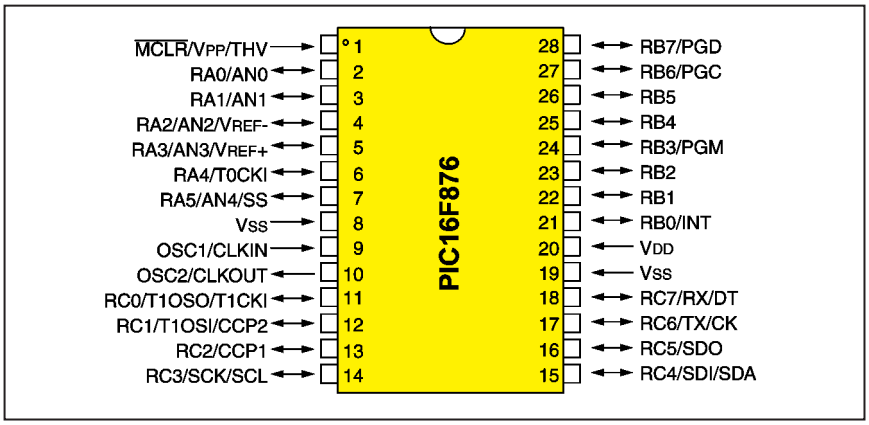


Figure 6 : Le microcontrôleur PIC16F876-MF321.

Celui utilisé dans notre projet, est un des plus récents microcontrôleurs de la société Microchip. Il est encapsulé dans un boîtier dip à 28 broches (à pas étroit de 7,5 mm). Il contient un puissant CPU RISC de 8 bits. Ce PIC dispose de 8 ko de Flash-Eprom, 368 octets de RAM, 3 ports E/S (RA, RB, RC) dont 1 de 6 lignes et 2 de 8 lignes.

Ce microcontrôleur est équipé, en interne, de trois timers, d'un convertisseur A/D, d'une résolution de 10 bits, pouvant être assigné sur 5 entrées différentes et d'une EEPROM (mémoire programmable électriquement) d'une capacité de 256 octets.

Son oscillateur peut fonctionner avec un quartz jusqu'à 20 MHz, garantissant une vitesse de fonctionnement réellement intéressante. La mémoire Flash de 8 ko utilise des mots de 14 bits, elle est donc adaptée pour être utilisée avec un compilateur Basic genre Picbasic Pro Compiler.

merciale, échelle de température comprise entre –40 et +100 °C), LM235H (gamme industrielle, fonctionnant entre –40 et +125 °C) et LM135H (gamme militaire, capable de mesurer une température entre –50 et +150 °C).

Cette dernière version est celle que vous devez utiliser, si vous voulez mesurer des températures comprises entre –50 et +150 °C, comme le permet effectivement le circuit.

La fonction thermostat, reste toutefois paramétrable entre –20 et +100 °C.

Dans le cas ou la plage de températures ne doit pas être si importante, choisissez le LM235H ou bien le LM335H.

Après cette parenthèse sur le capteur de température, nous pouvons voir ce qu'il reste à analyser.

Le trimmer R12 sert pour régler le contraste de l'afficheur LCD.

Quant au relais, nous pouvons l'employer, en utilisant le thermostat, soit pour contrôler une installation de chauffage, soit pour contrôler une installation d'air conditionné, indépendamment du réglage "heating/cooling" (chauffage/refroidissement), tout en bénéficiant de l'hystérésis, en augmentation ou en diminution de la température dans tous les cas.

Si nous voulons contrôler un climatiseur, nous devons utiliser le contact NF, parce que ce dernier, "normalement fermé", sera ouvert lorsque la température deviendra inférieure au seuil, pour ensuite se refermer au-dessus des 21 °C.

Dans ce cas, l'hystérésis est négative. De façon analogue, si on choisi le mode "cooling" (refroidissement) et si on veut allumer une chaudière, il convient de la relier au contact NF.

En supposant avoir choisi le seuil à 20 °C, celle-ci s'allume à 19 °C et s'éteint à 20 °C.

En utilisant le contact "normalement ouvert" NO, on obtient, par contre, la commande normale du climatiseur, qui est donc mis en service au-dessus de 20 °C et éteint au-dessous des 19 °C ; l'hystérésis est ici positive, en utilisant la chaudière, il deviendrait négatif.

Le fonctionnement normal

Cela dit, poursuivons en analysant le programme du microcontrôleur qui, après avoir initialisé les ports E/S, vérifie l'état des poussoirs. Si aucun n'est appuyé, il active la routine de fonctionnement normal. Si l'un des boutons est activé, on entre en mode programmation.

Voyons l'hypothèse où nous nous trouvons dans la première condition, un timer est initialisé, suivant les paramètres par défaut, donc ceux écrit en EEPROM interne durant une précédente phase de caractérisation.

Ce timer est utilisé pour cadencer l'exécution cyclique des mesures de la tension produite par le capteur U2, donc pour déterminer l'espace entre deux mesures consécutives. Cet intervalle peut être réglé entre 0,5 et 1,5 seconde.

Le programme d'acquisition démarre ensuite. Il utilise le convertisseur A/D (analogique/digital) interne du PIC16F876-MF321, pour digitaliser la valeur analogique du potentiel que la sonde produit en fonction de la température.

Chaque lecture détermine les données qui sont ensuite envoyées au "data-bus" (bus de données) de l'afficheur. Les mêmes données sont comparées avec celles correspondant au seuil imposé manuellement. Du résultat de la comparaison dépend l'état de la sortie RB3.

Si la valeur binaire est différente, la broche 24 reste au 0 logique. Par contre, lorsque la température externe est en mesure de fournir un potentiel qui, traduit en format numérique, détermine la même valeur binaire que celle imposé manuellement et résident en EEPROM, le microcontrôleur porte la



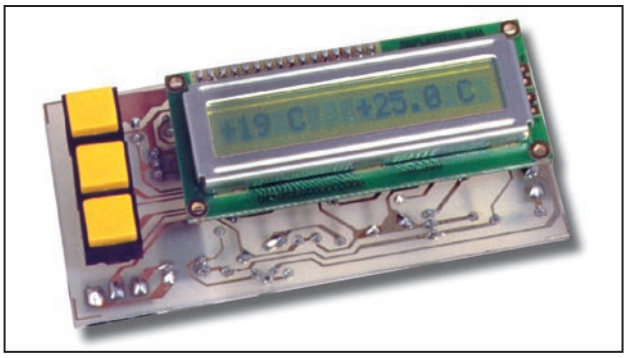


Figure 7 : Un de nos prototypes, le montage terminé. Les trois boutons poussoirs sont montés sur le côté soudures du circuit imprimé (voir texte).

broche 24 au niveau logique. Le transistor T1 se met alors à conduire commandant ainsi l'activation du relais RL1. Cette situation perdure tant que la température ne change pas. En réalité, notre thermostat a une certaine hystérésis. De ce fait, il ne déclenche pas toujours à la valeur théorique imposée, mais dans une certaine plage, réglable entre 1 et 5 °C.

Considérant que le convertisseur A/D a une résolution de 10 bits (1 024 en binaire) et que les références, aux broches du port RA2 (par l'intermédiaire du trimmer R4) et RA3 (par R5) sont distantes de 2,05 volts, chaque unité binaire "pèse" environ 2 mV. L'échelle correspondante, donnée par la caractéristique température/tension du capteur U2, est étendue entre –20 et +100 °C. Cela revient à dire, que chaque unité binaire du convertisseur A/D vaut environ 0,117 °C.

Après le cycle de mesure, de visualisation et de comparaison avec le seuil placé en EEPROM, le programme recommence au début. Il contrôle de nouveau l'état des poussoirs et si 3 n'est encore pas appuyé, il répète le cycle de mesure.



Réglage du thermostat

De par sa conception, notre thermostat est universel et peut être destiné soit au contrôle de systèmes de chauffage, soit de climatisation. Il suffit pour cela de connecter de façon adéquate les contacts du relais et de paramétrer le menu dans le mode choisi. Ce dernier, influe sur l'inversion du moment auquel le relais est mis en service ou désactivé, ainsi que le sens de l'hystérésis.

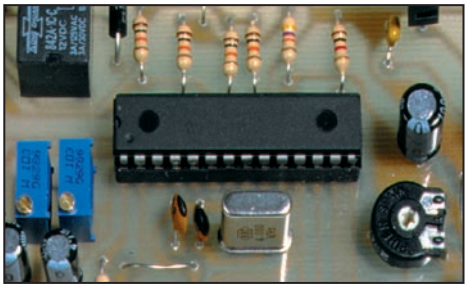


Figure 8 : Réglage du thermostat.

Pour le réglage du thermostat, vous devez disposer d'un multimètre, qui permet de mesurer des tensions continues et garantissant deux chiffres après la virgule de résolution. Fixez la pointe négative à la masse et la positive sur la patte "OUT" du régulateur U1. Tournez lentement le curseur du trimmer R14, à l'aide d'un petit tournevis, jusqu'à l'obtention d'une tension de 5,00 volts exactement.

Pour le réglage du convertisseur A/D interne au PIC16F876-MF321, nous vous conseillons de régler les marges à l'aide de R4 et R5, en vous servant du multimètre. Connectez la pointe positive du multimètre à la broche 4 du PIC16F876 et tournez le trimmer R4 jusqu'à la lecture de 4,230 volts exactement (Vref+). Connectez ensuite cette pointe à la broche 5, agissez sur le trimmer R5 et réglez-le pour lire 2,180 volts exactement (Vref–). L'ADC du microcontrôleur fonctionne alors dans le meilleur mode.

Le dernier réglage concerne la sonde et, pour cela, il faut la maintenir à une température connue, mesurable par comparaison avec un thermomètre de précision ou bien en procédant de manière empirique : prenez un cube de glace et attendez qu'il commence à fondre, puis appuyez-vous sur la partie métallique de la sonde (les pattes de la sonde ne doivent pas toucher l'eau) et attendez quelques instants, afin que la température affichée à droite de l'afficheur commence à baisser. Lorsqu'elle se stabilise, réglez la sonde sur 0,0 °C (qui correspond au point de fusion de la glace) en agissant lentement sur le trimmer R3 (patte "ADJ"de la sonde).

Votre dispositif est parfaitement réglé, également en ce qui concerne le thermomètre et il est donc prêt à l'emploi.

Figure 9 : Programmation du thermostat

En appuyant au moins 3 secondes sur P3, sur l'afficheur apparaît "Select-mode" qui clignote trois fois.

Dans ce mode, on entre en phase de programmation. A ce point, apparaissent alternativement deux messages "1:cooling" et "2:heating".

Il est possible, à cet instant, de choisir le mode de fonctionnement, en se rappelant qu'en mode "cooling" (refroidissement) le relais se désactive à une température égale au seuil, moins l'hystérésis ; à l'inverse, en mode "heating" (chauffage), il se désactive lorsque la température excède la somme de celle imposée, plus l'hystérésis.

Le mode 1 est sélectionné en appuyant sur P1, le mode 2 en appuyant sur P2. Dans chaque cas, le choix permet le passage à la programmation des paramètres suivants.

Les paramètres suivants sont aussi précédés par trois clignotements du message en question ("Thrs", "Hyst" et "Acq-time") et sont suivis de la valeur numérique modifiable en utilisant P1 (augmentation), P2 (diminution) et P3 (confirmation).

Thrs représente le seuil auquel le thermostat doit couper et est exprimé en °C (réglable entre –20 °C et +100 °C).

Hyst, indique la valeur de l'hystérésis en °C (réglable entre 1 °C et 5 °C).

Acq-time représente le temps d'acquisition du thermomètre exprimé en dixième de secondes (de 0,5 à 1,5 seconde).



Dès la fin de la phase de programmation, le thermostat passe en fonctionnement normal, affichant à gauche de l'afficheur la température de seuil imposée et à droite la température ambiante relevée, exprimée en degrés centigrades.

L'imposition des paramètres

Passons à présent à l'imposition des paramètres de fonctionnement du thermostat, paramètres pouvant êtres sélectionnés à l'aide d'un menu auquel on accède en appuyant au moins trois secondes la touche P3 et dans lequel on doit utiliser les touches P1 (pour incrémenter) et P2 (pour décrémenter). Voyons à présent les différentes procédures en les énumérant une à une, dans le même ordre que celui où elles apparaîtront en déroulant le menu (voir figure 9).

Select mode (Sélection du mode) : Sélectionne la modalité de fonctionnement (cooling = refroidissement ; heating = réchauffement).

Thrs (Threshold - seuil) : Température de seuil du thermostat.

Hyst (Hysteresis - hystérésis) : Importance de l'écart entre le seuil d'allumage et d'extinction du relais.

Acq-time (Acquiring-time - délais d'acquisition) : Intervalle entre l'acquisition d'une température et l'acquisition de la suivante.

Lorsqu'on entre dans le mode programmation, le message "Select Mode" apparaît sur l'afficheur en clignotant trois fois. Puis, alternativement, apparaissent les messages "1:cooling" et "2:heating".

A ce moment, il est possible de choisir le mode de fonctionnement, en se rap-

pelant qu'en mode "cooling" (refroidissement), le relais se désactive à une température égale à la température de seuil, mois l'hystérésis. A l'inverse, en mode "heating" (chauffage), il se désactive lorsque la température dépasse le seuil imposé, plus l'hystérésis.

On choisi le premier mode à l'aide du poussoir P1 et le second à l'aide du poussoir P2. Dans chaque cas, le choix permet le passage au paramètre suivant. Si on ne désire pas modifier le paramètre par défaut, il suffit de presser P3.

Le paramètre suivant est représenté par le seuil auquel le thermostat doit agir et est mis en évidence par trois clignotements successifs du message "Thrs". Après quoi, l'afficheur présente une valeur numérique avec, sur sa droite, le symbole "C". Par exemple, 20 C, signifie que le seuil actuellement imposé est de 20 °C. Pour le changer, (rappelez-vous que l'on peut choisir entre –20 et +100 °C), il faut agir sur P1 ou P2 : le premier permet d'incrémenter, le second de décrémenter. Chaque pression équivaut à la variation d'une unité.

En pressant P3, on passe à la phase suivante, introduite par les trois clignotements du message "Hyst", permettant le choix de la largeur de l'hystérésis. Il est possible de l'espacer entre 1 et 5 degrés centigrades. De la même façon que précédemment, P1 incrémente la valeur, P2 la décrémente, toujours d'une unité à chaque pression.

Pour mémoriser ce qui apparaît sur l'afficheur LCD, il suffit de presser P3.

Le message "Acq-time", clignotant apparaît, à la suite duquel, apparaissent automatiquement un numéro et le message "dsec", qui représente le temps, exprimé en dixièmes de secondes, qui s'écoule entre une mesure et la suivante, effectuée par le microcontrôleur. En fait, la fréquence "refresh" (rafraîchissement) des mesures.

Avec P1, on incrémente la valeur d'une unité à la fois et, avec P2, on la baisse de la même quantité. Il est possible de choisir entre un minimum de 5 et un maximum de 15 "dsec", équivalent à 0,5 et 1,5 seconde.

En pressant P3, on sort du menu de programmation, condition mise en évidence par l'apparition, à gauche de l'afficheur, de la valeur du seuil choisie, pour l'intervention du thermostat.

Dans un second temps, il apparaît également (à droite) la température lue par le "CAN" du microcontrôleur. Il faut noter que chaque fois que l'on active la procédure, en pressant et en tenant pressé P3 durant au moins 3 secondes, la sortie de la commande du relais est désactivée et, si RL1 est excité, il retombe.

La réalisation pratique

Après avoir décrit le fonctionnement, nous pouvons voir comment construire et régler le thermostat. La première chose à faire, est de réaliser ou de se procurer le circuit imprimé donné, à l'échelle 1, en figure 5. Si vous décidez de réaliser vous-même le circuit imprimé, vous pourrez mettre à profit la méthode expliquée en détail dans ELM 26, page 59 et suivantes.

Le circuit imprimé gravé et percé, vous pouvez monter les composants en vous aidant du schéma d'implantation de la figure 3 et des différentes pho-







Figure 10 : En plus de mesurer à chaque instant la température relevée par sa sonde, notre thermostat est adapté pour maintenir la température d'un local à une valeur imposée. Il permet de commander des chauffages ou des installations d'air conditionné, en sélectionnant les contacts du relais de sortie. Il est possible de choisir entre les modes «heating» ou «cooling» à l'aide d'un menu très simple, assisté par un afficheur.

Données techniques

Champs de température réglable	**–20 à +100 °C**
Température mesurable	**–50 à +150 °C**
Tolérance	**0,5 °C**
Hystérésis	**1 à 5 °C**
Rafraîchissement de la mesure	**0,5 à 1,5 seconde**
Tension d'alimentation	**12 Vcc**
Courant maximum consommé	**60 mA**

Sortie sur relais NO et NF, paramétrage de l'hystérésis par excès ou par défaut, fonction thermomètre, indication sur afficheur LCD, programmation à l'aide de boutons poussoirs.

tos. Commencez par les résistances, les diodes, puis le trimmer R12, le support pour le microcontrôleur. Vous continuerez par les condensateurs, en prenant soins de respecter la polarité des modèles électrolytiques.

Placez ensuite les trimmers multitours, tous du type vertical. Insérez et soudez le quartz pour le microcontrôleur, puis le transistor T1, dont le méplat est orienté en direction de R8 et R10.

Le relais est un modèle miniature (ITT-MZ ou compatible), avec une bobine en 12 volts. Le régulateur LM317T, est monté en orientant son côté métallique vers le condensateur C2.

La sonde LM135H est reliée à la platine, à l'aide de trois fils, en faisant attention de ne pas intervertir ses pattes (aidez-vous du schéma d'implantation). Pour le brochage de la sonde, reportez-vous au dessin de la figure 2.

Pour éviter tout court-circuit entre les pattes, vous pouvez les gainer avec une coupe de fil dont vous aurez retiré le conducteur.

Mettez maintenant en place, du côté soudures, les 3 poussoirs pour circuit imprimé (se sont des modèles NO - normalement ouverts - au pas de 5 mm). Comme les trous ne sont pas métallisés, vous pouvez les agrandir légèrement et d'abord souder sur la piste correspondant à chaque passage un petit morceau de queue de résistance (un via) que vous laisserez dépasser de 3 ou 4 millimètres sur la face composants.

Lorsque vous insérerez chaque poussoir, vous souderez ses pattes sur cette métallisation de fortune (mais qui fonctionne très bien !).

L'afficheur à utiliser avec le thermostat, doit être un modèle à 1 ligne de 16 caractères, équipé d'un contrôleur standard HD44780 (Hitachi ou compatible).

L'afficheur est monté en "sandwich" du côté des soudures (voir les illustrations). Il faut donc disposer de picots à wrapper en bande sécable.

L'assemblage terminé, insérez le PIC16F876-MF321 dans son support, en plaçant le repère -détrompeur en forme de "U" vers les deux trimmers.

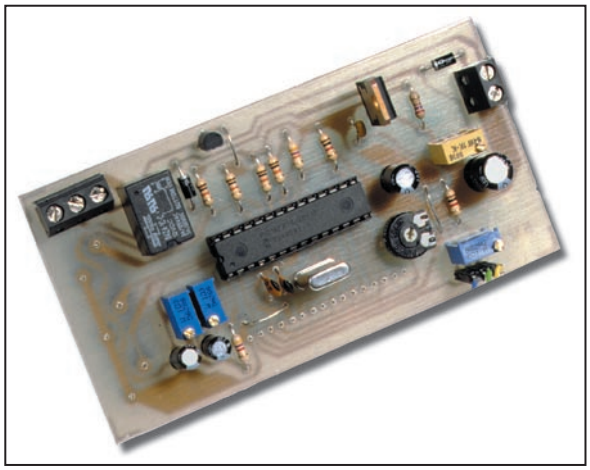


Figure 11 : Un de nos prototypes monté et réglé. Nous avons prévu des borniers à vis, pour l'alimentation et pour les contacts du relais de sortie. La sonde sera montée sur des picots en bande sécable.

Le réglage

Passons à la phase de réglage, pour laquelle vous devez vous munir d'un bon multimètre, commuté en position voltmètre continu et d'une alimentation qui fournisse du 12 à 15 volts avec un courant de 100 milliampères.

Reliez le moins et le plus de l'alimentation, respectivement aux points "–" et "+" VAL, puis vérifiez que l'afficheur s'allume et qu'au bout de quelques instants, apparaissent les indications relatives aux valeurs par défaut pour le thermostat (à gauche) et à la température courante (à droite). Pour le reste, reportez-vous à la figure 9.

◆ ***F. C.***

Coût de la réalisation*

Tous les composants, visibles sur la figure 3, nécessaires à la réalisation de ce thermostat simple et performant à affichage digital EF.321, y compris le circuit imprimé, le microcontrôleur MF.321 et l'afficheur LCD : 350 F. Le circuit imprimé seul : 55 F. L'afficheur LCD seul : 75 F. Le microcontrôleur MF.321 seul : 130 F.

* 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-ECOLES

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 .....55F et plus de 6Kg .....80F Moniteur Forfait 190F (Etranger NC)

Ces prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

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

WWW.DZelectronic.com

EMAIL: dzelec@noos.fr

ESSAI des caméras sur place.

VIDEO Caméras -NB/couleurs/P.I.P./



BOITIER POUR CAMERA I.R. PLASTIQUE

Caméra couleur
Cmos-Résolution 380TVlines CCIR-pixels 330K-4 Lux- DC12v-Comso.50mA-
Dim16x17x17mm

Caméra couleur Pal CCD 1/3" + Audio
512x582 pixels 330 lignes. 2 lux mini Lentille:f3.6mm/F2.0/ Angle 70° Alim:12v DC D36x36x10mm

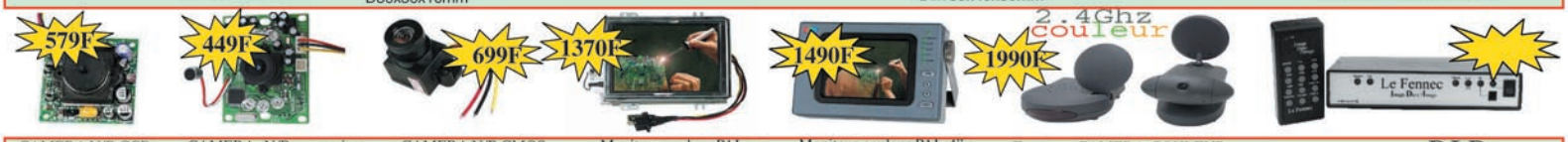
Caméra couleur Pal 1/3 **NetB** Cmos + **Audio** image sensor pixels 330k lines tv 380 3luxDC12V Dim:30x23x58mm

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

Caméra InfraRouge.
Module NetB Infra-Rouge CCIR-Alim 12V Def.512(h)582(v) sensibilité 0.1Lux com.150mA Dim **55x40x30mm**

Caméra NetB CCD 1/3" + Audio
pixels292kLines 380-Lux 0.5 lux mini Lentille:f3.6mm/F2.0/ Angle 90° Alim:12v DC D36x36x10mm

Caméra N/B PINHOLE avec Audio CMOS 1/3"
500x582 pixels 240 lignes.1lux mini Lentille:f3.7mm/F2.0/ Angle 90° avec cable et boitier metal noir. D36x36x10mm



CAMERA N/B CCD "PINHOLE MODULE pixel 500x582-Lines 380-0.5lux angle 70° -12V

CAMERA N/B avec micro et LEDS IR 512x596-0.1Lux line V450 Angle 92°alim 12V Dim:54x38x23mm

CAMERA N/B CMOS pixel 365k-Lines 380-1lux angle 90° -alim12V Dim:16x27x27

Moniteur couleur PAL en module 4" TFT LCD 112320 pixels-écran 10cm-Alim:DC 12V /4.5W max Dim:119x85.5x41mm-250g

Moniteur couleur PAL 4" TFT LCD avec coffret +audio pixels 112320 pixels-écran 10cm-Alim:DC 12V /4.5W max Dim:119x85.5x41mm-600g

Emetteur CAMERA COULEUR recepteur audio/video sans fil 2.4Ghz ,haute résolution 628x582 pixels -Lines tv 320 Emetteur 2.4Ghz portée 300m Max .Fournit avec cablage et adaptateurs

P.I.P.
incrustations vidéo pal/secam
6 entrées
Vidéo et Audiovidéo

COMPOSANTS

	x1	x10	x25
PIC16F84A	29 F	28 F	27 F
PIC16c622	39 F	30 F	
PIC16F876	79 F	69 F	
PIC16F62	79 F	64 F	
PIC16c57rc	39 F		
PIC12c508a	15 F	13 F	
At89c1051	39 F		
AT80c2015	49 F		
24lc16	18 F	11 F	9 F
24lc32	22 F		
24lc64	49 F	35 F	
24lc65	39 F	29 F	
24LC256	59 F		
lcl/max232	15 F	9 F	
SN7407	6,50 F	5 F	
TL074	4 F	3,50 F	2 F
Gal 22v10	20 F	15 F	12 F
bc237	1 F		
TDA8004T	69 F		
bc557	1 F		
Quartz			
3.5795Mhz	8 F	6,50 F	5 F
4Mhz	7 F		
6Mhz	8 F		
11.0592Mhz	8 F	6,50 F	5 F

Plaques Prés.30x20cm
Simple Face 16/10
Par 1.....45F
Par 2 .....85F
par 10.....399F
Plaques Prés.30x20cm
Simple Face 8/10
PAR 1.....75F
PAR 3.....69F

lecteur de cartes magnetique



deux pistes.
Vitesse 5à150cm/s
Courant :1mA par piste
Alim 5Vcouleur noir

Connecteur carte à Puce 16 Contacts





Programmateur- lecteur
de cartes Wafer-Gold-Sim-gsm-carte test ISO et AFNOR
PIC16F876-PIC16F84A exct...
(compatible smartmouse et **Phoenix**)

Transformateur torrique



2x10V 0.15mA
1x12V 30vA
dim 67mm/H34mm

NOUVEAUX PRODUITS
EN OCTOBRE
sur le site
WWW.dzelectronic.com

Connecteur de cartes SIM/gsm



ACCESSOIRES électroniques



DEDOUBLEUR MODULAR MALE+2FEMELLE

FICHE TELEPHONE mâle à 6contacts raccordement par vis

POUSSOIR TYPE DIGITAST

Mini-Relais **SIEMENS** Auto 12V-2T(2x10A) V23072-A1061-A208 dim:18x13x16

Afficheurs A.C. 12.7mm

CAPTEUR TELEPHONIQUE
Capteur téléphonique inductif à ventouse. Fixation aisée sur le téléphone.Impédance: 1000 W. Livré avec câble de 1 mètre de long et prise jack de 3.5mm.

TRANSDUCTEURS A ULTRASONS
Transducteurs céramiques à ultrasons pour télécommandes. Fréquence:40 kHz. Sensibilité: 0.5 mV/ Dim.: Ø16 x 12 mm.



ALIMENTATION entrée 220V sortie 15V-1.5A

MULTIMETRE 30 PLAGES 3digits1/2

PLAQUE S D'ESSAI à 840 contacts sans soudure

12VDC ⟹ 220AC
Convertisseur de tension CC vers CA 150W
fiche allume cigare Tension d'entrée 12VTension de sortie 230V AC

POMPE à dessouder Eco.

KIT SOUDAGE
Fer à dessouder 30W
Pompe à dessouder
Support de fer
17gr de soudure

STATION A DESSOUDER SS10

WWW.DZelectronic.com WWW.DZelectronic.com WWW.DZelectronic.com

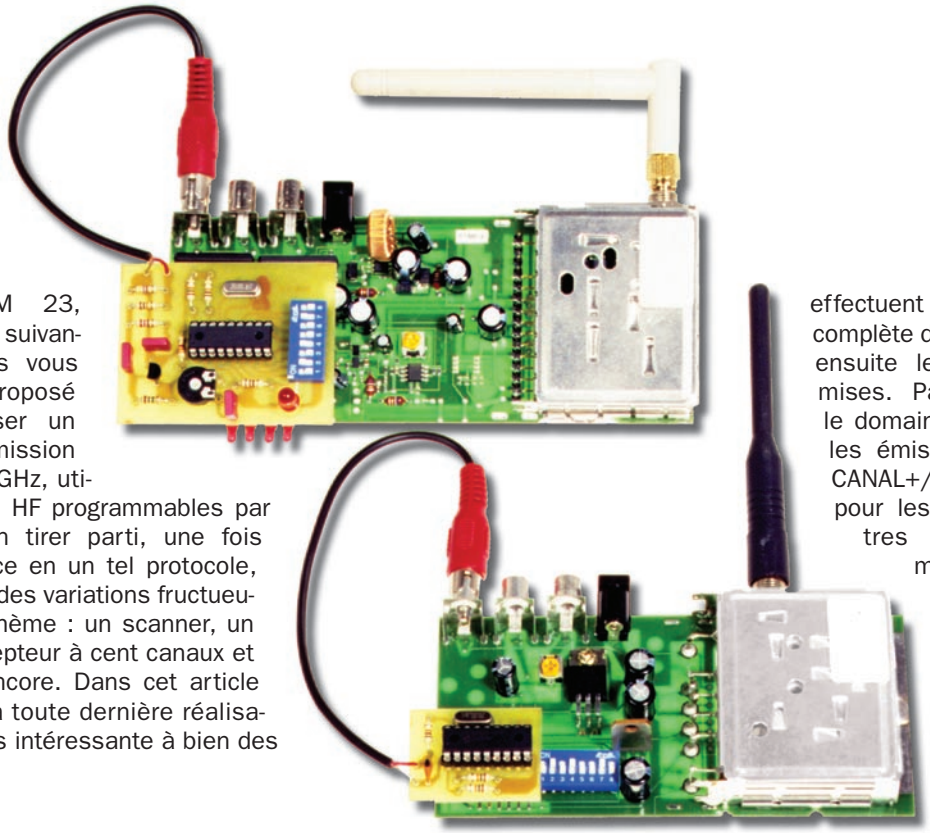
DZélectronique-DZélectronique

TOP SECRET

EF.382T - EF.382R

Un scrambler 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 ? Un système simple mais efficace, bien plus fiable que les coûteux scramblers numériques, vous est proposé dans cet article. Il vous assurera la confidentialité que vous recherchez.



Dans ELM 23, page 8 et suivantes, nous vous avons proposé de réaliser un système de transmission audio/vidéo à 2,4 GHz, utilisant des modules HF programmables par bus I2C. Afin d'en tirer parti, une fois acquise la confiance en un tel protocole, nous avons réalisé des variations fructueuses sur le même thème : un scanner, un émetteur et un récepteur à cent canaux et d'autres circuits encore. Dans cet article nous présentons la toute dernière réalisation de la série, très intéressante à bien des égards.

Notre réalisation

Comme le titre l'indique, il s'agit d'un scrambler, c'est-à-dire un système capable d'empêcher l'interception d'une émission. Pour atteindre ce résultat, avec un signal vidéo, on peut utiliser divers procédés : les plus simples agissent sur les synchronismes alors que les plus sophistiqués effectuent une numérisation complète du signal et cryptent ensuite les données transmises. Par exemple, dans le domaine de la télévision, les émissions à péage de CANAL+/CANAL SATELLITE : pour les émissions terrestres (analogiques), on manipule les synchronismes alors que pour les émissions par satellite (numériques), on se sert d'algorithmes très complexes garantissant, au moins en théorie, la vision correcte du signal seulement à ceux qui ont acquitté leur abonnement et possèdent le décodeur à carte validée.

Dans tous les cas, il s'agit d'appareils très complexes et coûteux dont le prix ne peut être amorti que par une dif-

fusion de masse. Les plus économiques des appareils analogiques valent de 3 000 à 6 000 F et les numériques atteignent plusieurs dizaines de milliers de francs.

Le saut de fréquence (frequency hopping)

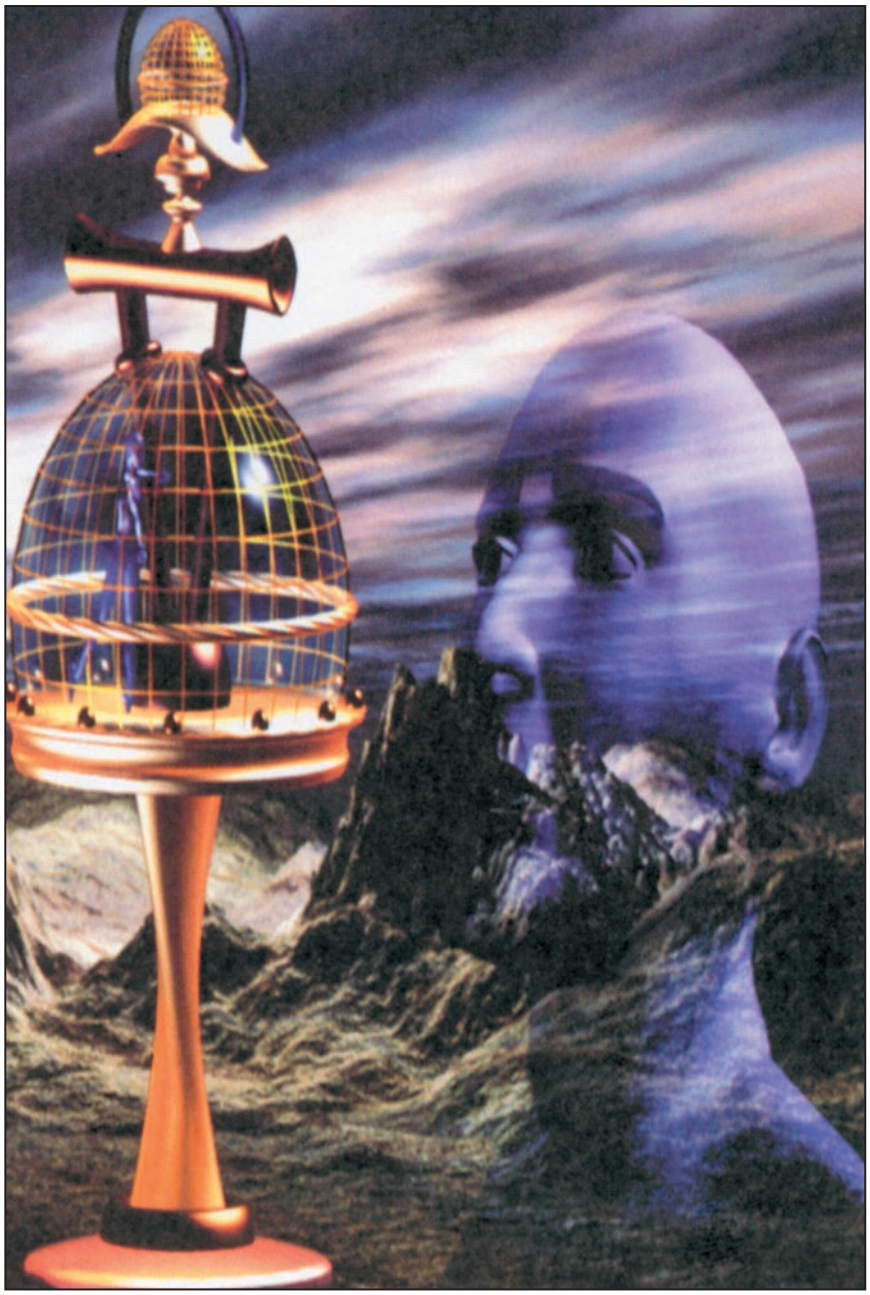
Toutefois, pour éviter qu'une émission vidéo privée "ne tombe en des mains étrangères", il existe d'autres techniques comme, par exemple, celle du saut de fréquence. Notre scrambler mettra à profit cette dernière.

Son nom nous le suggère : cette technique consiste à émettre en clair mais en changeant sans cesse de fréquence.

Ainsi, quelqu'un qui chercherait à intercepter l'émission, pourrait au mieux (ou au pire !) voir l'image quelques secondes ou quelques fractions de seconde. Ce procédé est d'autant plus efficace que l'on reste moins longtemps sur une même fréquence de travail et que lesdites fréquences sont plus nombreuses.

Comparé aux autres techniques, ce procédé présente un petit inconvénient (on l'a dit, l'émission peut être interceptée pendant de brèves périodes) mais, surtout, de nombreux avantages.

Parmi ceux-ci figure en bonne place l'impossibilité d'enregistrer sur bande le signal dans le but de le décoder dans un second temps. En effet, les signaux des autres procédés utilisant une fréquence fixe pour l'émission, ils



Fréquence de travail	2,3 à 2,5 GHz
Puissance de sortie	10 mW
Entrée signal vidéo	1 Vpp
Entrée signal audio	1 Vpp
Scrambler	à saut de fréquence
Durée du cycle normal	60 secondes
Durée du cycle de réglage	9 secondes
Permanence sur un canal	3 secondes
Canaux par cycle	20
Saut de fréquence minimum	20 MHz
Saut de fréquence maximum	50 MHz
Synchronisation	par asservissement BF
Tableau des canaux	128
Alimentation TX et RX	12 Vcc
Consommation TX	150 mA
Consommation RX	250 mA

Figure 1 : Caractéristiques techniques.

peuvent être enregistrés dans un premier temps (sans perte de la moindre donnée) puis analysés dans le calme et tranquillement décodés (même si le décryptage du code peut prendre du temps).

Bien évidemment, cela est impossible avec un système où la fréquence d'émission change tout le temps. Et c'est justement cette technique, le saut de fréquence, que nous avons utilisée pour réaliser notre système audio/vidéo à l'épreuve de toute interception.

Ce procédé est appliqué à l'émetteur et au récepteur audio/vidéo à 2,4 GHz décrits dans ELM 23, page 8 et suivantes. Tous deux utilisent un microcontrôleur fournissant au module HF les

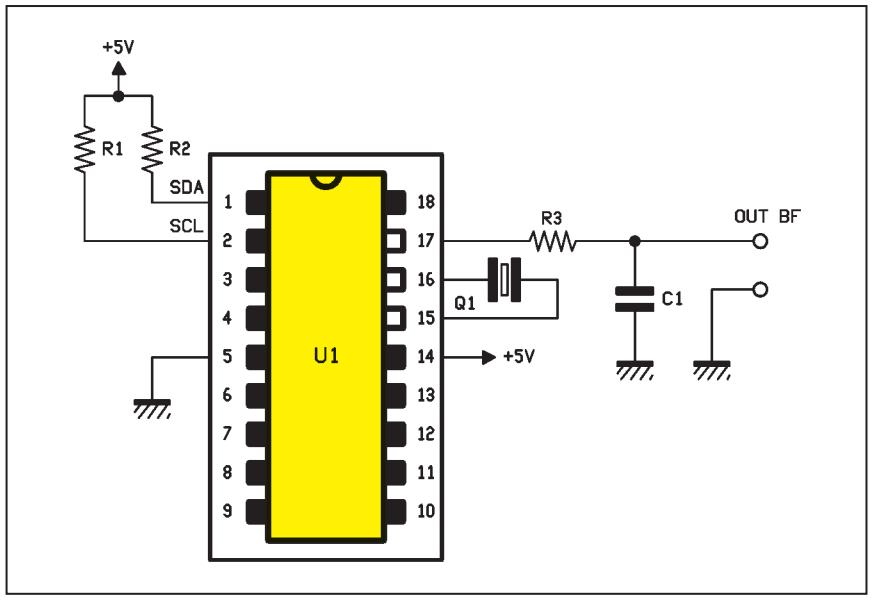


Figure 2 : Circuit de contrôle de l'émetteur.

informations relatives à la fréquence sur laquelle il doit se placer.

Rappelons que, dans la version standard, il existe 4 possibilités de fréquences pilotées par microcontrôleur et sélectionnables manuellement à l'aide de micro-interrupteurs pour le TX ou d'un bouton-poussoir pour le RX. Il suffira donc de retirer le microcontrôleur pour monter à sa place un petit circuit portant un nouveau microcontrôleur programmé pour le saut de fréquence.

Cependant, avant de nous occuper des aspects pratiques, analysons en détail le principe de fonctionnement de notre système, c'est-à-dire le TX et le RX.

Le plus difficile, dans le procédé du saut de fréquence, est l'obtention d'une parfaite synchronisation entre l'émetteur et le récepteur : en effet, ce dernier doit se déplacer sur le nouveau canal en même temps que l'émetteur change de fréquence.

En plus de savoir quel sera le nouveau canal (nous verrons d'ici peu comment le RX peut acquérir cette information), le déplacement doit être également être très rapide mais sans excès, afin d'éviter que le PLL du récepteur ne se verrouille, avec comme conséquence l'obscurcissement de l'écran vidéo et un fastidieux "toc" dans le haut-parleur à chaque changement de canal.

Pour obtenir les meilleurs résultats, le saut de fréquence doit être d'au moins 20 MHz mais sans dépasser 50 MHz. La phase de passage d'un canal à un autre n'est pas immédiate : en d'autres termes, le microcontrôleur n'envoie pas au module HF (par l'intermédiaire du bus I2C) l'ordre de se déplacer immédiatement sur la nouvelle fréquence car, ce faisant, le PLL se verrouillerait certainement un bref instant. Le déplacement se fait par petits pas de 500 kHz environ.

Toutefois, les données étant envoyées à une vitesse très élevée, ce passage d'un canal à un autre advient en quelques dizaines de millisecondes seulement.

Ce "sweep" hyper rapide, effectué en même temps par le TX et le RX, permet d'obtenir un changement de canal sans aucun effet sur la qualité du signal, vidéo ou audio. La rapidité du "sweep" rend nécessaire l'emploi d'un microcontrôleur également très rapide. On utilisera donc, pour porter le programme de gestion, un PIC16F84 avec horloge à 20 MHz.

Mais revenons au fonctionnement.

Bien que TX et RX soient, au départ, prévus pour fonctionner sur 4 canaux, on à vu (ELM 25, page 12 et suivantes) qu'il était possible, à l'aide d'un microcontrôleur correctement programmé, de commander le PLL sur un très grand nombre de canaux. Nous utiliserons donc cette possibilité pour notre réalisation.

Initialement, l'émetteur se place sur la fréquence de 2 400 MHz exactement, y demeure environ 2 secondes et envoie



Figure 3 : Photo d'un des prototypes de l'émetteur avec son petit circuit imprimé de contrôle fixé au support du microcontrôleur d'origine. Remarquez la connexion à une des deux entrées audio, à travers laquelle est transmis l'asservissement de synchronisation.

Le saut de fréquence...

(frequency hopping)

...en émission :

Chaque minute, l'émetteur (piloté par le microcontrôleur PIC16F84-MF382T) effectue 20 changements de fréquence, se déplaçant d'une valeur minimale de 2,3 à une valeur maximale de 2,5 GHz.

La séquence dépend du paramétrage des micro-interrupteurs, présents aussi bien sur le TX que sur le RX.

Au début de chaque cycle, le microcontrôleur contrôlant le TX, produit aussi un programme de synchronisation modulant une des deux voies audio de notre système.

...et en réception :

Cet asservissement permet au récepteur d'effectuer les sauts de fréquence au moment même où le TX change de canal en se déplaçant de l'ancien vers le nouveau canal (identifié par le paramétrage – donc par un code personnalisé – des micro-interrupteurs et par le logiciel implanté dans le microcontrôleur PIC16F84-MF382R).

A la fin de chaque cycle, le système se resynchronise tout en corrigeant d'éventuelles petites différences. Aussi, en réception, on ne déplore aucune perturbation audio ou vidéo.

(en utilisant une des deux voies audio correctement interfacée) une séquence de données contenant un programme de synchronisation. A ce moment commencent les sauts de canal (il y en a 20), avec une persistance sur chaque canal d'environ 3 secondes, ce qui fait une période totale de 20 X 3 = 60, soit une minute, au terme de laquelle TX et RX se retrouvent sur la fréquence de 2 400 MHz à partir de laquelle, grâce à une nouvelle impulsion de synchronisation, commence un nouveau cycle de déplacements.

Les données relatives aux 20 canaux sur lesquels se déplacent TX et RX pendant le cycle, sont fournies par un algorithme pseudo-RANDOM installé à la fois dans le microcontrôleur du TX et dans celui du RX.

L'algorithme tient compte du paramétrage des dip-switchs à 8 micro-interrupteurs (le code que vous choisissez), présents sur les deux appareils, TX et RX, afin de produire différents groupes de fréquences de manière personnalisée.

Les 7 premiers micro-interrupteurs permettent de choisir parmi les 128 combinaisons de canaux possibles ; le huitième, placé sur ON, permet, en revanche, de limiter le cycle à seulement 3 canaux, ce qui rendra possible un réglage beaucoup plus rapide des deux appareils, la durée du cycle étant alors ramenée à 9 secondes seulement.

L'utilisation d'une voie audio pour envoyer le programme de synchronisation, n'interdit nullement de transmettre, en plus, la basse fréquence (outre la vidéo). En effet, nous avons à notre disposition une seconde voie pour transmettre le son.

Le diagramme de flux du logiciel installé dans le microcontrôleur du TX, permet de mieux comprendre le principe de fonctionnement de notre système et, spécifiquement, les fonctions de ce microcontrôleur.

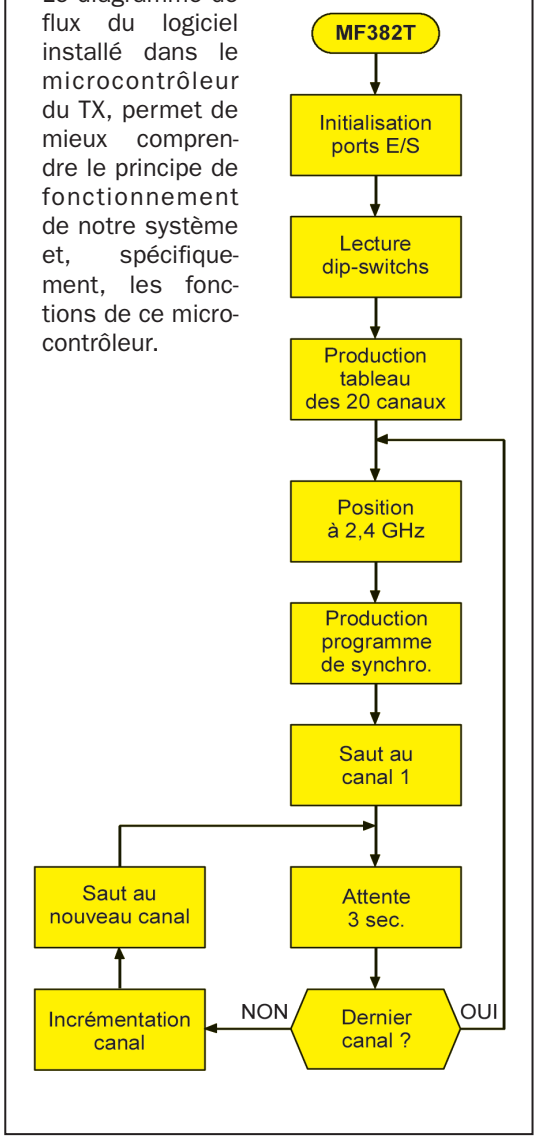


Figure 4 : Organigramme de l'émetteur.

Les schémas TX et RX

Analysons maintenant en détail le fonctionnement et les schémas des deux circuits.

L'émetteur

Le circuit utilisé pour l'émetteur emploie seulement, outre le microcontrôleur, trois résistances, un condensateur et un quartz de 20 MHz. Le dispositif prend son alimentation sur le circuit sous-jacent et utilise même les micro-interrupteurs présents sur la carte de base (les micro-interrupteurs seront connectés aux broches 6 à 13).

Aux broches 1 (SDA) et 2 (SCL) font face les lignes de contrôle du bus I2C, c'est-à-dire la ligne utilisée par le microcontrôleur pour contrôler la fréquence de travail du module HF.

Dans le microcontrôleur est programmé le logiciel MF382T dont on trouvera l'organigramme en figure 4.

La série des données que contient le programme de synchronisation est présente sur la broche 17 : ce signal est à un niveau suffisant pour piloter directement une des deux voies audio du TX. On peut utiliser, pour cela, indifféremment la voie droite ou la voie gauche, pourvu qu'en réception on utilise la même.

Du point de vue pratique, ce circuit utilise un petit circuit imprimé et un support de circuit intégré de type à wrapper.

L'ensemble sera inséré sur le support de circuit intégré de la platine sous-jacente, support que l'on aura, bien sûr, préalablement débarrassé de son circuit intégré d'origine.

À la platine sous-jacente, on connectera toutes les broches, à

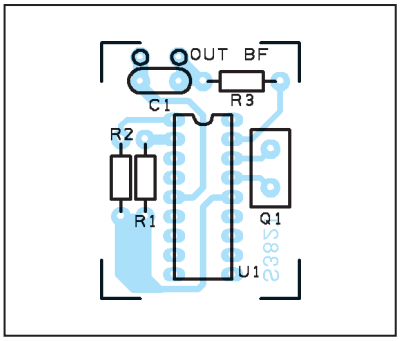


Figure 5 : Schéma d'implantation des composants du circuit de commande de l'émetteur.

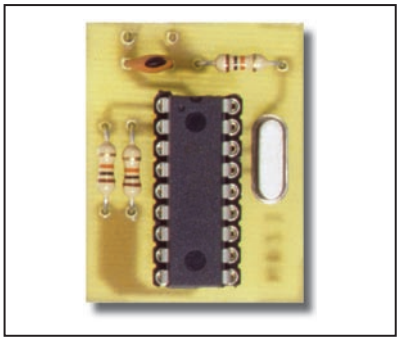


Figure 6 : Photo d'un des prototypes du circuit de commande de l'émetteur.

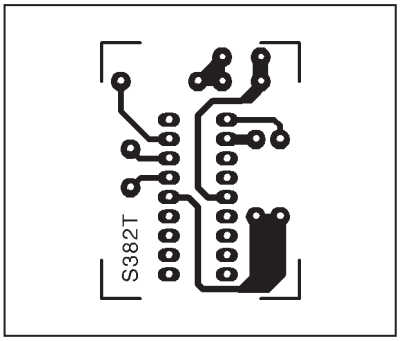


Figure 7 : Dessin du circuit imprimé, à l'échelle 1, du circuit de commande de l'émetteur.

l'exception des 15, 16 et 17, que l'on coupera à la pince coupante. Sur le schéma électrique, les broches à connecter à la platine sous-jacente, sont indiquées en noir (voir figure 2).

La connexion entre le petit circuit imprimé et l'entrée audio sera effectuée à l'aide d'un bout de câble blindé avec prise volante mâle de type RCA "CINCH".

Le récepteur

Le circuit électrique à utiliser pour le récepteur est légèrement plus complexe parce qu'il comprend aussi, outre le microcontrôleur portant le logiciel MF382R dont l'organigramme est donné en figure 9, un dip-switch à 8 micro-interrupteurs, un étage d'amplification et une poignée de composants passifs.

Le signal, contenant les données de synchronisation, est prélevé sur la sortie audio, filtré à travers un réseau RC et amplifié par le transistor T1, monté en émetteur commun.

Sur le collecteur de ce dernier, se trouve un signal d'amplitude suffisante pour piloter l'entrée numérique du microcontrôleur, entrée qui fait face à la broche 1. Cet étage présente un gain

Liste des composants du circuit de commande de l'émetteur

R1à R3	=	10 kΩ
C1	=	27 pF céramique
U1	=	µcontrôleur PIC16F84A-20-MF382T
Q1	=	Quartz 20 MHz

Divers :

1	Support 2 x 9 broches à wrapper
1	Circuit imprimé S382T

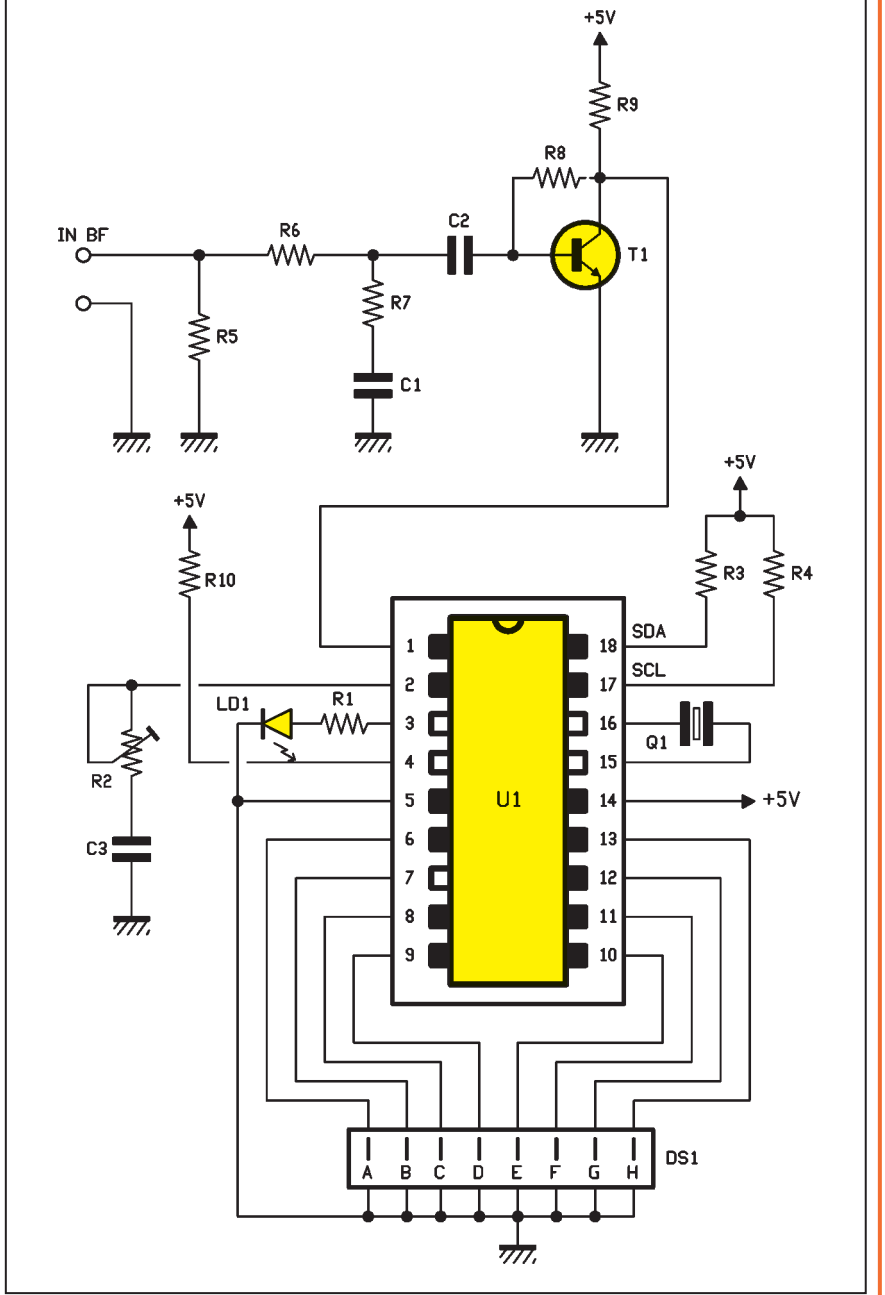


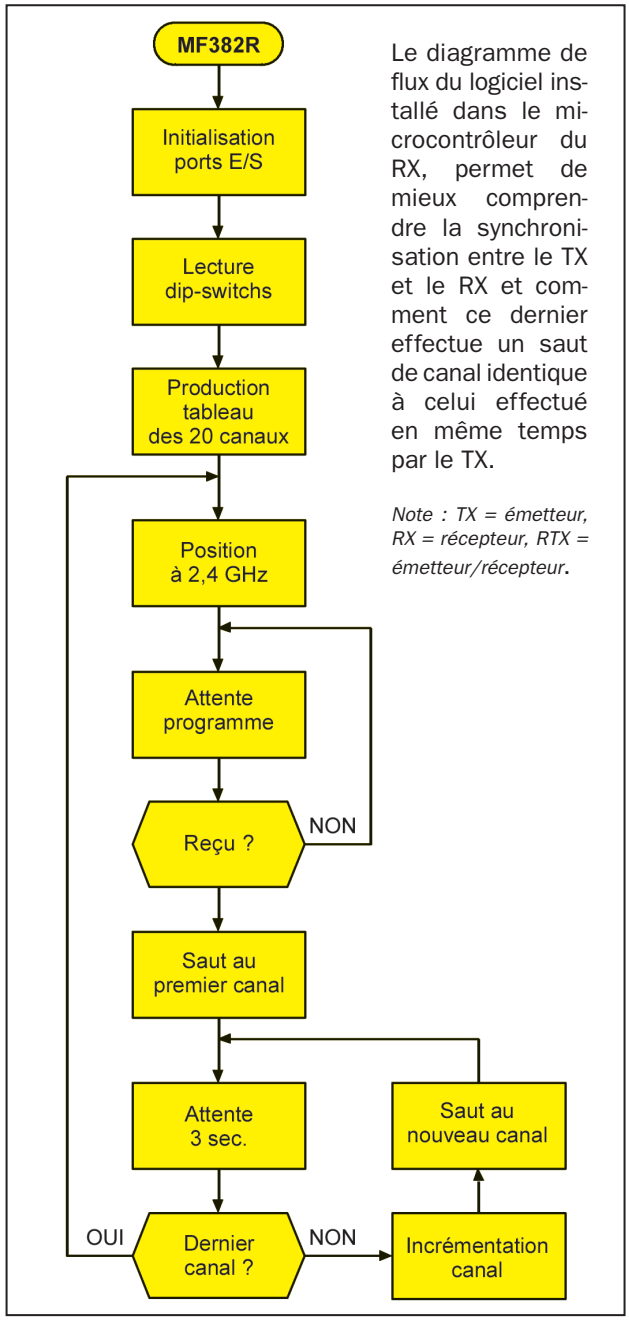
Figure 8 : Schéma électrique du circuit de contrôle du récepteur.

en tension très élevé, dû, outre à la configuration utilisée, à l'emploi d'un transistor Darlington.

Dans ce cas encore, le microcontrôleur utilisé, un PIC16F84, doit pouvoir opérer avec une horloge à 20 MHz. C'est la fréquence du quartz relié aux broches 15 et 16.

Les lignes de contrôle du bus I2C, font face aux broches 17 (SCL) et 18 (SDA) alors que, comme pour le RX, les micro-interrupteurs sont connectés aux broches 6 à 13. A la broche 3 est connectée une LED qui s'allume lorsque le code de synchronisation est reconnu.

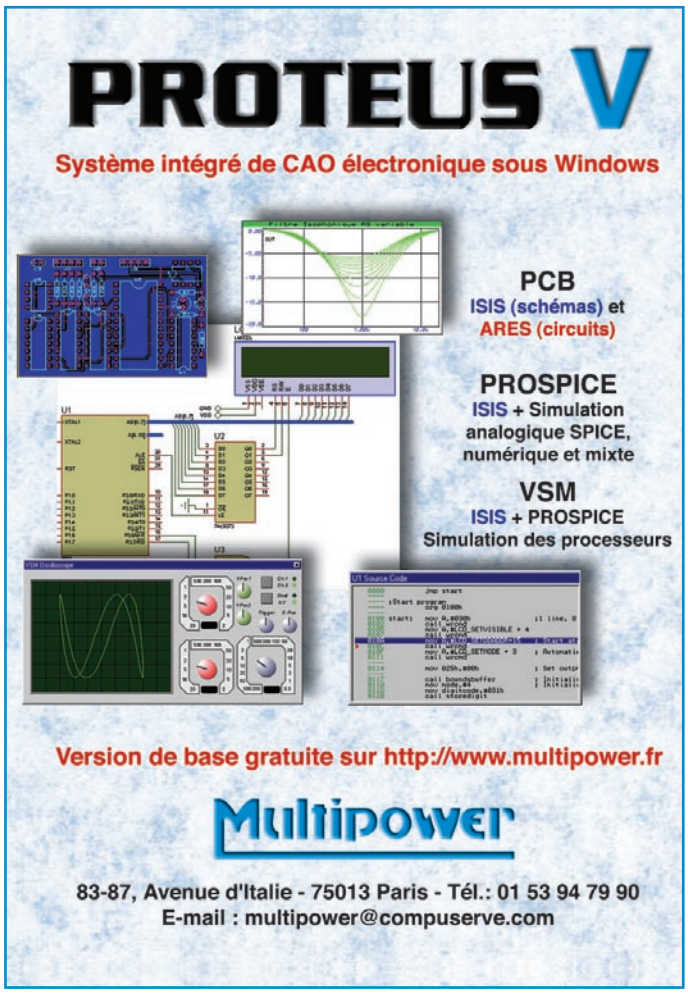
A la broche 2 est connecté un réseau RC composé d'un condensateur et d'un trimmer. Ce réseau permet de faire varier légèrement le moment du commencement du cycle en fonction des données de synchronisation reçues. Le réglage de ce trimmer devra être réalisé expérimentalement en partant de la position centrale : le trimmer sera réglé jusqu'à



Le diagramme de flux du logiciel installé dans le microcontrôleur du RX, permet de mieux comprendre la synchronisation entre le TX et le RX et comment ce dernier effectue un saut de canal identique à celui effectué en même temps par le TX.

Note : TX = émetteur, RX = récepteur, RTX = émetteur/récepteur.

Figure 9 : Organigramme du récepteur.



la complète disparition des perturbations pendant le saut de canal.

Notez bien que ce réglage n'a d'effet qu'après une nouvelle synchronisation (éclair de la LED) : c'est seulement à ce moment-là que sera lue la valeur du trimmer et mis à jour le retard de synchronisation des deux modules.

Dans ce cas aussi, pour la réalisation pratique du circuit, nous avons utilisé un petit circuit imprimé et un support de type à wrapper, sur lequel nous avons monté le nouveau microcontrôleur.

Ensuite les broches sont insérées dans le support de la platine sous-jacente, support que l'on a débarrassé de son circuit intégré d'origine.

Le montage de ce petit circuit ne présente, lui non plus, aucune difficulté. Prêtez toutefois attention à la valeur des rares composants utilisés et au positionnement du transistor et de la LED.

Toutes les broches du support "wire-wrap" ne sont pas utilisées : avec une pince coupante, éliminez les broches correspondant aux 3, 4, 7, 15 et 16. Ici encore, sur le schéma électrique de la figure 8, les broches à connecter à la platine sous-jacente sont indiquées en noir.

Quant à la connexion audio, utilisez un bout de câble blindé avec prise volante mâle RCA "CINCH", et reliez-la à la sortie audio de la voie utilisée pour la transmission du signal de synchronisation.

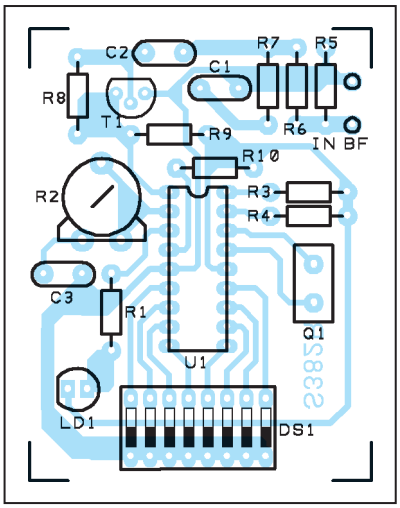


Figure 10 : Schéma d'implantation des composants du circuit de commande du récepteur.

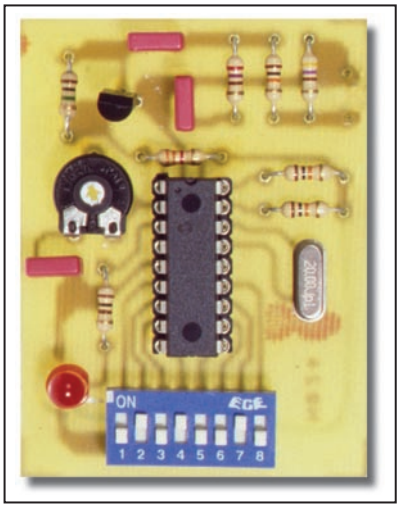


Figure 11 : Photo d'un des prototypes du circuit de commande du récepteur.

Les essais

Il ne reste plus qu'à mettre en route notre système d'émission audio/vidéo à saut de fréquence. Insérez les deux petits circuits dans les supports et effectuez la liaison BF à la voie audio choisie.

Connectez une caméra vidéo et une source audio au TX. Raccordez un moniteur et un ampli BF à la sortie du RX.

Réglez sur ON le huitième micro-interrupteur du TX et du RX.

Mettez sous tension les deux dispositifs. A l'aide d'un testeur, contrôlez que les deux microcontrôleurs sont sous une tension de 5 V.

Liste des composants du circuit de commande du récepteur

R1	=	100 Ω	C3	=	100 nF polyester 5 mm
R2	=	4,7 kΩ trimmer (horiz.)	U1	=	PIC16F84A-20-MF382R
R3	=	10 kΩ	Q1	=	Quartz 20 MHz
R4	=	10 kΩ	T1	=	NPN MPSA13
R5	=	470 Ω	LD1	=	LED rouge 5 mm
R6	=	10 kΩ	DS1	=	dip-switch 8 micro-inter.
R7	=	270 Ω			
R8	=	1 MΩ	Divers :		
R9	=	3,3 kΩ			
R10	=	4,7 kΩ	1		Support 2 x 9 broches à wrapper
C1	=	100 nF polyester 5 mm	1		Circuit imprimé S382R
C2	=	100 nF polyester 5 mm			

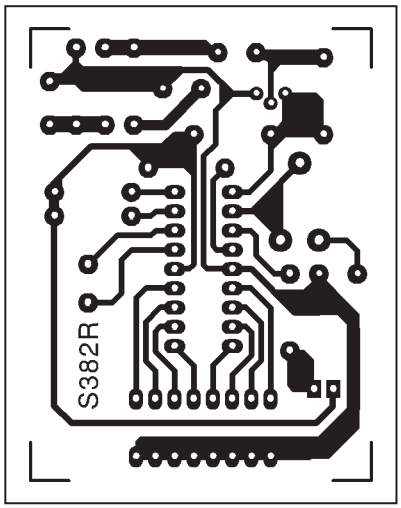


Figure 12 : Dessin du circuit imprimé, à l'échelle 1, du circuit de commande du récepteur.

Sous l'effet du réglage du huitième micro-interrupteur, le système effectue un cycle d'une durée de 9 secondes environ, avec trois sauts de canal.

Réglez le trimmer de telle manière que le passage d'un canal à l'autre se fasse sans aucune perturbation de son ou d'image.

Ceci obtenu, il ne vous reste qu'à replacer sur OFF le huitième micro-interrupteur et à paramétrer un code personnalisé en agissant sur les 7 premiers bits : paramétrez-les bien de la même manière sur le TX et sur le RX... sinon ce sera la Tour de Babel !

Vérifiez enfin que, dans cette configuration aussi (8e bit sur OFF), il n'y a aucune perturbation audio/vidéo lors du saut d'un canal à l'autre et qu'à la fin de chaque cycle la LED s'éclaire un bref instant.

Eventuellement, retouchez légèrement le réglage du trimmer R2.

"Larvatus prodeo" (j'avance masqué), était la devise de Descartes : vous voilà, vous aussi, en possession d'un système de transmission crypté.

◆ ***A. S.***

Coût de la réalisation*

Tous les composants, visibles sur les figures 6 (TX) et 10 (RX), nécessaires à la réalisation de ce scrambler audio/vidéo à saut de fréquence EF.382, y compris les 2 circuits imprimés et les 2 microcontrôleurs MF382T et MF382R : 495 F.
Les 2 circuits imprimés seuls : 85 F.
Les 2 microcontrôleurs MF382T et MF382R seuls : 260 F.
Ne sont pas compris, l'émetteur EF.173T proprement dit (320 F), ni le récepteur EF.173R proprement dit (320 F). Voir ELM 23, page 19.

* 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.

Pour vos achats, choisissez de préférence nos annonceurs. C'est auprès d'eux que vous trouverez les meilleurs tarifs et les meilleurs services.

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	50,00 F
N°13024	Quickroute 4 twenty (limité à 800 broches)	1500,00 F
N°13021	Quickroute Full Accès (non limité)	1900,00 F

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** ..... **790.00 F**
TINA éducation (avec utilitaires pour l'éducation) ... **2480.00 F**
TINA Industriel (version complète avec les outils SPICE manager, l'extracteur de paramètres, l'éditeur de symboles de schémas etc.) ..... **3390.00 F**

Modules "TELECONTOLLI"

Modules d'émission /réception en 433.92 MHz

Emetteurs AM miniatures 433.92 MHz

N°19348	**RT2-433** (Ant. integ.)	57.00
N°19425	**RT6-433** (Ant. ext.)	58.00

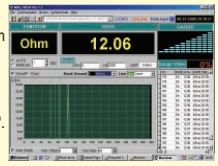
Récepteurs AM 433.92 MHz

N°19347	**RR3-433** (Super réaction) ..	44.00
N°19345	**RRS3-433** (Super hétéro.)	135.00

Multimètre DVM345DI

LCD 3 1/2 digit 16mm: "3999" avec bar graph à 38 segments.Rétro-éclairage. Calibrage automatique ou manuel. Logiciel "Mas-view" W95&98® via la RS232 fournie, permet entre autre de visualiser sous forme digitale et graphique, enregistrer par période paramétrable, toutes les données fournies par le multimètre. Courant maximum : 10A (en DC et AC) 10A permanent. Indicateur de dépassement:"OL". Alimentation 9 volts (pile type 6F22) Livré avec 1 paire de pointe de touche, 1 pile 9V, une sonde de température (200°C) et notice en francais. Voltmètre : DC 0.1mV à 1000V 0.5 à 0.8 %. Voltmètre : AC 0.1mV à 750V 1.2 à 1.5%. Amp : DC 1µA à 0.4A 1.2%. 0.01A à 10A 2%. Amp : AC 1µA à 0.4A 1.5%. 0.01A à 10A 3%. Ohmètre : 0.1 Wà 40 MW1.2%. Capacité: 1pF à 400nF 4%. Continuité: actif <30W: Buzzer 2Khz. Test de transistors 0 à 1000 hFE 3V 10µA. Test de diodes: affichage de la chute de tension. Mesure de température : de -40 à 750°C. Protection par fusible de 15A. Dim:78x186x35mm. 300g. Livré avec: Manuel en français, cables de mesure, pile 9V, thermocouple "K", gaine de protection, cable RS232C, et disquette de 1.44MB.





C.Mos.

4001 B	2.00
4001 B	2.00
4002 B	2.00
4007 B	2.80
4009 B	4.60
4011 B	2.00
4012 B	2.40
4013 B	2.60
4014 B	3.80
4015 B	3.40
4016 B	2.60
4017 B	3.70
4020 B	3.50
4022 B	4.00
4023 B	2.40
4024 B	3.40
4025 B	2.10
4027 B	3.00
4028 B	3.40
4029 B	3.80
4030 B	2.30
4033 B	11.00
4040 B	3.00
4041 B	3.90
4042 B	3.00
4043 B	3.80
4046 B	4.20
4047 B	4.30
4049 B	3.00
4050 B	2.80
4051 B	3.80
4052 B	3.40
4053 B	3.50
4060 B	3.40
4066 B	2.80
4067 B	14.00
4068 B	2.40
4069	2.50
4070 B	2.30
4071 B	2.20
4073 B	2.20
4075 B	2.20
4076 B	3.60
4077 B	2.80
4078 B	2.50
4081 B	2.30
4082 B	2.40
4093 B	2.60
4094 B	3.50
4098 B	3.90
4503 B	4.10
4510 B	7.50
4511 B	4.60
4514 B	10.60
4516 B	4.70
4518 B	3.40
4520 B	3.40
4521 B	7.20
4528 B	3.90
4532 B	5.00
4538 B	3.90
4541 B	3.50
4543 B	4.40
4553 B	18.50
4584 B	2.90
40103 B	5.00
40106 B	2.90
40174 B	4.30

C.M.S

UM 3750M	21.00
LM555D	4.80
4001 Cmos	2.60
4011 Cmos	2.60

74 HC..

74 HC 00	2.80
74 HC 02	2.80
74 HC 04	2.80
74 HC 08	2.80
74 HC 14	2.80
74 HC 20	2.80
74 HC 30	2.80
74 HC 32	2.80
74 HC 74	2.90
74 HC 86	2.90
74 HC 125	3.50
74 HC 132	2.90
74 HC 138	3.20
74 HC 244	3.40
74 HC 245	4.20
74 HC 373	4.00
74 HC 245	4.20
74 HC 541	3.90
74 HC 574	3.80
74 HC 590	6.80
74 HC4040	4.80
74 HC4060	4.50
74 HC4511	6.00
74 HC 4538	3.90

74 HCT..

74HCT00	2.80
74HCT04	2.80
74HCT245	5.80
74HCT540	4.80
74HCT541	4.80
74HCT573	3.80
74HCT574	4.00
74HCT688	6.00

74 LS..

74LS00	3.00
74LS02	3.20
74LS04	3.50
74LS07	10.00
74LS08	3.00
74LS09	3.00
74LS14	3.50
74LS20	3.00
74LS21	5.00
74LS27	3.50
74LS32	3.00
74LS38	4.00
74LS47	9.00
74LS73	4.50
74LS74	4.00
74LS86	4.00
74LS90	5.00
74LS92	5.00
74LS93	11.00
74LS112	3.50
74LS123	5.00
74LS126	3.50
74LS138	4.00
74LS139	3.50
74LS164	5.00
74LS174	5.50
74LS192	7.00
74LS221	5.40
74LS244	5.00
74LS245	5.50
74LS540	11.00
74LS541	6.50
74LS573	13.50
74LS688	14.50

Circ. intégrés linéaires

MAX 038	170.00
TL 062	4.90
TL 064	5.90
UM 66T19L	10.00
UM 66T68L	10.00
TL 071	4.20
TL 072	4.40
TL 074	5.00
TL 081	3.90
TL 082	4.10
TL 084	5.40
MAX 232	14.00
TLC 271	5.80
TLC 272	8.70
TLC 274	11.00
LM 308	7.00
LM 311	2.80
LM 324	2.90
LM 334Z	8.40
LM 335	9.00
LM 336	8.40
LM 339	2.80
LF 351	4.90
LF 353	5.90
LF 356	7.80
LF 357	7.90
LM 358	2.60
LM 385Z 1.2	5.80
LM 385Z 2.5V	9.00
LM 386	5.80
LM 389	19.00
LM 393	2.70
LF 411	9.50
TL 431 TO 92	4.80
TL 494	8.40
NE 555	2.80
NE 556	3.40
NE 567	4.40
LMC 567 CN	19.00
SLB 0587	31.80
NE 592 8b	5.80
SA 602N	19.50
LM 710	4.50
µA 723	4.50
LM 741	2.80
DAC 0800	15.00
SAE 800	41.50
ADC 0804	26.00
TBA 810 S	6.00
TBA 820M 8p	4.40
TCA 965	41.50
TDA 1010A	11.50
TEA 1014	17.00
ISD 1416P	83.00
ISD 1420P	85.00
TDA 1023	18.80
TEA 1039	21.80
TEA 1100	52.00
LM 1458	4.50
MC 1488 P	3.90
MC 1496	6.80
TDA 1514A	44.00
TDA 1518	34.50
TDA 1524	26.00
LM 1881	20.00
TDA 2002	10.00
TDA 2003	9.70
ULN 2003	4.80
TDA 2004	23.00
ULN 2004	4.80
TDA 2005	24.00
TDA 2014A	21.00
UAA 2016	14.00
TDA 2030	14.50
TDA 2040	24.00
XR 2206	39.50
XR 2211CP	21.50
U 2400B	18.50
TDA 2579A	37.00
ISD 2560	153.00
ISD 2590	155.00
TBA2800	22.00
ULN 2803	6.30
ULN 2804	6.30
LM 2904	3.70
LM 2917 8b	23.50
SAA 3049P	54.50
CA 3080	5.80
CA 3130	10.80
CA 3130T	19.00
CA 3140	5.80
CA 3160	9.50
CA 3161E	21.00
CA 3162E	59.00
CA 3240	11.50
UM 3750A	18.50
UM 3758-108A	21.00
UM 3758-120A	20.00
TDA 3810	25.00
LM 3876T	44.00
LM 3886T	54.00
LM 3914	26.00
LM 3915	27.00
XR 4151	14.50
TCM 5089	21.50
NE 5532	5.90
NE 5534	5.90
TDA 5850	24.50
TDA 7000	25.00
ICL 7106	25.00
ICL 7107	27.00
ICL 7136	44.00
LS 7220	58.50
LS 7222	56.30
LS 7223	60.00
ICL 7224	95.00
TDA 7240	24.50
TDA 7250	45.00
TDA 7294 V	52.00
ICM 7555	4.90
ICL 7660	9.80
TL 7705	6.00
µA 78S40	18.00
ICL 8038	38.50
TDA 8440	29.00
TDA 8702	15.00
TDA 8708	43.00
LM 13700	14.50
M 145028	20.00
74C922	64.00
74C925	99.00

x10, x25 : Prix spéciaux, voir notre catalogue ou ☎

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	1.30
47 µF 25V	1.70
100 µF 25V	1.90
220 µF 25V	2.50
470 µF 25V	4.30
1000µF 25V	5.00
2200 µF 25V	6.50
4700 µF 25V	14.50
10 µF 63V	1.40
22 µF 40V	1.70
47 µF 40V	1.90
100 µF 40V	2.30
220 µF 40V	2.40
470 µF 40V	5.40
1000 µF 40V	8.00
2200 µF 40V	13.00
4700 µF 40V	24.00
1 µF 63V	1.40
2.2 µF 63V	1.40
4.7 µF 63V	1.40
22 µF 63V	1.90
47 µF 63V	2.00
100 µF 63V	2.50
1000 µF 63V	12.50

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.50
47 µF 25V	0.50
100 µF 25V	0.80
220 µF 25V	1.40
470 µF 25V	2.40
1000 µF 25V	3.80
2200 µF 25V	5.00
4700 µF 25V	10.00
10 µF 35/50V	0.60
22 µF 35/50V	0.60
47 µF 35/50V	0.90
100 µF 35/50V	1.40
220 µF 35/50V	1.90
470 µF 35/50V	3.80
1000 µF 35/50V	5.50
2200 µF 35/50V	9.50
4700 µF 35/50V	17.00
1 µF 63V	0.50
2.2 µF 63V	0.50
4.7 µF 63V	0.60
10 µF 63V	0.80
22 µF 63V	0.80
47 µF 63V	1.80
100 µF 63V	1.90
220 µF 63V	3.10
470 µF 63V	4.40
1000 µF 63V	8.30
2200 µF 63V	16.00
4700 µF 63V	25.50
10000 µF 63V	70.00

C368

1 nF 400V	1.30
2.2nF 400V	1.30
3.3nF 400V	1.30
4.7nF 400V	1.30
10 nF 400V	1.30
15 nF 400V	1.30
22 nF 400V	1.30
33 nF 400V	1.40
47 nF 400V	1.60
68 nF 400V	2.00
100nF 400V	1.90
220nF 400V	3.20
330nF 400V	3.80
470nF 400V	4.00
1 µF 400V	5.50

Classe X2

47nF 250V 15mm	2.50
100nF 250V 15	2.50
220nF 250V 15	3.90
470nF 250V 15	8.50
1µF 250V 15mm	9.00

MKH Siemens

1 nF 400V	1.30
4.7 nF 400V	1.40
22 nF 250V	1.50
47 nF 250V	1.70
100 nF 100V	1.80

Tantales

2.2 µF 16V	1.50
4.7 µF 16V	2.00
10 µF 16V	3.00
22 µF 16V	7.00
47 µF 16V	10.00
1 µF 25V	2.00
1.5 µF 25V	2.00
2.2 µF 25V	2.00
3.3 µF 25V	2.80
4.7 µF 25V	3.00
10 µF 25V	3.80
0.1 µF 35V	1.50
0.47µF 35V	1.80
1 µF 35V	1.80
2.2µF 35V	2.00
4.7µF 35V	2.80
10 µF 35V	4.50

Condens. ajustables

2 à 10pF	3.10
2 à 22pF	4.10
5 à 50pF	6.00

Céramiques monocouches

De 4,7pF à 10nF (Préciser la valeur)

10 de Même VAL.	3.00
22nF (Lot de 10)	3.50
33nF (Lot de 10)	3.80
47nF (Lot de 10)	5.00
100nF(lot de 10)	6.00
4,7pF	0.50
15 pF	0.50
33 pF	0.50
47 pF	0.50

Céramiques multicouches

100pF	0.80
150pF	1.00
1nF	0.80
22nF	0.80
100nF 2.54	0.80
100nF 5.08	0.90
220nF (Lot de 5)	8.00

Cond. LCC

Petits jaunes

63V Pas de 5.08

De 1nF à 100nF (Préciser la valeur)

Le Condensateur 1.00

150 nF 63V	1.50
220 nF 63V	1.50
330 nF 63V	2.00
470 nF 63V	1.50
680 nF 63V	3.00
1 µF 63V	3.00

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	3.40
7806 1.5A 6V	3.40
7808 1.5A 8V	3.40
7809 1.5A 9V	3.40
7812 1.5A 12V	3.40
7815 1.5A 15V	3.40
7824 1.5A 24V	3.40
78M05 0.5A 5V	3.00
78T05 3A 5V	19.00
78T12 3A 12V	19.00

NEGATIFS TO220

7905 1.5A -5V	4.40
7912 1.5A -12V	4.40
7915 1.5A -15V	4.40
7924 1.5A -24V	4.40

POSITIFS TO92

78L05 0.1A 5V	2.80
78L06 0.1A 6V	3.00
78L08 0.1A 8V	2.80
78L09 0.1A 9V	3.00
78L10 0.1A 10V	3.00
78L12 0.1A 12V	2.80
78L15 0.1A 15V	3.00

NEGATIFS TO92

79L05 0.1A -5V	3.80
79L12 0.1A -12V	3.50
79L15 0.1A -15V	3.80

VARIABLES

L 200 2A	17.50
LM 317T TO220	4.60
LM 317LZ TO92	3.80
LM 317K TO3	21.00
LM 337T TO220	7.80

TO 220 FAIBLE DDP

L4940 5V 1.5A	14.00
L4940 12V 1.5A	14.00
L4960	30.00

Supports de C.I.

Contacts lyre

6 Br.	0.90
8 Br.	0.90
14 Br.	1.00
16 Br.	1.00
18 Br.	1.10
20 Br.	1.10
24 Br. Etroit	1.90
28 Br. Etroit	1.50
28 Br. Large	1.50
32 Br. Large	2.00
40 Br.	1.90

Contacts tulipe

8 Br.	1.30
14 Br.	2.20
16 Br.	2.50
18 Br.	2.90
20 Br.	3.00
28 Br.Etroit	4.20
28 Br.Large	4.00
40 Br.	6.00
68 Br.	6.70
84 Br.	5.00

Barettes sécables

32 Br.Tulipe	6.30
32 Br. Tul. à wrap.	21.50

Supports à force d'insertion nulle

24 broches.	72.00
28 broches.	78.00
40 broches.	88.00

Transistors

2N 1613 TO5	4.40
2N 1711 TO5	4.30
2N 2219 TO5	4.60
2N 2222 TO18	3.80
2N 2369A TO18	2.50
2N 2904A	4.40
2N 2905 TO5	4.50
2N 2906A TO18	4.00
2N 2907A TO18	4.00
2N 3055 TO3	8.50
2N 3773 TO3	25.00
2N 3819 TO92	5.00
2N 3904 TO92	1.00
2N 3906 TO92	1.00
2N 3440 TO5	4.90
BC 237B TO92	1.00
BC 237C TO92	1.00
BC 238B TO92	1.00
BC 238C TO92	1.00
BC 307B TO92	1.00
BC 309B TO92	1.00
BC 327B TO92	1.00
BC 337B TO92	1.00
BC 368 TO92	2.60
BC 369 TO92	2.60
BC 516 TO92	2.00
BC 517 TO92	2.30
BC 546B TO92	1.00
BC 547B TO92	1.00
BC 547C TO92	1.00
BC 548B TO92	1.00
BC 549C TO92	1.00
BC 550C TO92	1.00
BC 556B TO92	1.00
BC 557B TO92	1.00
BC 557C TO92	1.00
BC 558B TO92	1.00
BC 559C TO92	1.00
BC 560C TO92	1.00
BC 639 TO92	1.80
BC 847B CMS	1.00
BD 135 TO126	2.00
BD 136 TO126	2.00
BD 139 TO126	2.30
BD 140 TO126	2.30
BD 237 TO126	3.70
BD 238 TO126	3.70
BD 239B TO220	4.50
BD 240 TO220	4.60
BD 242C TO220	4.00
BD 245C TOP3	9.00
BD 246C TOP3	11.50
BD 676 TO126	4.00
BD 677 TO126	5.20
BD 678 TO126	5.00
BD 679A TO126	4.20
BD 680 TO126	4.20
BD 711 TO220	4.80
BD 712 TO220	6.80
BDW 93C TO220	6.80
BDW 94C TO220	7.50
BDX53C TO220	7.00
BF 199 TO92	1.40
BF 240 TO92	1.70
BF 245A TO92	3.40
BF 245B TO92	3.40
BF 245C TO92	3.80
BF 256C TO92	5.50
BF 423 TO92	2.00
BF 451 TO92	2.80
BF 494 TO92	1.40
BS 170 TO92	2.40
BS 250 TO92	2.50
BSX20 TO18	2.50
BU 208A TO3	16.00
BU 208D TO3	19.50
BU 508A TOP3	21.00
BU 508D TOP3	18.00
BU 508AF TOP3	16.40
BUK 455-60A	15.00
BUT 11AF TO220	8.10
BUT18AF SAT186	11.50
BUZ 10 TO220	8.00
BUZ 11 TO220	8.00
IRF 530 TO220	11.00
IRF 540 TO220	14.00
IRF 840 TO220	11.00
IRFD 9110 CMS	15.00
IRF 9530 TO220	13.00
IRF 9540 TO220	17.50
MJ 15024 TO3	29.00
MJ 15025 TO3	31.00
TIP 29C TO220	5.00
TIP 30C TO220	5.00
TIP 31C TO220	4.80
TIP 32C TO220	4.80
TIP 35C TOP3	14.50
TIP 36C TOP3	16.00
TIP 41C TO220	5.00
TIP 42C TO220	4.80
TIP 121 TO220	6.50
TIP 126 TO220	5.50
TIP 127 TO220	5.20
TIP 142 TOP3	13.00
TIP 147 TOP3	13.50
TIP 2955 TOP3	9.00
TIP 3055 TOP3	9.20

Microcontroleurs

N°22508 PIC12C508A	16.00
N°71654 PIC16C54 RC/P	30.00
N°71656 PIC16C56 XT/P	50.00
N°71657 PIC16C57 XT/P	59.00
N°16622 PIC16C622A-04/P	40.00
N°11742 PIC17C42A-16	110.00
N°71684 PIC16F84 04/P	49.00
N°11876 PIC16F876	99.00
N°16628 PIC16F628A-04/P	52.00
N°16628 PIC16F628A-20/P	62.00

x5, x10, x25, 50&+ prix spéciaux

N°81654 PIC16C54/JW	105.00
N°81671 PIC16C71/JW	149.00
N°81674 PIC16C74A/JW	195.00
N°6320 ST62T20B6/HWD	65.00
N°6325 ST62T25B6/HWD	75.00
N°6330 ST62T30B6	81.00
N°6220 ST62E20F1/HWD	200.00
N°6225 ST62E25F1/HWD	200.00
N°6230 ST62E30BF1	279.00
N° 9085 AT90S8515	108.00

Eeproms séries

N°8726	24LC16B	16.00
N°62416	24C16	16.00
N°12432	24LC32	21.00
N°12464	24C64	24.00
N°12465	24LC65	44.00

x5, x10, x25, x50 ..... ☎

Modules "AUREL"

N°5413	TX-FM Audio émetteur	102.00
N°5415	RX-FM Audio récepteur	205.00
N°5425	TX433SAWS-Z émetteur	64.00
N°5428	RX290A-433 récepteur	60.00
N°5224	MAV-VHF224 (Vidéo)	180.00
N° 19479	MAV-UHF479.5 (Vidéo)	199.00
N°5740	US40-AS (ultra-son)	60.00

N°68010 Carte à puce PCB 8/10 ... 50.00

Format carte à puce allongé, sérigraphié et percé, prête à recevoir PIC16Fxx et 24Cxx.

Nouveaux modèles de cartes universelles à voir sur le site: www.arquie.fr

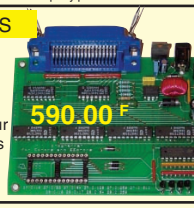
N°0793 Carte à puce type "Wafer" ..... ☎

Carte à puce (PIC16F84+24C16 intégrés). Idéale pour gestion d'accès, jeux de lumières ou autre...(Vierges de tout programmes.)

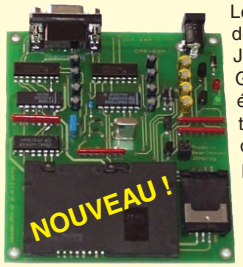
x10, x25, x50 ..... ☎

N°8558	Epoxy prés. 8/10 100x160	23.00
N°8570	Epoxy prés. 8/10 200x300	78.00

EPR-01. Mini programmateur d'EPROMS et d'EEPROMS

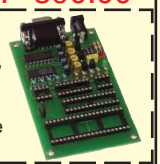


L'EPR-01 permet de lire, copier et programmer les EPROMS (2716, 2732, 2764, 27128, 27256, 27512, 27C16, 27C32, 27C64, 27C128, 27C256, 27C512) et les EEPROMS parallèle (2816, 2817, 2864, 28256, 28C16, 28C17, 28C64, 28C256) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation : 12V, 12,5V, 21V et 25V. Branchement sur le port parallèle de PC. Support ulipe 28 b. . Le logiciel convivial sous DOS avec fenêtres et menus déroulants. Mode d'emploi en français. Livré avec cable //.



Le **CAR-03** (nouvelle version) est un lecteur / programmateur de cartes à puces compatible Phoenix, Smartmouse et JDMprog. Il permet de lire et programmer les cartes Wafer et Gold Wafer dans leurs intégralités (PIC16F84+24LC16B), également les cartes à Bus I2C (24Cxx), les cartes SIM de téléphone portable ainsi que la mémoire de différents types de cartes asynchrone à microprocesseurs. Un seul switch permet de configurer la carte dans les différents modes de programmations. Connectable sur le port série de tout compatible PC, il fonctionne avec différents logiciels sous Windows 95/98. Le circuit possède en standard un connecteur de carte à puce aux normes ISO7816 ainsi qu'un connecteur micro-SIM. Livrés avec un câble port série. - Logiciel sur disquette 3 . -Mode d'emploi en français. CAR-03 : 590.00 F

PIC -01F. MINI PROGRAMMATEUR DE PIC et EEproms : 390.00 F



Le PIC-01F permet la programmation des microcontrôleurs PIC de chez Microchip, (familles PIC12Cxxx, PIC12CExxx, PIC16Cxxx et PIC16Fxxx), ainsi que les EEproms Séries, (famille 24Cxx). Il supporte les composants en boîtiers DIP 8, 18, 28 et 40 broches permettant la programmation de plus de 60 références différentes. Il est équipé d'une véritable interface RS232 permettant la connexion sur le port série de tout compatible PC. Il fonctionne avec un logiciel sous Windows 95/98/NT/2000/ME.

CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. Nos prix sont en FF, T T C (T.V.A 19.6% comprise)
- ENVOIS EN COLISSIMO SUIVI SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.
- **FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE** (France)**: 43.00 F** (Assurance comprise) - PORT GRATUIT AU DESSUS DE 900 F
- PAIEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE, MANDAT OU CB.
(**CARTE BANCAIRE :** Commande mini: 200.00 F. DONNER LE NUMERO, LA DATE DE VALIDITE, UN NUMERO DE TELEPHONE ET SIGNER)
- CONTRE REMBOURSEMENT: (Taxe de C.R. en plus: 28.00F) JOINDRE UN ACOMPTE MINIMUM DE 150 F.
- Nous acceptons les bons de commande de l'administration . - **DETAXE A L'EXPORTATION** .

Internet : http://arquie.fr/ E-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

BON pour CATALOGUE FRANCE: GRATUIT 20 FF pour: DOM, TOM, U.E. et autres pays

M.

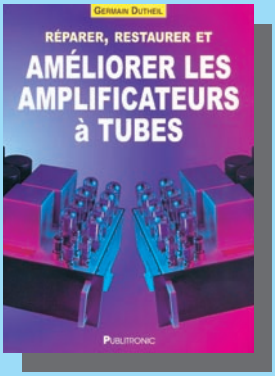
Nom:..... Prénom:.....

Adresse:.....

.....

Code Postal:..... Ville:.....

LES NOUVEAUTÉS



RÉF. JE085 PRIX ..... 249 F

Les amateurs éclairés qui s'attaquent aujourd'hui aux réparations et aux modifications de ces matériels trouveront dans ce livre, sous leur aspect pratique, des trucs et astuces issus de la longue expérience de l'auteur, autant d'informations précieuses pour la remise en état, la restauration et l'amélioration des amplificateurs à tubes. Il explique les particularités des mesures sur ces appareils et rappelle aux endroits essentiels les bases théoriques nécessaires à la compréhension des interventions proposées, ou à des améliorations imaginées par le lecteur.



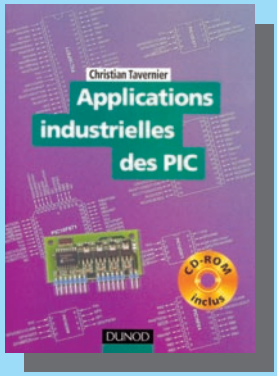
RÉF. JEJ87
PRIX ..... 225 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEJA159
PRIX ..... 198 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JE084
PRIX ..... 164 F
MESURE

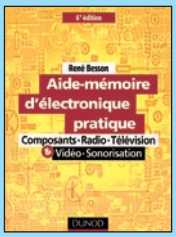


RÉF. JEJA160 PRIX ..... 248 F

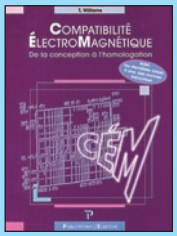
Le concepteur en électronique d'applications industrielles dispose avec ce livre d'une véritable "boîte à idées" qui s'avérera également un excellent compagnon pour tout amateur recherchant des applications de haut niveau à base de PIC.

Au sommaire :
Les différentes familles de microcontrôleurs PIC, les outils de développement, la programmation des microcontrôleurs PIC, interfaces intelligentes pour capteurs, remplacez la logique câblée par les PIC, Timers, minuteries et horloges, commandes et interfaces de puissance, automatismes et applications diverses.

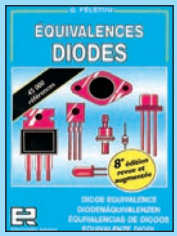
DOCUMENTATION



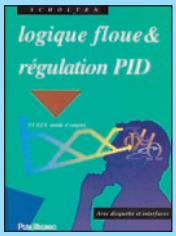
RÉF. JEJ53
PRIX ..... 128 F
DOCUMENTATION



RÉF. JE065
PRIX ..... 379 F
DOCUMENTATION



RÉF. JEJ56
PRIX ..... 175 F
DOCUMENTATION



RÉF. JE038
PRIX ..... 199 F
DOCUMENTATION



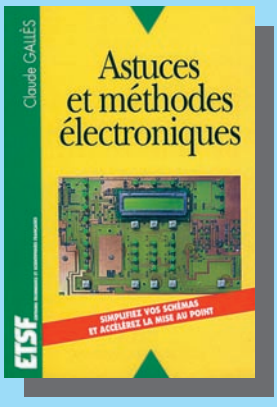
RÉF. JEJA124
PRIX ..... 160 F
DOCUMENTATION



RÉF. JEJA125
PRIX ..... 160 F
DOCUMENTATION

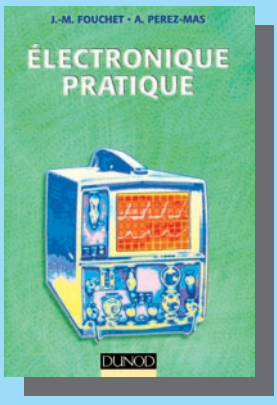


RÉF. JEJA090
PRIX ..... 165 F
DOCUMENTATION



RÉF. JEJ83 PRIX ..... 135 F

Les électroniciens sont souvent à l'affût d'astuces qui rendent la pratique de ce loisir plus agréable. Les professionnels apprécient aussi ces "petits plus" qui permettent de simplifier certains schémas ou d'accélérer leur mise au point. Ce mémento est un recueil de nombreuses astuces glanées au fil de la pratique de l'auteur. Tous les thèmes sont abordés, de l'analogique au digital, des fonctions logiques basiques au microcontrôleur, du maquettage à la fabrication en série. Un livre à garder sous la main entre les documentations des constructeurs et le fer à souder !



RÉF. JEJA011 PRIX ..... 128 F

Dans cet ouvrage d'électronique pratique, le lecteur trouvera les bases fondamentales de l'électronique, des éléments de technologie utiles aux réalisations pratiques, des exemples de montages et des indications sur les techniques modernes et sur les composants nouveaux. Ce cours d'initiation s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à l'électronique pour des besoins professionnels ou par curiosité personnelle. Chaque chapitre se termine par des renseignements technologiques, des exercices types, des calculs fonctionnels et des exercices avec solution.



RÉF. JE064 PRIX ..... 189 F

Le recueil de tableaux contient, en plus des grandeurs caractéristiques des tubes, les courbes les plus importantes, d'où on pourra déduire le comportement des tubes dans des conditions diverses de fonctionnement. S'y ajoutent sous une forme concise et claire les propriétés spéciales de chaque tube. Inutile d'aller feuilleter les anciennes feuilles de caractéristiques longues et indigestes, qui contiennent forcément des tubes inutiles aujourd'hui ! Les passionnés trouveront dans ce livre un ouvrage de référence capable de les renseigner rapidement et complètement sur les tubes et leurs caractéristiques.

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2001 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

LIBRAIRIE
LISTE COMPLÈTE

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

1 - LES LIVRES

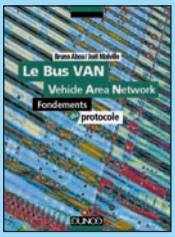
REF	DÉSIGNATION	PRIX EN F	PRIX EN €
DÉBUTANTS EN ÉLECTRONIQUE			
JEA12	ABC DE L'ÉLECTRONIQUE	50 F	7,62€
JEJ82	APPRENDRE L'ÉLECT. FER À SOUDER EN MAIN	149 F	22,56€
JEJ02	CIRCUITS IMPRIMÉS	138 F	21,04€
JEJA104	CIRCUITS IMPRIMÉS EN PRATIQUE	128 F	19,51€
JEI03	CONNAÎTRE LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	98 F	14,94€
JEO48	ÉLECT. ET PROGRAMMATION POUR DÉBUTANTS	110 F	16,77€
JEO22-1	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.1)	169 F	25,76€
JEO22-2	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.2)	169 F	25,76€
JEO22-3	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.3)	169 F	25,76€
JEJ31-1	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.1)	158 F	24,09€
JEJ31-2	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.2)	158 F	24,09€
JEJA039	L'ÉLECTRONIQUE ? RIEN DE PLUS SIMPLE !	148 F	22,56€
JEJ38	LES CELLULES SOLAIRES	128 F	19,51€
JEJ39	POUR S'INITIER À L'ÉLECTRONIQUE	148 F	22,56€
APPRENDRE ET/OU COMPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE			
JEO24	APPRENEZ LA CONCEPT° DES MONTAGES ÉLECT.	95 F	14,48€
JEJ34	APPRIVOISEZ LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES.	130 F	19,82€
JEP18	ASSERVISSEMENTS ET RÉGULATIONS CONTINUS	210 F	32,01€
JEP11	AUTOMATIQUE DES SYSTÈMES CONTINUS	240 F	36,59€
JEJ84	CALCUL PRATIQUE DES CIRCUITS ÉLECT.	135 F	20,58€
JEJA118	CALCULER SES CIRCUITS 2EME EDITION	99 F	15,09€
JEJ62	COMPOSANTS ÉLECT. : TECHNO. ET UTILISATION	198 F	30,18€
JEJ95	COMPOSANTS INTÉGRÉS	178 F	27,14€
JEO70	COMPRENDRE ET UTLISER L'ÉLECT. DES HF	249 F	37,96€
JEO68	COMPRENDRE LE TRAITEMENT NUMÉRIQ. SIGNAL	219 F	33,39€
JEJA127	COMPRENDRE L'ÉLECT. PAR LA SIMULATION	210 F	32,01€
JEM21	CONCEPTION DE CIRCUITS LINÉAIRES MICRO-ONDES	230 F	35,06€
JEP20	CONVERTISSEURS STATIQUES	290 F	44,21€
JEO03	DE LA DIODE AU MICROPROCESSEUR	280 F	42,69€
JEL21-1	DISPOSITIFS DE L'ÉLECT DE PUISSANCE (T.1)	296 F	45,12€
JEL21-2	DISPOSITIFS DE L'ÉLECT DE PUISSANCE (T.2)	296 F	45,12€
JEJA005	ÉLECTRONIQUE DIGITALE	128 F	19,51€
JEJA140	ÉLECTROTECHNIQUE	95 F	14,48€
JEP17	ESTIMATION PRÉDICTION	180 F	27,44€
JEJ21	FORMATION PRATIQUE À L'ÉLECT. MODERNE	125 F	19,06€
JEP14	GÉNIE ÉLECTRIQUE : DU RÉSEAU AU CONVERT.	280 F	42,69€
JEM12	INITIATION AUX TECHN. MODERNES DES RADARS	220 F	33,54€
JEP13	INTRODUCTION À LA COMMANDE FLOUE	160 F	24,39€
JEO05	INTRO À LA THÉORIE DU SIGNAL ET DE L'INFO	290 F	44,21€
JEO26	L'ART DE L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL	169 F	25,76€
JEJ42	L'ÉLECTRONIQUE À LA PORTÉE DE TOUS	158 F	24,09€
JEJA040	L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	160 F	24,39€
JEJA133	L'ÉLECTRONIQUE PAR L'EXPÉRIENCE	88 F	13,42€
JEO13	LE COURS TECHNIQUE	75 F	11,43€
JEM17	LE FILTRAGE ET SES APPLICATIONS	285 F	43,45€
JEO35	LE MANUEL DES GAL	275 F	41,92€
JEM16	LES AUTOMATISMES PROGRAMMABLES	180 F	27,44€
JEJ24	LES CMS	129 F	19,67€
JEL17	LES COMPOSANTS OPTOÉLECTRONIQUES	230 F	35,06€
JEJ45	MES PREMIERS PAS EN ÉLECTRONIQUE	119 F	18,14€
JEP19	MODÉLISATION ET COMMANDE MACHINE ASYNCRONE	340 F	51,83€
JEJ33-1	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.1)	160 F	24,39€
JEJ33-2	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.2)	160 F	24,39€
JEJ33-3	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.3)	160 F	24,39€
JEJ33-4	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.4)	160 F	24,39€
JEJA128	PERTURBATIONS HARMONIQUES	178 F	27,14€
JEO41	PRATIQUE DES LASERS	269 F	41,01€
JEM10	PRATIQ. DU SIGNAL ET SON TRAITEMENT LINÉAIRE	148 F	22,56€
JEM11-1	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.1)	200 F	30,49€
JEM11-2	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.2)	200 F	30,49€
JEM11-3	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.3)	280 F	42,69€
JEJ63-1	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.1)	195 F	29,73€
JEJ63-2	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.2)	195 F	29,73€
JEJ44	PROGRESSEZ EN ÉLECTRONIQUE	159 F	24,24€



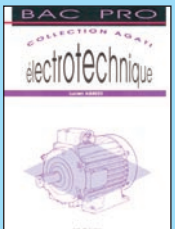
RÉF. JEJA104
PRIX 128 F
DÉBUTANTS



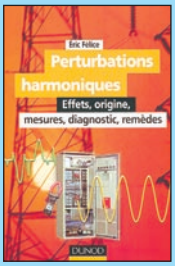
RÉF. JEW10
PRIX 157 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJA035
PRIX 148 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJA140
PRIX 95 F
APPRENDRE L'ÉLEC.



RÉF. JEJA128
PRIX 178 F
APPRENDRE L'ÉLEC.

JEJA091	SIGNAL ANALOGIQUE ET CAPACITÉS COMMUTÉES	210 F	32,01€
JEP15	SYSTÈMES ÉLECTRONTECHNIQUES	220 F	33,54€
JEJ32-1	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.1)	198 F	30,18€
JEJ32-2	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.2)	198 F	30,18€
JEO25	THYRISTORS ET TRIACS	199 F	30,34€
JEJ36	TRACÉ DES CIRCUITS IMPRIMÉS 2EME EDITION	158 F	24,09€
JEO30-1	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.1)	249 F	37,96€
JEO30-2	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.2)	249 F	37,96€
JEO76	TRAITÉ DE L'ÉLECT : CORRIGÉ DES EXERCICES	219 F	33,39€
JEO31-1	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.1)	298 F	45,43€
JEO31-2	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.2)	298 F	45,43€
JEO27	UN COUP ÇA MARCHE, UN COUP ÇA MARCHE PAS !	249 F	37,96€
TECHNOLOGIE ÉLECTRONIQUE			
JEO04	CEM ET ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	220 F	33,54€
JEM13	CAPTEURS INTELLIGENTS ET MICORACTIONNEURS.	305 F	46,50€
JEM18	CIRCUITS INTÉGRÉS ET TECHN. NUMÉRIQUES	255 F	38,87€
JEJA099	CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES	189 F	28,81€
JEM14	CIRCUITS PASSIFS	315 F	48,02€
JEW10	ÉLECTRONIQUE ANALOGIQUE À CAPACITÉS COMMUTÉES EN BOITIER REPROGRAMMABLE	157 F	24,00€
JEJA106	GUIDE PRATIQUE DE LA CEM	198 F	30,18€
JEJA158	IDENTIFICATION RADIOFRÉQUENCE ET CARTES À PUCE SANS CONTACT - DESCRIPTION	278 F	42,38€
JEJ78	L'ACCESS.BUS	250 F	38,11€
JEO02	L'ÉLECTRONIQUE DE COMMUTATION	160 F	24,39€
JEP16	LA COMMANDE PAR CALCULATEUR	230 F	35,06€
JEL20	LA MICROÉLECTRONIQUE HYBRIDE	328 F	50,00€
JEJA031	LE BUS CAN THÉORIE ET PRATIQUE	250 F	38,11€
JEJA031-2	LE BUS CAN APPLICATIONS	250 F	38,11€
JEJA033	LE BUS I2C PAR LA PRATIQUE	210 F	32,01€
JEJA111	LE BUS I2C PRINCIPES ET MISE EN ŒUVRE	250 F	38,11€
JEJA034	LE BUS IEE-488	210 F	32,01€
JEJA152	LE BUS USB - GUIDE DU CONCEPTEUR	228 F	34,76€
JEJA035	LE BUS VAN	148 F	22,56€
JEJA037	LE MICROPROCESSEUR ET SON ENVIRONNEMENT.	155 F	23,63€
JEJA123	LES BASIC STAMP	228 F	34,76€
JEJA116	LES DSP FAMILLE ADSP218x	218 F	33,23€
JEJA113	LES DSP FAMILLE TMS320C54x	228 F	34,76€
JEJA051	LES MICROPROCESSEURS COMMENT CA MARCHE	88 F	13,42€
JEJA064	MICROPROCESSEUR POWERPC	165 F	25,15€
JEJA065	MICROPROCESSEURS	275 F	41,92€
JEJA121	MOTEURS ÉLECTRIQUES POUR LA ROBOTIQUE	198 F	30,18€
JEJA157	MOTEURS PAS À PAS ET PC	138 F	21,04€
JEP10	RÉGULATION INDUSTRIELLE	240 F	36,59€
JEJA097	THYRISTORS, TRIACS ET GTO	242 F	36,89€
JEL19	VARIATION DE VITESSE	197 F	30,03€
DOC. POUR ÉLECTRONICIEN			
JEJ12	350 SCHÉMAS HF DE 10 KHZ À 1 GHZ	198 F	30,18€
JEJ53	AIDE-MÉMOIRE D'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	128 F	19,51€
JEJ83	ASTUCES ET MÉTHODES ÉLECTRONIQUES	135 F	20,58€
JEO65	COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	379 F	57,78€
JEJ96	CONVERSION, ISOLEMENT ET TRANSFORM. ÉLECT.	118 F	17,99€
JEJA151	COURS D'ÉLECTRONIQUE	202 F	30,79€
JEJA141	ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE ÉLECTROTECHNIQUE	72 F	10,98€
JEJ54	ÉLECTRONIQUE AIDE-MÉMOIRE	230 F	35,06€
JEJA011	ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	128 F	19,51€
JEO51	ENVIRONNEMENT ET POLLUTION	169 F	25,76€
JEJA013	ÉQUIVALENCES CIRCUITS INTÉGRÉS	295 F	44,97€
JEJ56	ÉQUIVALENCES DIODES	175 F	26,68€
JEJA014	ÉQUIVALENCES THYRISTORS, TRIACS, OPTO	180 F	27,44€
JEJA054-1	ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.1)	185 F	28,20€
JEJA054-2	ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.2)	175 F	26,68€
JEJA115	GUIDE DE CHOIX DES COMPOSANTS	165 F	25,15€
JEO14	GUIDE DES CIRCUITS INTÉGRÉS	189 F	28,81€
JEO64	GUIDE DES TUBES BF	189 F	28,81€
JEJ52	GUIDE MONDIAL DES SEMI CONDUCTEURS	178 F	27,14€
JEO69	ILS ONT INVENTÉ L'ÉLECTRONIQUE	219 F	33,39€
JEJ50	LEXIQUE DES LAMPLES RADIO	98 F	14,94€
JEO38	LOGIQUE FLOUE & RÉGULATION PID	199 F	30,34€
JEO10	MÉMO FORMULAIRE	76 F	11,59€
JEO29	MÉMOTECH ÉLECTRONIQUE	247 F	37,65€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2001 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

LIBRAIRIE
LISTE COMPLÈTE

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS
3

JEJA075	OPTO-ÉLECTRONIQUE	153 F	23,32€
JEO28	RÉPERTOIRE DES BROCHAGES DES COMPOSANTS	145 F	22,11€
JEJ61	RÉPERTOIRE MONDIAL DES TRANSISTORS	240 F	36,59€
JEJA124	SCHÉMATHÈQUE RADIO DES ANNÉES 30	160 F	24,39€
JEJA125	SCHÉMATH. RADIO DES ANNÉES 40	160 F	24,39€
JEJA090	SCHÉMATH. RADIO DES ANNÉES 50 NOUVELLE ED.	165 F	25,15€
JEJA154	SÉLECTION RADIO TUBES	138 F	21,04€
	MESURE		
JEO23	APPRENEZ LA MESURE DES CIRCUITS ÉLECT.	110 F	16,77€
JEJA008-1	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.1)	130 F	19,82€
JEJA008-2	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.2)	130 F	19,82€
JEU92	GETTING THE MOST FROM YOUR MULTIMETER	40 F	6,10€
JEO84	LA MESURE DES HARMONIQUES	164 F	24,85€
JEO67-1	MESURES ET ESSAIS T.1	141 F	21,50€
JEO67-2	MESURES ET ESSAIS T.2	147 F	22,41€
JEJA057	MESURES ET ESSAIS D'ÉLECTRICITÉ	98 F	14,94€
JEJ48	MESURE ET PC	230 F	35,06€
JEU91	MORE ADVANCED USES OF THE MULTIMETER	40 F	6,10€
JEJ55	OSCILLOSCOPES FONCTIONNEMENT UTILISATION	192 F	29,27€
JEJ18	PRATIQUE DES OSCILLOSCOPES	198 F	30,18€
	ALIMENTATIONS		
JEJ11	300 SCHÉMAS D'ALIMENTATION	165 F	25,15€
JEJ40	ALIMENTATIONS À PILES ET ACCUS	129 F	19,67€
JEJ27	ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES .. NOUVELLE ED.	298 F	45,43€
	MONTAGES		
JEJA112	2000 SCHÉMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	298 F	45,43€
JEJ75	27 MODULES D'ÉLECTRONIQUE ASSOCIATIFS	225 F	34,30€
JEO17	301 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO18	302 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO19	303 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO21	305 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO32	306 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO80	307 CIRCUITS	189 F	28,81€
JEJ77	75 MONTAGES À LED	98 F	14,94€
JEJ79	AMPLIFICATEURS BF À TRANSISTORS	95 F	14,48€
JEJ81	APPLICATIONS C MOS	145 F	22,11€
JEJ90	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR THYRISTORS ET TRIACS	168 F	25,61€
JEJA015	FAITES PARLER VOS MONTAGES	128 F	19,51€
JEJA022	JEUX DE LUMIÈRE	148 F	22,56€
JEJA044	LES JEUX DE LUMIÈRE ET SONORES POUR GUITARE	75 F	11,43€
JEJA117	MONTAGES À COMPOSANTS PROG. SUR PC	158 F	24,09€
JEJA073	MONTAGES CIRCUITS INTÉGRÉS	85 F	12,96€
JEJ37	MONTAGES DIDACTIQUES	98 F	14,94€
JEJ26	MONTAGES FLASH	97 F	14,79€
JEJA103	RÉALISATIONS PRATIQUES À AFFICHAGE LED	149 F	22,71€
JEJA089	RÉUSSIR 25 MONTAGES À CIRCUITS INTÉGRÉS	95 F	14,48€
	ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE		
JEJ94	COMPOSANTS ÉLECT. PROGRAMMABLES POUR PC	198 F	30,18€
JEO55-1	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET MAT.NUMÉRIQUE T.1)	249 F	37,96€
JEO55-2	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET MAT. NUMÉRIQUE T.2)	249 F	37,96€
JEJA119	ÉLECTRONIQUE ET PROGRAMMATION	158 F	24,09€
JEO72	ESPRESSO	149 F	22,71€
JEJA021	INTERFACES PC	198 F	30,18€
EO11	J'EXPLOITE LES INTERFACES DE MON PC	169 F	25,76€
JEO12	JE PILOTE L'INTERFACE PARALLÈLE DE MON PC	155 F	23,63€
JEO75	JE PROGRAMME LES INTERFACES DE MON PC	219 F	33,39€
JEJ60	LOGICIELS PC POUR L'ÉLEC. NOUVELLE ÉDITION	230 F	35,06€
JEJA072	MONTAGES POUR PC	198 F	30,18€
JEJ23	MONTAGES ÉLECTRONIQUES POUR PC	225 F	34,30€
JEJ47	PC ET CARTE À PUCE	225 F	34,30€
JEJ59	PC ET DOMOTIQUE	198 F	30,18€
JEO83	PILOTAGE PAR ORDINATEUR DE MODÈLE RÉDUIT FERROVIAIRE EDITS PRO	229 F	34,91€
JEO63	TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL	319 F	48,63€
	MICROCONTRÔLEURS		
JEJA160	APPLICATIONS INDUSTRIELLES DES PIC	248F	37,58€
JEJA019	INITIATION AU MICROCONTRÔLEUR 68HC11	225F	34,30€
JEO59	JE PROGRAMME LES MICROCONTRÔLEURS 8051	303 F	46,19€
JEO33	LE MANUEL DES MICROCONTRÔLEURS	229 F	34,91€
JEO44	LE MANUEL DU MICROCONTRÔLEUR ST62	249 F	37,96€

APPRENDRE ET COMPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEJ36 PRIX 158 F

Le tracé d'un circuit imprimé doit toujours être étudié puis réalisé avec le souci de minimiser les effets de perturbations électromagnétiques au niveau de la carte. Cette 2ème édition de "Tracé des circuits imprimés" a été entièrement revue et réaménagée de manière à respecter la "vie" d'une carte de circuit imprimé de sa conception à sa réalisation. Augmentée, elle s'enrichit d'un important chapitre consacré à la gestion de projet technique de la phase circuit imprimé lors de l'étude de projet, en particulier en ce qui concerne la gestion du temps du bureau d'étude et l'utilisation des routeurs automatiques. Autre nouveauté, les asics abordés sous l'angle de la CEM et du tracé de l'asic. Excellent outil pour tout concepteur en électronique !



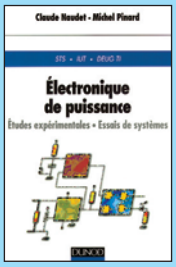
RÉF. JEJ34 PRIX 130 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.



RÉF. JEJA127 PRIX 210 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.



RÉF. JEJ21 PRIX 125 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.



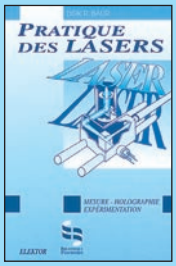
RÉF. JEJA040 PRIX 160 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.



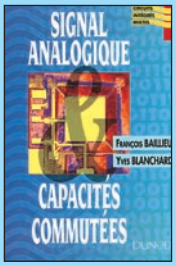
RÉF. JEO035 PRIX 275 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.



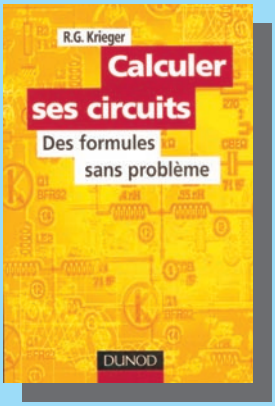
RÉF. JEP19 PRIX 340 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.



RÉF. JEO41 PRIX 269 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.

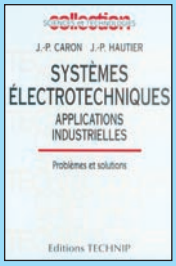


RÉF. JEJA091 PRIX 210 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.



RÉF. JEJA118 PRIX 99 F

Pour beaucoup, le mot calcul est synonyme d'obstacle et rappelle de bien mauvais souvenirs ! Cependant, s'il est vrai que, bien souvent, la modification d'un élément de circuit de valeur suspecte dépend plus du savoir-faire et de l'expérience que d'une règle de trois, la connaissance et l'utilisation d'un certain nombre de formules élémentaires sont nécessaires à quiconque désire perfectionner ou personnaliser ses montages. Pour chaque circuit type, on trouvera dans ce livre, une formule accompagnée de la définition de ses différents termes, d'une description élémentaire du phénomène électronique auquel elle se rapporte et d'exemples concrets.



RÉF. JEP15 PRIX 220 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.



RÉF. JEO27 PRIX 249 F
APPRENDRE L'ÉLÉC.

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

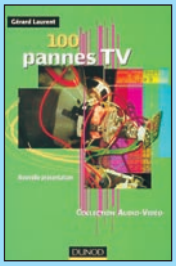
Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2001 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

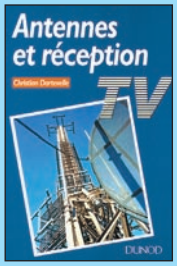
VIDÉO, TÉLÉVISION



Réf. JEJA036 Prix ..... 128 F
De la façon la plus rationnelle qui soit, l'auteur analyse toutes les parties constitutives d'un téléviseur ancien, en expliquant les pannes possibles, leurs causes et surtout leurs effets dans le son et sur l'image. L'enchaînement des explications ressortant de la logique (et aussi de l'expérience !) tout devient clair et, effectivement, le dépannage d'un récepteur de télévision d'époque apparaîtra très simple, même au néophyte. L'ouvrage est rédigé sous forme de dialogues amusants, mettant en jeu les deux célèbres personnages, Curiosus et Ignotus. Outre les schémas se rapportant au texte, des dessins marginaux éclairent et égayent ce livre qui est très facile et agréable à lire.



Réf. JEJ73
Prix ..... 188 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



Réf. JEJ80
Prix ..... 180 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



Réf. JEJ86
Prix ..... 105 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



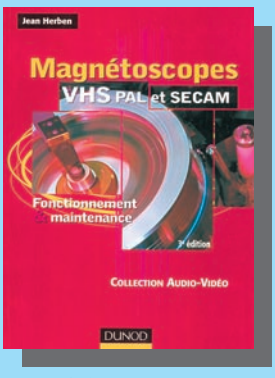
Réf. JEJ91-3
Prix ..... 115 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



Réf. JEJ91-8
Prix ..... 115 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



Réf. JEJA025-4
Prix ..... 169 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



Réf. JEJA046 Prix ..... 278 F
Entièrement revue et fortement enrichie de plus de cent pages, cette troisième édition de "Magnétoscopes VHS PAL et SECAM" réunit en un seul volume le stade ultime des connaissances techniques de ces appareils aujourd'hui aussi répandu dans les foyers que le sont les téléviseurs. Comme à son habitude, l'auteur y met habilement la théorie au service de la pratique. Circuits audio, circuit d'effacement, nouvelles évolutions du système VHS, outils d'intervention et de mesure, techniques de dépannage, nouvelles annexes ne sont qu'une sélection des nombreuses nouveautés qui attendent le lecteur. Cet ouvrage est fortement conseillé à tout technicien ou futur technicien de maintenance des magnétoscopes.
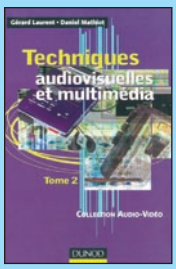


Réf. JEJA156
Prix ..... 148 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



Réf. JEJA105
Prix ..... 250 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



Réf. JEJA126-1
Prix ..... 178 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



Réf. JEJA126-2
Prix ..... 178 F
VIDÉO, TÉLÉVISION

JEL22	LE MICRO-CONTRÔLEUR 68HC11	99 F	15,09€
JEJA048	LES MICROCONTRÔLEURS 4 ET 8 BITS	178 F	27,14€
JEJA049	LES MICROCONTRÔLEURS PIC DESCRIPTION	178 F	27,14€
JEJA050	LES MICROCONTRÔLEURS PIC APPLICATIONS	186 F	28,36€
JEJA108	LES MICROCONTRÔLEURS ST7	248 F	37,81€
JEJA129	LES MICROCONTRÔLEURS SX SCENIX	208 F	31,71€
JEJA058	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 APPLICATIONS	225 F	34,30€
JEJA059	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 DESCRIPTION	178 F	27,14€
JEJA060-1	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.1)	153 F	23,32€
JEJA060-2	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.2)	153 F	23,32€
JEJA061	MICROCONTRÔLEURS 8051 ET 8052	158 F	24,09€
JEJA062	MICROCONTRÔLEURS 80C535, 80C537, 80C552	158 F	24,09€
JEJA063	MICROCONTRÔLEURS ST623X	198 F	30,18€
JEO47	MICROCONTRÔLEUR PIC À STRUCTURE RISC	110 F	16,77€
JEA25	MICROCONTRÔLEURS PIC, LE COURS	90 F	13,72€
JEJA066	MISE EN ŒUVRE DU 8052 AH BASIC	190 F	28,97€
JEJ41	MONTAGES À COMPOSANTS PROGRAMMABLES	129 F	19,67€
JEJA081	PRATIQUE DU MICROCONTRÔLEUR ST622X	198 F	30,18€
JEJA081	S'INITIER À LA PROGRAMMATION DES PIC	198 F	30,18€

AUDIO, MUSIQUE, SON

JEJ76	400 SCHÉMAS AUDIO, HIFI, SONO BF	198 F	30,18€
JEO74	AMPLIFICATEURS À TUBES DE 10 W À 100 W	299 F	45,58€
JEO53	AMPLIFICATEURS À TUBES POUR GUITARE HI-FI	229 F	34,91€
JEO39	AMPLIFICATEURS HIFI HAUT DE GAMME	229 F	34,91€
JEJ58	CONSTRUIRE SES ENCEINTES ACOUSTIQUES	135 F	20,58€
JEJ99	DÉPANNAGE DES RADIORÉCEPTEURS	167 F	25,46€
JEO37	ENCEINTES ACOUSTIQUES & HAUT-PARLEURS	249 F	37,96€
JEJA016	GUIDE PRATIQUE DE LA DIFFUSION SONORE	98 F	14,94€
JEJA017	GUIDE PRAT. DE LA PRISE DE SON D'INSTRUMENTS	98 F	14,94€
JEJA107	GUIDE PRATIQUE DU MIXAGE	98 F	14,94€
JEJA155	HOME STUDIO	178 F	27,14€
JEJ51	INITIATION AUX AMPLIS À TUBES .. NOUVELLE ED.	188 F	28,66€
JEJA029	L'AUDIONUMÉRIQUE	350 F	53,36€
JEJ15	LA RESTAURATION DES RÉCEPTEURS À LAMPES	148 F	22,56€
JEJA023	LA CONSTRUCTION D'APPAREILS AUDIO	138 F	21,04€
JEO77	LE HAUT-PARLEUR	249 F	37,96€
JEJ67-1	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.1)	350 F	53,36€
JEJ67-2	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.2)	350 F	53,36€
JEJ67-3	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.3)	390 F	59,46€
JEJ72	LES AMPLIFICATEURS À TUBES	149 F	22,71€
JEJA109	LES APPAREILS BF À LAMPES	165 F	25,15€
JEJ66	LES HAUT-PARLEURS 2EME ED.	248 F	37,81€
JEJA045	LES LECTEURS OPTIQUES LASER	185 F	28,20€
JEJ70	LES MAGNÉTOPHONES	170 F	25,92€
JEJA069	MODULES DE MIXAGE	164 F	25,00€
JEO85	RÉPARER, RESTAURER ET AMÉLIORER LES AMPLIFICATEURS À TUBES NOUVEAU	249 F	37,96€
JEO62	SONO ET STUDIO	229 F	34,91€
JEJA114	SONO ET PRISE DE SON 3EME EDITION	250 F	38,11€
JEJA093	TECHNIQUES DE PRISE DE SON	169 F	25,76€
JEJ65	TECHNIQUES DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES	280 F	42,69€

VIDÉO, TÉLÉVISION

JEJ73	100 PANNES TV NOUVELLE ÉDITION	188 F	28,66€
JEJ25	75 PANNES VIDÉO ET TV	126 F	19,21€
JEJ80	ANTENNES ET RÉCEPTION TV	180 F	27,44€
JEJ86	CAMESCOPE POUR TOUS	105 F	16,01€
JEJ91-1	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.1)	115 F	17,53€
JEJ91-2	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.2)	115 F	17,53€
JEJ91-3	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.3)	115 F	17,53€
JEJ91-4	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.4)	115 F	17,53€
JEJ91-5	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.5)	115 F	17,53€
JEJ91-6	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.6)	115 F	17,53€
JEJ91-7	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.7)	115 F	17,53€
JEJ91-8	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.8)	115 F	17,53€
JEJ91-9	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.9)	115 F	17,53€
JEJ91-10	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.10)	115 F	17,53€
JEJ98-1	COURS DE TÉLÉVISION (T.1) 2EME ED.	198 F	30,18€
JEJ98-2	COURS DE TÉLÉVISION (T.2) 2EME ED.	198 F	30,18€
JEJA018	GUIDE RADIO-TÉLÉ	120 F	18,29€
JEJA156	HOME CINEMA NOUVEAU	148 F	22,56 €
JEJ69	JARGANOSCOPE - DICO DES TECH. AUDIOVISUELLES	250 F	38,11€

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2001 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 35F (5,34€), DE 2 À 5 LIVRES 45F (6,86€), DE 6 À 10 LIVRES 70F (10,67€), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F
Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

LIBRAIRIE

LISTE COMPLÈTE

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

JEJA025-1	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.1)	230 F	35,06€
JEJA025-2	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T. 2)	230 F	35,06€
JEJA025-3	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.3)	198 F	30,18€
JEJA025-4	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.4)	169 F	25,76€
JEJA153	LA TÉLÉVISION HAUTE DÉFINITION ..... NOUVEAU	220 F	33,54€
JEJA026	LA TÉLÉVISION NUMÉRIQUE	198 F	30,18€
JEJA028	LA VIDÉO GRAND PUBLIC	175 F	26,68€
JEJA036	LE DÉPANNAGE TV RIEN DE PLUS SIMPLE !	128 F	19,51€
JEJA042-1	LES CAMESCOPES (T.1)	215 F	32,78€
JEJA042-2	LES CAMESCOPES (T.2)	335 F	51,07€
JEJA105	LES TÉLÉVISEURS HAUT DE GAMME	250 F	38,11€
JEJA046	MAGNÉTOSCOPES VHS PAL ET SECAM... 3EME ED.	278 F	42,38€
JEJA120	PANNES MAGNÉTOSCOPES	248 F	37,81€
JEJA076	PANNES TV	149 F	22,71€
JEJA080	PRATIQUE DES CAMESCOPES	168 F	25,61€
JEJ20	RADIO ET TÉLÉVISION MAIS C'EST TRÈS SIMPLE..	154 F	23,48€
JEJA085	RÉCEPTION TV PAR SATELLITES..... 3EME EDITION	148 F	22,56€
JEJA088	RÉSOLUTION DES TUBES IMAGE	150 F	22,87€
JEJA126-1	TECH. AUDIOVISUELLES ET MULTIMEDIA (T.1)	178 F	27,14€
JEJA126-2	TECH. AUDIOVISUELLES ET MULTIMEDIA (T.2)	178 F	27,14€
JEJA027	TÉLÉVISION PAR SATELLITE	178 F	27,14€
JEJA098	VOTRE CHAÎNE VIDÉO	178 F	27,14€

MAISON ET LOISIRS

JEO49	ALARME ? PAS DE PANIQUE !	95 F	14,48€
JEJA110	ALARMES ET SÉCURITÉ	165 F	25,15€
JEO82	BIEN CHOISIR ET INSTAL. UNE ALARME	149 F	22,71€
JEO50	CONCEVOIR ET RÉALISER UN ÉCLAIRAGE HALOGÈNE	110 F	16,77€
JEJ97	COURS DE PHOTOGRAPHIE	175 F	26,68€
JEJA001	DÉTECTEURS ET MONTAGES POUR LA PÊCHE	145 F	22,11€
JEJ49	ÉLECTRICITÉ DOMESTIQUE	128 F	19,51€
JEJA004	ÉLECTRONIQUE AUTO ET MOTO	130 F	19,82€
JEJA006	ÉLECTRONIQUE ET MODÉLISME FERROVIAIRE	139 F	21,19€
JEJA007	ÉLECTRONIQUE JEUX ET GADGETS	130 F	19,82€
JEJA009	ÉLECTRONIQUE MAISON ET CONFORT	130 F	19,82€
JEJA010	ÉLECTRONIQUE POUR CAMPING CARAVANING	144 F	21,95€
JEJA012	ÉLECTRONIQUE PROTECTION ET ALARMES	130 F	19,82€
JEJA067	MODÉLISME FERROVIAIRE	135 F	20,58€
JEJA074	MONTAGES DOMOTIQUES	149 F	22,71€
JEJA122	PETITS ROBOTS MOBILES	128 F	19,51€
JEO71	RECYCLAGE DES EAUX DE PLUIE	149 F	22,71€
JEJA094	TÉLÉCOMMANDES	149 F	22,71€

TÉLÉPHONIE CLASSIQUE ET MOBILE

JEJ71	LE TÉLÉPHONE	290 F	44,21€
JEJ22	MONTAGES AUTOUR D'UN MINITEL	140 F	21,34€
JEJ43	MONTAGES SIMPLES POUR TÉLÉPHONE	134 F	20,43€
JEJA134	TÉLÉPHONES PORTABLES ET PC	198 F	30,18€

MÉTÉO

JEJ16	CONSTRUIRE SES CAPTEURS MÉTÉO	118 F	17,99€

UNIVERSITAIRES ET INGÉNIEURS

JEJA147	AMPLIFICATEURS ET OSCILLATEURS MICRO-ONDES	202 F	30,79€
JEJA148	COMPRENDRE ET APPLIQUER L'ÉLECTROCINÉTIQUE..	95 F	14,48€
JEJA146	DÉTECTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE	335 F	51,07€
JEJA149	ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE	148 F	22,56€
JEJA142	EXERCICES D'ÉLECTRONIQUE	162 F	24,70€
JEM22	INTRO. AU CALCUL DES ÉLÉMENTS DES CIRCUITS PASSIFS EN HYPERFRÉQUENE	230 F	35,06€
JEJA135	LA FIBRE OPTIQUE	256 F	39,03€
JEJA137	LES FILTRES ÉLECTRONIQUES DE FRÉQUENCE	202 F	30,79€
JEJA144	LES FILTRES NUMÉRIQUES	309 F	47,11€
JEJA139	LES TÉLÉCOMMUNICATIONS PAR FIBRE OPTIQUE ..	395 F	60,22€
JEJA150	MACHINES ÉLECTRIQUES/ÉLECT. DE PUISSANCE ..	150 F	22,87€
JEJA138	MATHÉMATIQUES POUR L'ÉLECTRONIQUE	160 F	24,39€
JEJA143	PHYSIQUE DES SEMICONDUCTEURS ET COMP.	315 F	48,02€
JEJA136	RADIOFRÉQUENCES ET TÉLÉCOM. ANALOGIQUES ..	149 F	22,71€
JEJA145	TECHNIQUE DU RADAR CLASSIQUE	369 F	56,25€

NTERNET ET RÉSEAUX

JEO66	CRÉER MON SITE INTERNET SANS SOUFFRIR	60 F	9,15€
JEQ04	LA MÉTHODE LA PLUS RAPIDE POUR PROG EN HTML	129 F	19,67€
JEL18	LA RECHERCHE SUR L'INTERNET ET L'INTRANET ...	243 F	37,05€



RÉF. JEO36
PRIX ..... 249 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEO82
PRIX ..... 149 F
MAISON ET LOISIRS



RÉF. JEJA067
PRIX ..... 135 F
MAISON ET LOISIRS



RÉF. JEJA134
PRIX ..... 198 F
TÉLÉPHONIE



RÉF. JEJA139
PRIX ..... 395 F
UNIVERSITAIRES

INFORMATIQUE

JEO36	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN BASIC	249 F	37,96€
JEO42	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN MATCHBOX	269 F	41,01€
JEJA102	BASIC POUR MICROCONTRÔLEURS ET PC	225 F	34,30€
JEJ87	CARTES À PUCE ..... NOUVELLE EDITION	225 F	34,30€
JEJ88	CARTES MAGNÉTIQUES ET PC	198 F	30,18€
JEO54	COMPILATEUR CROISÉ PASCAL	450 F	68,60€
JEJA131	GUIDE DES PROCESSEURS PENTIUM	198 F	30,18€
JEM20	HISTOIRE DE L'INFORMATIQUE	200 F	30,49€
JEJA020	INSTRUMENTATION VIRTUELLE POUR PC	198 F	30,18€
JEP12	INTRODUCTION À L'ANALYSE STRUCTURÉE	170 F	25,92€
JEJA024	LA LIAISON SÉRIE RS232	230 F	35,06€
JEM19	LA PRATIQUE DU MICROPROCESSEUR	160 F	24,39€
JEO45	LE BUS SCSI	249 F	37,96€
JEQ02	LE GRAND LIVRE DE MSN	165 F	25,15€
JEO40	LE MANUEL DU BUS I2C	259 F	39,49€
JEJA084	LOGICIEL DE SIMULATION ANALOG. PSPICE 5.30 .	298 F	45,43€
JEJA055	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC ET MAC	215 F	32,78€
JEJA056	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC WINDOWS 95 .	230 F	35,06€
JEJA077	PC ET ROBOTIQUE	230 F	35,06€
JEJA078	PC ET TÉLÉMESURES	225 F	34,30€
JEO79	RACCOURCIS CLAVIERS OFFICE 2000	60 F	9,15€
JEO73	TOUTE LA PUISSANCE DE C++	229 F	34,91€
JEO78	TOUTE LA PUISSANCE JAVA	229 F	34,91€

ÉLECTRICITÉ

JEJA003	ÉLECTRICITÉ PRATIQUE	118 F	17,99€
JEO81	LES APPAREILS ÉLECTRIQUES DOMESTIQUES	149 F	22,71€
JEL16	LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	328 F	50,00€
JEJA101	SCHÉMA D'ÉLECTRICITÉ	72 F	10,98€

MODÉLISME

JEJ17	ÉLECTRONIQUE POUR MODÉL. RADIOCOMMANDÉ	149 F	22,71€

CB

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

ANTENNES

JEM15	LES ANTENNES	420 F	64,03€

ÉMISSION - RÉCEPTION

JEJA130	400 NOUVEAUX SCHÉMAS RADIOFRÉQUENCES...	248 F	37,81€
JEJA132	ÉLECTONIQUE APPLIQUÉE AUX HF	338 F	51,53€

2 - LES CD-ROM

JCD036	DATA BOOK : CYPRESS	120 F	18,29€
JCD037	DATA BOOK : INTEGRATED DEVICE TECHNOLOGY	120 F	18,29€
JCD038	DATA BOOK : ITT	120 F	18,29€
JCD039	DATA BOOK : LIVEARVIEW	120 F	18,29€
JCD040	DATA BOOK : MAXIM	120 F	18,29€
JCD041	DATA BOOK : MICROCHIP	120 F	18,29€
JCD043	DATA BOOK : SGS-THOMSON	120 F	18,29€
JCD045	DATA BOOK : SONY	120 F	18,29€
JCD046	DATA BOOK : TEMIC	120 F	18,29€
JCD022	DATATHÈQUE CIRCUITS INTÉGRÉS	229 F	34,91€
JCD035	E-ROUTER	229 F	34,91€
JCD052	ÉLECTRONIQUE	115 F	17,53€
JCD031	ELEKTOR 96	267 F	40,70€
JCD032	ELEKTOR 97	267 F	40,70€
JCD053	ELEKTOR 99	177 F	26,98€
JCD058	ELEKTOR 2000	177 F	26,98€
JCD024	ESPRESSO + LIVRE	149 F	22,71€
JCD054	FREEWARE & SHAREWARE 2000	177 F	26,98€
JCD057	FREEWARE & SHAREWARE 2001	177 F	26,98€
HRPT7	HRPT-7 DEMO ..... NOUVEAU	80 F	12,20€
JCD048	L'EUROPE VUE DE L'ESPACE	249 F	37,96€
JCD049	LA FRANCE VUE DE L'ESPACE	249 F	37,96€
JCD050	LES ÉTATS-UNIS VUS DE L'ESPACE	249 F	37,96€
JCD023-1	PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 1	119 F	18,14€
JCD023-2	PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 2	119 F	18,14€
JCD023-3	PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 3	119 F	18,14€
JCD027	SOFTWARE 96/97	123 F	18,75€
JCD028	SOFTWARE 97/98	229 F	34,91€
JCD025	SWITCH	289 F	44,06€
JCD026	THE ELEKTOR DATASHEET COLLECTION	149 F	22,71€
JCD026-4	THE ELEKTOR DATASHEET COLLECTION	117 F	17,84€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Vous pouvez également consulter notre site Livres-techniques.com sur lequel vous trouverez les dernières nouveautés.

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2001 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES •

BON DE COMMANDE LIBRAIRIE

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

CONDITIONS DE VENTE :

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

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

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

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

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

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

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

DÉSIGNATION	RÉF.	QTÉ	PRIX UNIT.	S/TOTAL

☐ **JE COMMANDE ET J'EN PROFITE POUR M'ABONNER**
JE REMPLIS LE BULLETIN SITUÉ AU VERSO ET JE BÉNÉFICIE IMMÉDIATEMENT DE LA REMISE DE 5 % SUR TOUT LE CATALOGUE D'OUVRAGES TECHNIQUES ET DE CD-ROM
☐ **JE SUIS ABONNÉ, POUR BÉNÉFICIER DE LA REMISE DE 5%, JE JOINS OBLIGATOIREMENT MON ÉTIQUETTE ADRESSE**

SOUS-TOTAL _____

☐ **REMISE-ABONNÉ** x 0,95

SOUS-TOTAL ABONNÉ _____

+ PORT* _____

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

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

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

TOTAL : _____

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC
chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ mandat ☐

CB ☐ **JE PAYE PAR CARTE BANCAIRE**
_____
Date d'expiration _____
Signature ▷

Date de commande _____

Ces informations sont destinées à mieux vous servir. Elles ne sont ni divulguées, ni enregistrées en informatique.

VEUILLEZ ECRIRE EN MAJUSCULES SVP, MERCI.

NOM : _____ **PRÉNOM :** _____

ADRESSE : _____

_____

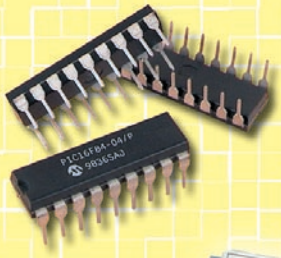
CODE POSTAL : _____ **VILLE :** _____

ADRESSE E-MAIL : _____

TÉLÉPHONE (Facultatif) **:** _____

07/2001

• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES CONSACRÉS À L'ÉLECTRONIQUE • COMMANDE SÉCURISÉE •
• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES CONSACRÉS À L'ÉLECTRONIQUE • COMMANDE SÉCURISÉE •
• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES •



ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE

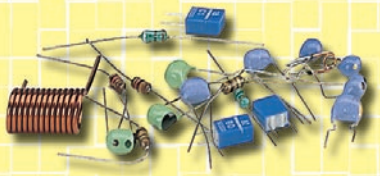
ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS











et

profitez de vos privilèges !

5% de remise sur tout le catalogue d'ouvrages techniques et de CD-ROM.

- 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. (délai de livraison : 4 semaines)

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

E028

Ci-joint mon règlement de _____ F 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.

TARIFS CEE/EUROPE

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

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) au lieu de 174 FF en kiosque, **soit 38 FF d'économie** — **136FF** 20,73€

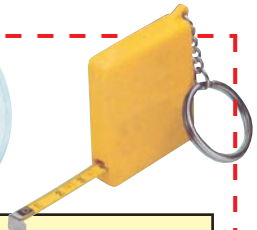
❑ **12 numéros** (1 an) au lieu de 348 FF en kiosque, **soit 92 FF d'économie** — **256FF** 39,03€

❑ **24 numéros** (2 ans) au lieu de 696 FF en kiosque, **soit 200 FF d'économie** — **496FF** 75,61€

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 réveil à quartz
❑ Un outil 10 en 1
❑ Un porte-clés mètre

Avec 24 FF uniquement en timbres :

❑ Un multimètre
❑ Un fer à souder



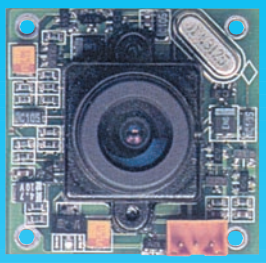
délai de livraison : 4 semaines dans la limite des stocks disponibles

Photos non contractuelles

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

MODULES CAMERA CCD NOIR ET BLANC
CAMERAS COULEURS ET ACCESSOIRES

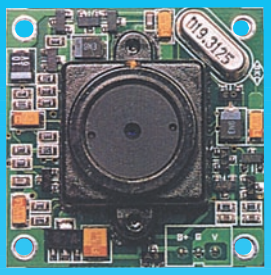
Conçues pour le contrôle d'accès et pour la surveillance. Un vaste assortiment de produits à haute qualité d'image. Grande stabilité en température. Capteur CCD 1/3" ou 1/4". Optique de 2,5 à 4 mm. Ouverture angulaire de 28° à 148°. Conformes à la norme CE. Garanties un an.



MODELE AVEC OBJECTIF STANDARD

Elément sensible : CCD 1/3". Système : standard CCIR. Résolution : 400 lignes. Sensibilité : 0,3 lux. Obturateur : autofocus. Optique : 4,3 mm/f1,8. Angle d'ouverture : 78°. Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω. Alimentation : 12 V. Consommation : 110 mA. T° de fonctionnement : –10 °C à + 55 °C. Poids : 20 g. Dim : 32 x 32 x 27 mm.

FR72 ..... 496 F



MODELE AVEC OBJECTIF PIN-HOLE

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

FR72PH ..... 496 F

VERSIONS CCD B/N AVEC OBJECTIFS DIFFERENTS

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

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

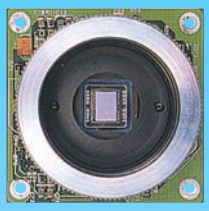
MODELE AVEC OPTIQUE 6 mm - **Réf : FR72/6**
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 6 mm et un angle d'ouverture de 53°.

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

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

Prix unitaire..... 535 F

MODELE N & B AVEC FIXATION POUR OBJECTIF TYPE C



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

FR72/C ..... 496 F

OBJECTIFS TYPE C POUR CAMERAS

Série d'objectifs pour les caméras utilisant des fixations type C.

Optique f= 16 mm F= 1.6
Optique f= 8 mm F= 2.8
Optique f= 4 mm F= 2.5
Optique f= 2.9 mm F= 2

Objectif ..... 220 F



MODELE COUL. AVEC FIXATION POUR OBJECTIF TYPE C



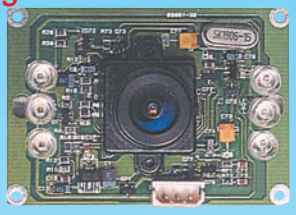
Capteur : CCD 1/4" Panasinic. Système : PAL. Résolution : 350 lignes TV (512 x 582 pixels). Sensibilité : 1,8 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 V. Consommation : 100 mA. Dim : 32 x 34 x 25 mm. T° de fonctionnement : –20 °C à + 50 °C.

COL/MM/C ..... 1 090 F

MODELE AVEC LED INFRAROUGES

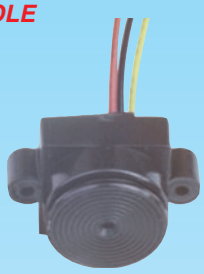
Mêmes caractéristiques que le modèle FR 72 mais avec des dimensions de 55 x 38 mm. Le module dispose de 6 LED infrarouges qui permettent d'obtenir une sensibilité de 0,01 lux à une distance de 1 mètre environ.

FR72/LED ..... 496 F



MODELES COULEUR CMOS PIN-HOLE

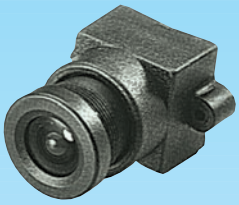
HAUTE RESOLUTION **COULEUR** : Capteur : CCD 1/3". Système : PAL. Résolution : 380 lignes TV (628 x 582 pixels). Sensibilité : 3 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 V. Consommation : 50 mA. Dim : 17 x 28 x 20,5 mm. T° de fonctionnement : –10 °C à +45 °C. Angle 65°. Optique : f=5 mm F4,5.



FR126 ..... 827 F

MODELES COULEUR CMOS AVEC OBJECTIF F 3.6

HAUTE RESOLUTION **COULEUR** : Capteur : CCD 1/3". Système : CCIR. Résolution : 380 lignes TV (628 x 582 pixels). Sensibilité : 3 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 V. Consommation : 50 mA. Dim : 17 x 28 x 28 mm. T° de fonctionnement : –10 °C à +45 °C. Angle 92°. Optique : f=3,6 mm F2.



FR126/3,6 ..... 827 F

CAMERA COULEUR CMOS AVEC MICRO



Capteur : CMOS 1/3". Système : PAL. Résolution : 300 lignes TV (528 x 512 pixels). Sensibilité : 5 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alimentation : 6 à 12 V. Consommation : 30 mA. Dim : 31 x 31 x 29 mm. T° de fonctionnement : –10 °C à +50 °C. Angle 92°. Optique : f= 3,6 mm F 2,0 .

CMOS/MINI/CL ..... 980 F

CAMERA MINIATURE N&B CMOS AVEC MICRO



Capteur : CCD 1/3". Système : PAL. Résolution : 400 lignes TV (270 000 pixels). Sensibilité : 0,4 lux. Sortie vidéo : 1 Vpp à 75 Ω. Sortie audio : 0,7 Vpp. Tension d'alimentation : 9,5 à 16 V. Consommation : 110 mA. Dim : 31 x 31 x 29 mm. T° de fonctionnement : –10 °C à +50 °C. Angle 92°. Optique : f= 3,6 mm F 2,0 .

BN/MINI ..... 699 F

SRC pub 02 99 42 52 73 08/2001

COMELEC

NOUVELLE ADRESSE

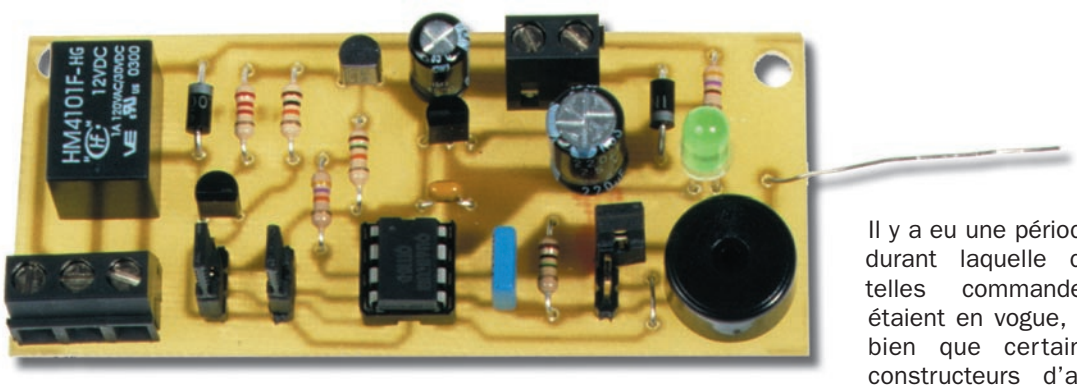
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : http://www.comelec.fr

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

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. 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.

Un interrupteur commandé par détecteur de proximité

Ce capteur de proximité, réalisé avec un composant d'avant-garde, est en mesure de détecter la variation de capacité due au contact ou à l'approche d'un doigt, d'un pied ou de tout autre corps conducteur. Il sera idéal pour effectuer tout type de commande où le contact direct n'est pas possible ou lorsqu'il doit être discret sinon invisible.



Lorsqu'on évoque les détecteurs de proximité ou les détecteurs à "touch-control" (effleurement), on fait allusion à des dispositifs électroniques de formes diverses, activables par l'intermédiaire du toucher, de l'effleurement ou de l'approche d'un corps.

En principe, il s'agit d'un doigt de la main d'une personne qui doit allumer ou éteindre quelque chose.

Ce n'est pas une nouveauté, dans la mesure où il existe des dizaines de systèmes de ce genre.

Un peu d'histoire !

Les premiers interrupteurs à effleurement étaient réalisés à l'aide de deux électrodes reliées à la base d'un transistor darlington et exploitaient l'amplification du signal radio capté par le corps humain à cause de l'interférence de la ligne électrique à 50 Hz, ainsi que des nombreuses composantes électromagnétiques voyageant dans l'éther.

C'est sur ces bases, qu'ont été réalisés différents modèles de commandes par effleurement et même certains claviers.

Il y a eu une période durant laquelle de telles commandes étaient en vogue, si bien que certains constructeurs d'appareils domestiques réalisaient des téléviseurs utilisant ce principe et sur lesquels les commandes étaient actionnées à l'aide d'un simple effleurement de deux électrodes.

L'inévitable progrès technologique a également investi le secteur des interrupteurs à effleurement, pour lesquels sont apparus des circuits spécialisés produits par différents constructeurs comme, entre autres, la société américaine QUANTUM.

Ce fabricant s'est spécialisé dans les circuits intégrés pour la détection de proximité, donc, destinés à la réalisation de commandes par toucher ou par proximité.

La méthode innovante utilisée par la société QUANTUM, la bonne fiabilité démontrée par les essais en laboratoire et les applications mises au point par le constructeur dans le secteur de la domotique nous ont incités à réaliser le projet décrit dans cet article.

Ainsi, vous disposerez d'une commande par détection de proximité, utilisable aussi bien dans le domaine professionnel que dans le domaine privé.

De la théorie à la pratique

La première application est une sorte de circuit de démonstration, un circuit qui permet de valider immédiatement le potentiel et les performances des circuits intégrés QUANTUM.

Il s'agit d'une carte de démonstration pour le circuit intégré QT110, le plus simple capteur de proximité de ce fabricant.

Avant de voir comment est fait le circuit, quelques mots pour expliquer ce qu'est et comment fonctionne ce circuit intégré, en commençant par dire qu'il s'agit d'un composant contenant une interface à transfert de charge électrique et d'un discriminateur capable de vérifier lorsque la charge est prélevée.

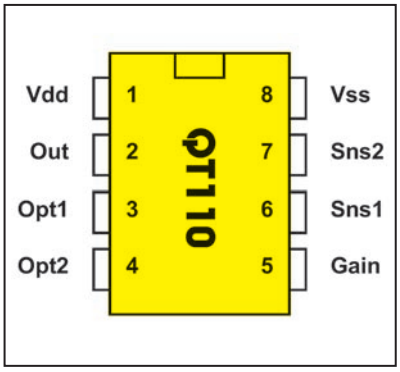


Figure 1 : Prestations du circuit intégré QUANTUM QT110.

- Permet de réaliser un capteur de proximité fonctionnant à travers n'importe quel diélectrique.
- Fonction d'auto-calibration permanente, aucun réglage requis.
- Temps de recalibration réglable à 10 ou 60 secondes.
- Pilote directement un buzzer pour l'accusé de réception des commandes.
- Fonctionnement avec une tension d'alimentation unique de 2,5 volts à 5 volts pour 20 µA de consommation.
- La sortie peut fonctionner en mode monostable ou bistable.
- Le gain du capteur peut être réglé à trois niveaux différents : bas, moyen et élevé.

L'étage d'entrée fonctionne en mode bidirectionnel et, initialement, il applique un potentiel à l'électrode connectée à la patte 7. Puis, ainsi chargée, la partie réceptrice attend que la charge déposée sur cette électrode soit prélevée.

Cette décharge ne peut intervenir que si, par un moyen quelconque (direct ou par un diélectrique) l'espace séparant la patte 7 de la terre est refermé. Donc, l'électrode devient la première armature d'un condensateur, la seconde étant la terre.

Le capteur QUANTUM QT110

Cet article décrit un circuit permettant de mettre en application de la façon la plus universelle possible, le nouveau circuit intégré, produit par la société QUANTUM (ce n'est pas la même que celle des disques durs !), une société américaine spécialisée dans les détecteurs de proximité.

Il s'agit d'un composant qui utilise les variations de capacité, en fait, de charge électrique, due à la proximité ou au contact d'un corps conducteur qui touche la terre.

En d'autres termes, l'étage d'entrée du QT110 applique une certaine quantité de charge à une électrode, puis, il surveille le moment où celle-ci est soustraite par le contact d'un objet qui ferme vers la terre le circuit ainsi créé.

Le corps soustrait la charge électrique, un peu comme dans un condensateur, où une armature serait l'électrode d'entrée du circuit intégré et où l'autre serait la piste de masse, tout ce qui se trouve entre les deux constituant un diélectrique. Ce principe de fonctionnement explique pourquoi le capteur détecte non seulement le toucher, mais aussi la proximité.

En fait, lors du fonctionnement de ce capteur, vous pourrez noter qu'il suffit seulement d'approcher un doigt de l'électrode captrice pour faire coller le relais de sortie. Il est aussi suffisant de toucher la gaine isolante d'un conducteur relié à la patte 7 du circuit ou bien un panneau derrière lequel est placée une plaque, toujours connectée à la patte 7. On peut également détecter le passage d'une personne, en disposant à terre, isolée par une planche de bois ou par un tapis en plastique ou en caoutchouc, une plaque métallique connectée à l'entrée du circuit intégré. La seule approche du pied permet une détection.

On pourrait donner de nombreux exemples d'utilisation mais chacun trouvera des dizaines d'applications possibles selon ses propres besoins.

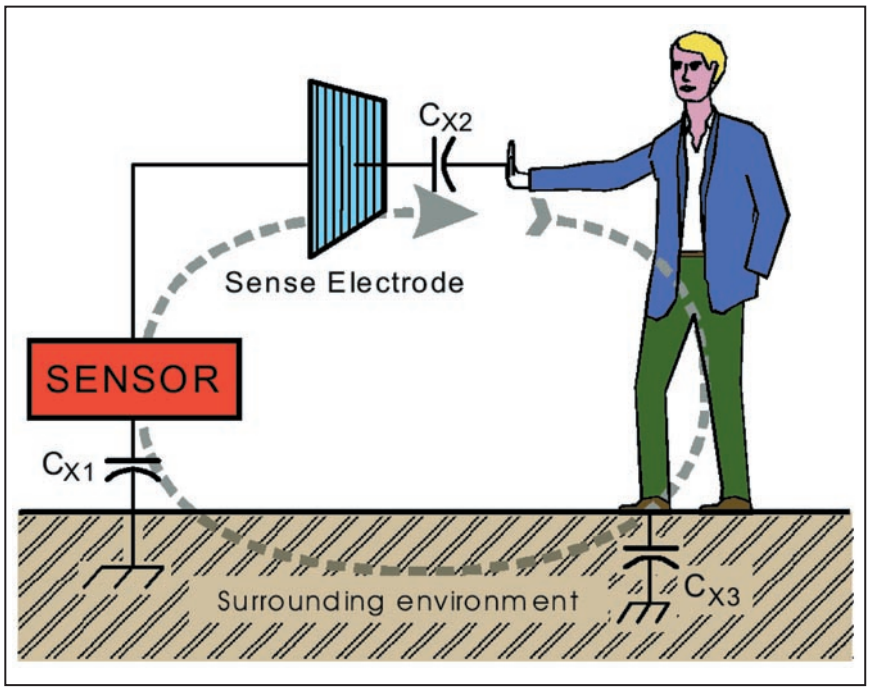


Figure 2 : Le capteur QUANTUM QT110.

Comment cela fonctionne ?

Pour déterminer lorsqu'un contact à lieu, donc le moment exact où il faut accepter la commande et activer le relais, le QT110 dispose d'un convertisseur A/D (analogique/digital) et d'une logique qui analyse la quantité de charge prélevée, par rapport à celle appliquée durant la phase initiale. En interne, un seuil est imposé, qui dépend aussi de la sensibilité choisie.
Trois niveaux de sensibilité peuvent être choisis : basse, moyenne et élevée.

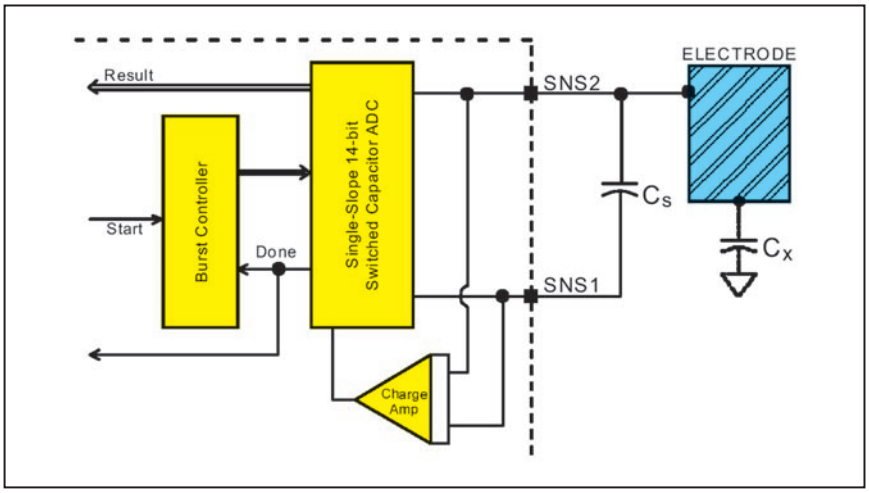


Figure 3 : Comment cela fonctionne ?

Ainsi, tout ce qui est interposé entre les deux électrodes constitue un diélectrique dont la résistance et les dimensions déterminent un transfert plus ou moins accentué de la quantité de charge fournie par le driver à l'entrée.

Si on touche l'électrode d'entrée directement avec un doigt, la charge est prélevée et transmise à la terre.

Si, par contre, on protège l'électrode avec un isolant peu épais et que le doigt touche cet isolant, la charge est également transmise, au travers de ce diélectrique constitué par cet isolant.

Le principe vaut également pour l'air, car c'est aussi un diélectrique (dont la constante est environ égale au diélectrique absolu), qui permet le passage de la charge entre une armature et l'autre.

Pour preuve, une fois le circuit réalisé, vous pourrez constater que pour faire coller le relais, il suffit seulement d'approcher un doigt de l'électrode ou du fil connecté à la patte 7 du circuit intégré,

Vdd = 3.0V, Cs = 10nF, Cx = 5pF

Parameter	Description	Min	Typ	Max	Units	Notes
V_{DD}	Supply voltage	2.45		5.25	V	
I_{DD}	Supply current		20		µA	
V_{DDS}	Supply turn-on slope	100			V/s	Required for proper startup
V_{IL}	Low input logic level			0.8	V	OPT1, OPT2
V_{HL}	High input logic level	2.2			V	OPT1, OPT2
V_{OL}	Low output voltage			0.6	V	OUT, 4mA sink
V_{OH}	High output voltage	Vdd-0.7			V	OUT, 1mA source
I_{IL}	Input leakage current			±1	µA	OPT1, OPT2
Cx	Load capacitance range	0		30	pF	
Ix	Min shunt resistance		500K		Ω	Resistance from SNS1 to SNS2
AR	Acquisition resolution			14	bits	
S[1]	Sensitivity - high gain		1		pF	Refer to Figures 4-1 through 4-3
S[2]	Sensitivity - medium gain		1.5		pF	Refer to Figures 4-1 through 4-3
S[3]	Sensitivity - low gain		3		pF	Refer to Figures 4-1 through 4-3

Figure 4 : Ces deux tableaux regroupent les caractéristiques techniques du circuit intégré QUANTUM QT110.

Description	Min	Typ	Max	Units	Notes
Threshold differential, high gain		3.1		%	Note 1
Threshold differential, medium gain		4.7		%	Note 1
Threshold differential, low gain		6.25		%	Note 1
Hysteresis		50		%	Note 2
Consensus filter length		4		samples	
Positive drift compensation rate		750		ms/level	
Negative drift compensation rate		75		ms/level	
Post-detection recalibration timer duration	10		60	secs	Note 3

sans avoir besoin de le toucher physiquement.

Il est intéressant de noter que le circuit intégré calibre continuellement son étage de sortie en fonction du diélectrique. Ceci permet de changer le mode de fonctionnement en modifiant ce même diélectrique.

Par exemple, en sélectionnant un gain élevé et en reliant une petite pastille à la patte SNS2 (7) du circuit intégré, la sortie ne pourra être activée qu'en touchant avec un doigt la pastille en question.

Si, à cette même patte, nous raccordons une plaque de métal de 30 cm par 20 cm, nous obtiendrons l'activation de la sortie, sans toucher la plaque mais simplement en approchant la main à environ 8 cm.

La recalibration est donc automatique.

Ainsi, pour faire différents essais, nous pouvons relier à la patte SNS2 (7), un fil électrique muni d'une pince crocodile et la relier à différents types de diélectrique comme le corps d'une lampe de bureau, un morceau d'aluminium, une tête de vis, une poignée de porte, etc.

Il faut noter qu'après environ 60 secondes, le buzzer émettra un son pour indiquer que le circuit intégré s'est calibré sur ce type d'électrode.

La détermination du gain s'effectue, par contre, manuellement, en fermant à l'aide de petits cavaliers, les pattes 5, 6, 7 entre elles, suivant une combinaison particulière.

En pratique, en fermant 5 et 7, on sélectionne la plus faible sensibilité. Si l'on ferme 5 et 6, c'est la sensibilité moyenne qui est sélectionnée.

La sensibilité maximale correspond à l'absence totale de cavalier, de façon à avoir la patte 5 isolée.

Le principe de la sensibilité concerne la capacité à détecter à une distance plus ou moins importante.

Evidemment, plus la sensibilité est élevée, plus la distance de détection de la personne sensée déclencher le système est importante.

En ce qui concerne le fonctionnement du QT110, les différentes phases sont les suivantes :

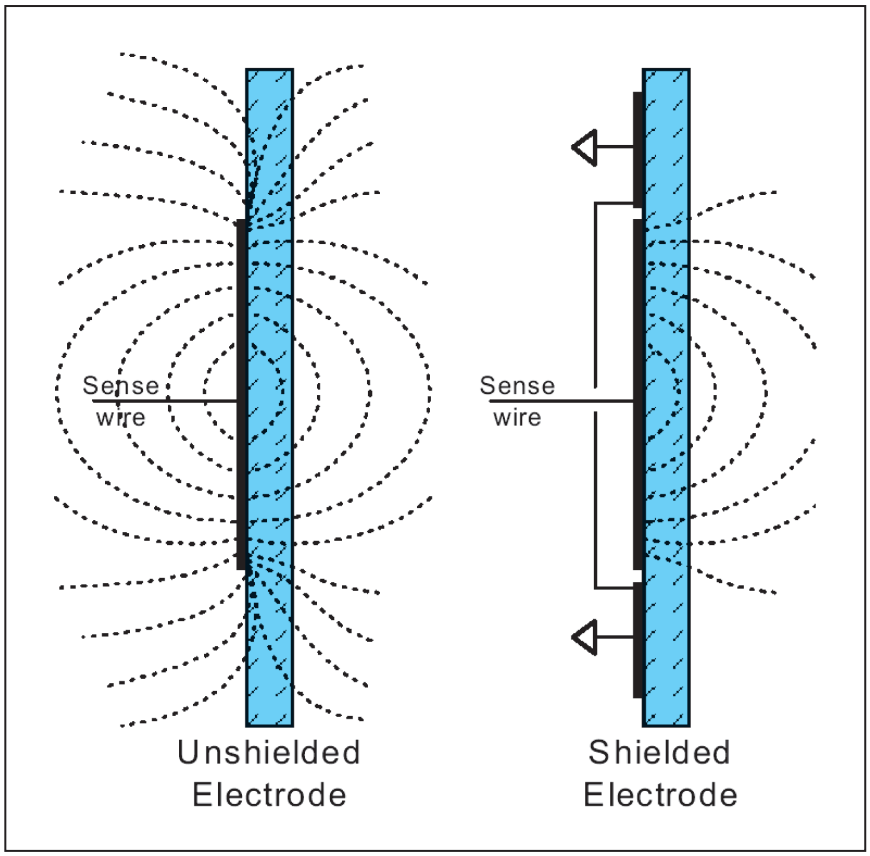


Figure 5 : L'entrée "P.P." (Prox-Plate) est connectée avec du fil quelconque à une plaque métallique ou bien à l'élément à toucher pour exciter le QT110. L'électrode peut être constituée par un simple conducteur, mais aussi par une plaquette de cuivre ou de fer, dans le cas où il faille réaliser un détecteur de passage pour des personnes ou pour des automobiles.

Après chaque mise sous tension, et à la suite de chaque contact détecté, l'étage d'entrée se calibre, dans le sens, qu'il s'adapte à la condition trouvée. L'opération de calibration est terminée typiquement en 10 ou 60 secondes.

Si, durant l'utilisation, la consistance de l'électrode captrice est modifiée ou bien si l'électrode subit une variation de son isolement (changement de l'humidité), après la première mise en service de la logique, la phase suivante de calibration adapte de nouveau le QT110 aux nouvelles conditions.

Sur la base de ces notions, nous pouvons voir comment fonctionne la totalité du circuit de démonstration décrit par le schéma électrique représenté dans cet article.

Le schéma électrique

Il s'agit d'une application très universelle, qui prévoit un relais comme élément de sortie, relais, qui peut fonctionner en mode monostable ou bistable.

Le premier mode permet au relais RL1, de coller à chaque contact avec le capteur (sonnerie, ouverture de porte commandée électriquement, etc.), l'autre mode, le bistable, permet, qu'à chaque contact détecté, le relais change d'état (allumage et extinction d'une lampe, d'un appareil électroménager, etc.).

Le QT110 travaille dans une configuration classique, qui, comme vous pouvez le voir sur la figure 7, ne requiert



Figure 6 : Le circuit intégré QT110 tel qu'il est présenté par son fabricant.

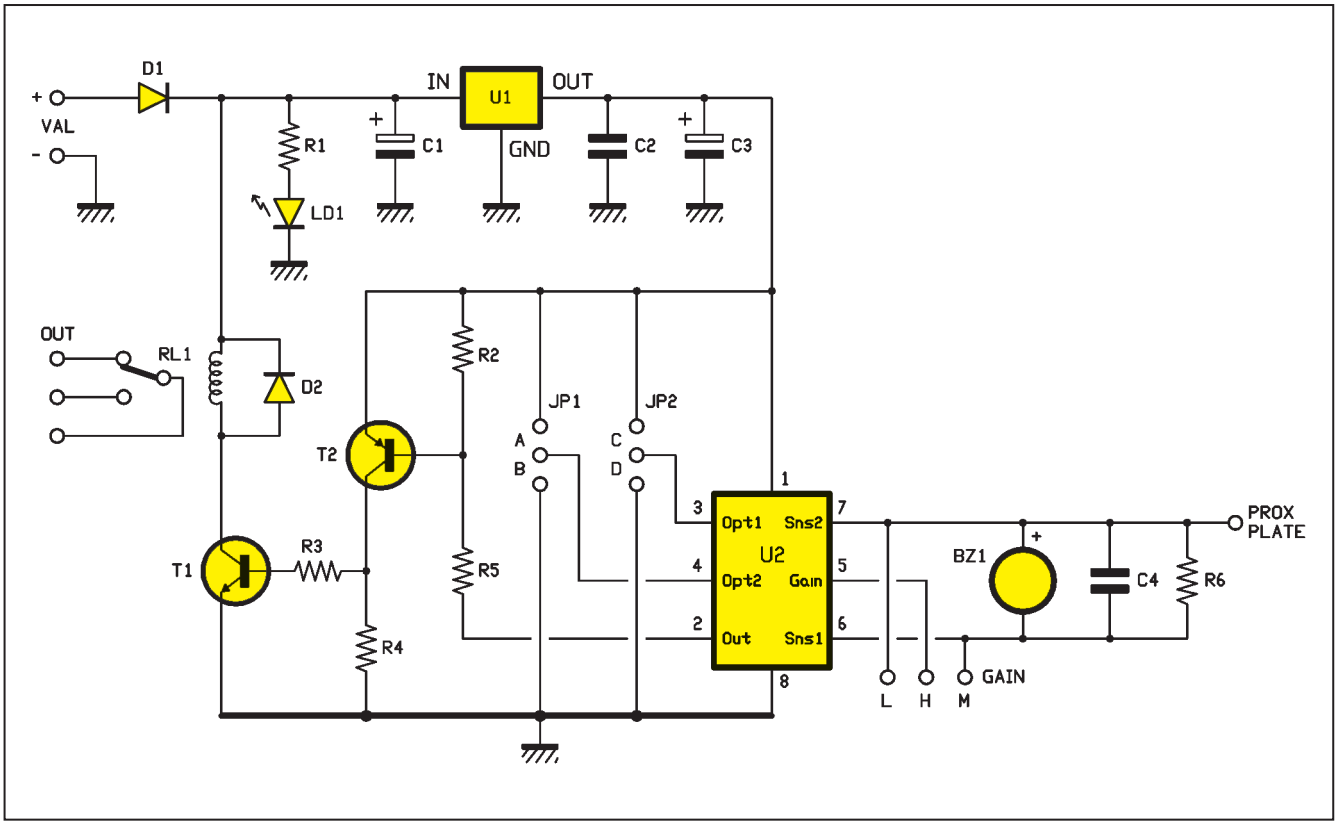


Figure 7 : Schéma électrique du détecteur de proximité.

Liste des composants

R1	=	470 Ω
R2	=	15 kΩ
R3	=	2,2 kΩ
R4	=	10 kΩ
R5	=	47 kΩ
R6	=	1 MΩ
C1	=	220 µF 25 V électrolytique
C2	=	100 nF multicouche
C3	=	100 µF 16 V électrolytique
C4	=	4,7 nF polyester
D1	=	Diode 1N4007
D2	=	Diode 1N4007
U1	=	Régulateur 78L05
U2	=	Intégré QT110
LD1	=	LED verte 5 mm
T1	=	NPN BC547B
T2	=	PNP BC557B
BZ1	=	Buzzer min. pour ci
RL1	=	Relais min. 12 V 1 RT pour ci

Divers :

1	Support 2 x 4 broches
1	Bornier 2 pôles
1	Bornier 3 pôles
3	x 3 picots en bande sécable
3	Cavaliers pas 2,54
1	Circuit imprimé réf. S364

rien d'autre qu'un condensateur et une résistance placés entre la patte 7 et la patte 6.

Tout le reste sert à sélectionner les modes de fonctionnement et à commander le relais de sortie, à l'aide de deux transistors.

Le buzzer, également placé entre les pattes 6 et 7, sert à donner la confirmation de la commande par l'intermédiaire d'un signal acoustique. Lorsque le QT110 détecte un contact ou la proximité d'une personne, il envoie une impulsion qui, en plus de charger C4, active le buzzer.

Avec le même niveau de tension, il est possible de piloter une LED.

Ceux qui le souhaitent peuvent l'ajouter en la connectant avec l'anode vers la patte 7 et en intercalant, en série, une résistance de 330 à 560 ohms, 1/4 de watt. Bien entendu, la LED peut remplacer ou s'ajouter au buzzer.

Les points L, H, M, servent pour choisir la sensibilité et ils sont donc reliés deux à deux à l'aide d'un cavalier au pas de 2,54 mm, en fonction de la sélection désirée.

Pour être précis, une liaison entre H et L détermine la sensibilité minimale, une liaison entre H et M permet d'obtenir une sensibilité moyenne.

Pour avoir la sensibilité la plus importante, il faut laisser les trois contacts

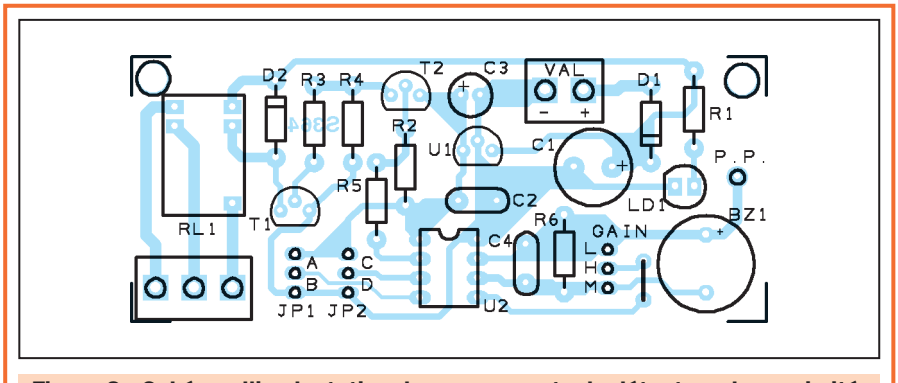


Figure 8 : Schéma d'implantation des composants du détecteur de proximité.

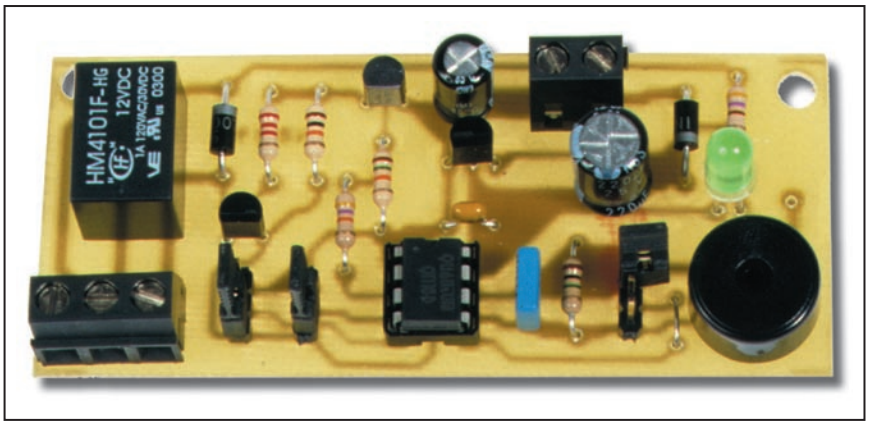


Figure 9 : Schéma d'implantation des composants du détecteur de proximité.

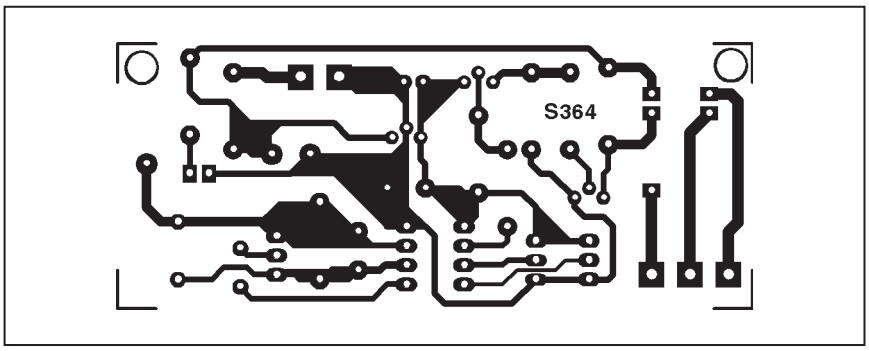


Figure 10 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du détecteur de proximité.

L, H, M en l'air, de façon à ce que le contact H soit isolé.

Les cavaliers JP1 et JP2 permettent de décider du mode de fonctionnement de la sortie, laquelle peut fonctionner en mode monostable ou bistable ou bien de suivre l'évolution de l'entrée lorsqu'elle est dans le mode que le constructeur du circuit intégré désigne sous le vocable de "time-out".

Ce dernier est une sorte de mécanisme de rétablissement, qui dans tous les cas de gestion de la sortie évite d'activer continuellement la patte 2, si un corps étranger décharge trop longtemps la capacité d'entrée.

Par exemple, afin d'éviter que le capteur ne passe en détection continue en raison de la présence d'humidité ou de salissures donc, afin d'éviter qu'il ne soit inhibé et ne devienne insensible aux contacts suivants qui doivent être considérés comme valides, le circuit intégré procède à la détermination du seuil en se basant sur la moyenne des lectures de la charge durant la période qui suit le temps de "time-out".

Si, entre-temps, l'humidité disparaît ou que le contact est nettoyé, une nouvelle calibration sera effectuée automatiquement.

Donc, cet intervalle de sécurité, ce délai de garde, peut être réglé entre 10 et 60 secondes à l'aide des cavaliers JP1 et JP2.

Les modes de fonctionnement

Voyons, à présent, les options de paramétrage correspondantes pour le "time-out" et les modes de fonctionnement de la sortie (relais).

Le premier mode est appelé "DC-out" et, dans ce cas, la patte 2 du QT110 passe au niveau logique bas, pendant toute la durée du contact (par exemple du doigt) avec l'électrode d'entrée. En fait, pour une durée n'excédant pas le "time-out" (temps après lequel le circuit se recalibre).

Le mode "DC-out" est obtenu en fermant JP2 sur le positif (patte 3 au niveau 1 logique) d'alimentation et permet deux "time-out" différents, pouvant être sélectionnés à l'aide de JP1.

Si le cavalier est fermé dans la position "A" (patte 4 au niveau 1 logique) on

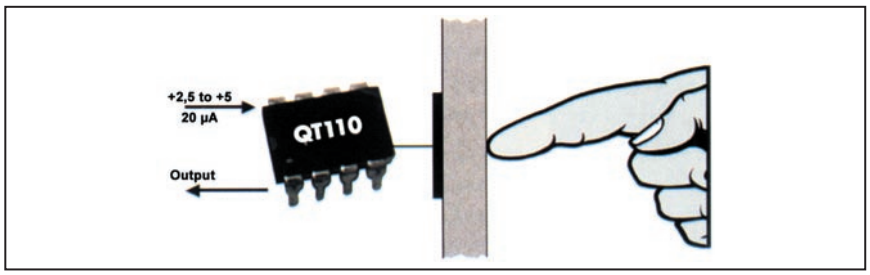
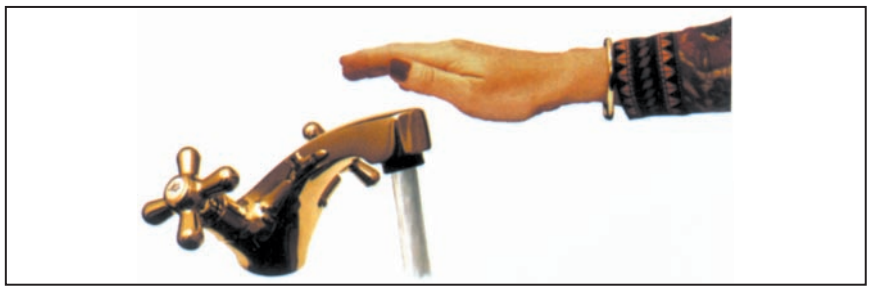


Figure 11 : L'électrode captrice.



L'électrode captrice doit être connectée au circuit imprimé aux points marqués "P.P.", par l'intermédiaire d'un fil de cuivre gainé, convenablement isolée de la terre ou des structures métalliques particulièrement importantes.

Ainsi, si la commande doit être actionnée au travers d'un panneau conducteur, isolez l'électrode à l'aide d'une feuille plastique ou caoutchouc.

La bonne sensibilité du capteur permet de protéger l'électrode en la plaçant derrière une membrane étanche, une particularité très intéressante pour ceux qui veulent installer le système dans des endroits exposés aux intempéries.

Figure 12 : Paramétrage du capteur

Le relais, prévu sur le circuit, peut réagir au contact avec l'électrode captrice en fonction du paramétrage du QT110.

Nous avons disposé deux ponts pour permettre à l'utilisateur de sélectionner le fonctionnement souhaité.

Le tableau suivant montre comment fermer JP1 et JP2 dans le cas où l'on souhaite utiliser le mode monostable, bistable ou celui qui suit le toucher (DC-out).

Dans le premier cas, le relais colle durant 75 millisecondes à chaque fois que l'électrode est touchée, dans le second cas, RL1 change d'état à chaque toucher de cette électrode.

Par contre, le mode DC-out permet au relais de suivre les variations de l'entrée, dans le sens que celui-ci est excité pour toute la durée pendant laquelle la plaque est touchée, sans toutefois pouvoir dépasser la durée maximum du "time-out" défini par JP1.

Mode de sortie	JP1 position	JP2 position	time-out (secondes)
DC-out	A	C	10
DC-out	B	C	60
bistable	B	D	10
monostable	A	D	10

dispose de 10 secondes, s'il est sur la position "B" (zéro) le temps passe à 1 minute.

Il y a ensuite le mode bistable et le mode monostable (impulsion) tous deux obtenus avec JP2, fermé à la masse (cavalier en "D").

Dans ce cas, JP1 détermine le mode, dans le sens qu'avec JP2 en position "D", en mettant le cavalier sur "A" on se trouve en mode monostable, en position "B" en mode bistable.

En monostable, la sortie normalement au niveau logique haut, commute à zéro pour une durée fixe (75 millisecondes), à chaque contact détecté par le capteur.

A l'inverse, en bistable, l'état change à chaque fois que l'électrode du capteur détecte un contact (sans tempo).

Dans les deux modes, le time-out est fixé à 10 secondes.

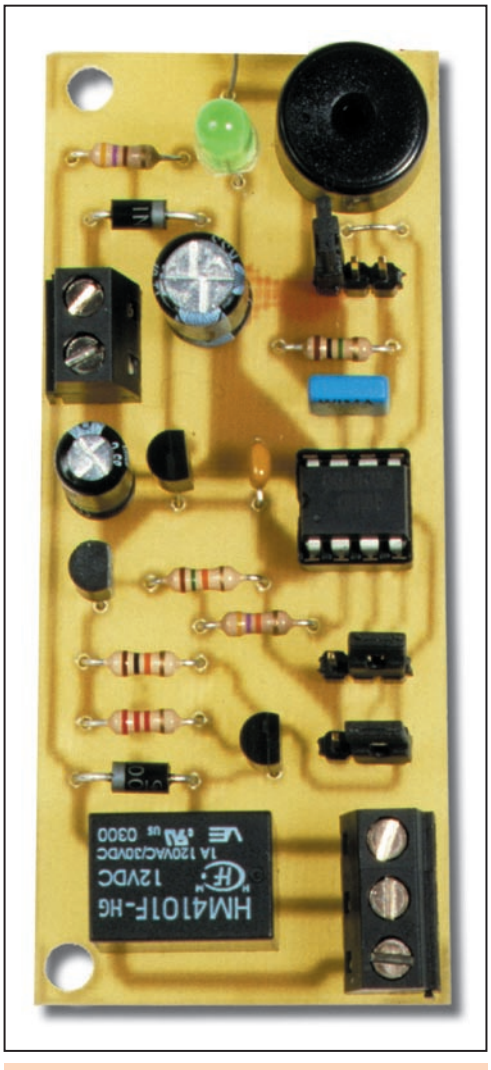


Figure 13 : Photo d'un des prototypes entièrement équipé de ses composants.



Après ce délai, comme cela a été vu pour le mode “DC-out”, si le contact demeure, le circuit intégré se bloque et se recalibre, devenant insensible jusqu’à ce que la calibration soit terminée.

La patte 2 du circuit intégré commande un relais 1 RT (1 Repos, 1 Travail), par l’intermédiaire de deux transistors qui, en plus d’inverser le niveau logique, permettent une translation de la tension.

En fait, le QT110 étant alimenté en 5 volts et la bobine du relais fonctionnant en 12 volts, T2 inverse l’état de sortie (lorsque la patte 2 passe à zéro, le collecteur du transistor présente environ 5 volts). T1 permet de gérer un circuit avec une tension supérieure, sans apporter de surtension au circuit intégré.

L’ensemble du système est alimenté avec une tension continue de 12 à 14 volts, directement aux points “+” et “–” VAL.

La diode D1 protège d’une éventuelle inversion de polarité et permet le transfert du potentiel positif sur la bobine du relais RL1.

La LED LD1 est polarisée par la résistance R1 et indique la présence de l’alimentation principale.

Le régulateur U1 permet de fournir une tension de 5 volts parfaitement stable qui sert au bon fonctionnement du QT110 (U2), alors que les condensateurs qui l’entourent permettent un filtrage de l’entrée et de la sortie.

La consommation totale du système au repos ne dépasse pas 5 milliampères. Lorsque le relais est excité, elle atteint 40 mA.

Cette consommation permet, éventuellement, d’alimenter ce système avec des piles sèches.

La réalisation pratique

Le circuit est entièrement réalisé sur un circuit imprimé dont vous pouvez trouver le dessin, à l’échelle 1, en figure 10.

Le circuit imprimé gravé et percé, vous pouvez commencer à souder tous les composants en vous aidant du schéma d’implantation des composants visible à la figure 8, en commençant par les résistances, les diodes au silicium, en faisant attention au sens, la cathode étant repérée par une bague.

Poursuivez par la mise en place des condensateurs non polarisés, puis des électrolytiques, en faisant, ici aussi, attention à la polarité de leurs pattes (la patte longue indique le positif).

Pour le circuit intégré QT110, il est utile de prévoir un support de 8 broches, à mettre en place avec son repère-détrompeur tourné vers le condensateur C2 (voir figure 8).

La LED est soudée de manière à ce que le méplat de son corps soit dirigé vers C1.

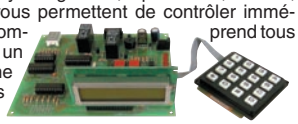
Pour les connexions des contacts du relais et pour l’alimentation, utilisez des borniers à vis à souder sur circuit imprimé, que vous placerez dans les emplacements qui leur sont réservés.

Les ponts JP1, JP2 et GAIN, sont réalisés avec de petites barrettes sécables à trois broches au pas de 2,54 mm. Les cavaliers seront récupérés sur de la vieille informatique.

... 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/K (Kit complet) .... 468 F FT215/M (Livré monté). 668 F

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...450 F

COMPILATEUR BASIC POUR PIC

Un compilateur sérieux est enfin disponible (en deux versions) pour la famille des microcontrôleurs 8 bits. Avec ces softwares il est possible “d'écrire” un quelconque programme en utilisant des instructions Basic que le compilateur transformera en codes machine, ou en instructions prêtes pour être simulées par MPLAB ou en instructions transférables directement dans la mémoire du 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) ..... 932,00 F

PIC BASIC PRO COMPILATEUR : Ajoute de nombreuses autres fonctions à la version standard, comme la gestion des interruptions, la possibilité d'utiliser un tableau, la possibilité d'allouer une zone mémoire pour les variables, la gestion plus souple des routines et sauts conditionnels (IF... THEN... ELSE...). La compilation et la rapidité d'exécution du programme compilé sont bien meilleures que dans la version standard. Ce compilateur est adapté aux utilisateurs qui souhaitent profiter au maximum de la puissance des PIC.

PBC PRO ..... 2 070,00 F

COMELEC

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

ADRESSE - NOUVELLE ADRESSE - NOUVELLE ADRESSE - NOUVELLE ADRESSE - NOUVELLE ADRESSE - NOUVELLE

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. 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.

SRC pub 02 99 42 52 73 06/2001

Réglage du gain

Le circuit intégré capteur QT110 peut fonctionner avec diverses sensibilités, afin de s'adapter à des électrodes de différentes dimensions et aux différentes conditions d'utilisation. La sensibilité du circuit capacitif doit être définie suivant le tableau ci-dessous, en positionnant convenablement le cavalier "GAIN".

Degré de sensibilité	Etat du cavalier	Conditions de travail
Basse (low)	H fermé sur L	Environnement très perturbé, électrodes de petites dimensions.
Moyenne (middle)	H fermé sur M	environnement normal, Electrodes ou plaques métalliques de 100 à 400 cm et des fils de cuivre de quelques mètres.
Haute (high)	ouvert	Environnement peu perturbé ou humide, électrodes de grandes dimensions (plaques ou tapis).

Figure 14 : Réglage du gain.

La sensibilité minimale est recommandée :
Lorsque l'on veut réaliser des interrupteurs à effleurement classiques, avec des plaques métalliques de quelques centimètres carrés ou des détecteurs de proximité avec un isolant mince (quelques dixièmes de millimètre).

La sensibilité moyenne est idéale :
Pour des contacts de dimensions moyennes et la détection de proximité avec des câbles sous gaine plastique.

La haute sensibilité est indispensable :
Si on veut mettre au point des tapis pour la détection du passage de personnes et d'automobiles, en utilisant des électrodes dont la superficie est supérieure à 500 ou 600 centimètres carrés.



Pour BZ, vous devez utiliser une pastille piézo ou un buzzer 5 volts sans oscillateur.

L'entrée "P.P." (Prox-Plate) est connectée avec du fil quelconque (pourvu qu'il comporte une gaine) à une plaque métallique ou encore à l'élément à toucher pour exciter le QT110.

Il faut préciser que l'électrode peut être constituée par un simple conducteur, mais aussi par une plaquette de cuivre, de fer ou d'aluminium.

Dans chaque cas, il est déterminant que l'électrode du capteur soit isolée de la terre à l'aide d'une plaque de bois, de verre, de plastique, de caoutchouc, etc.

Différemment, le fonctionnement sera perturbé ou bien la sensibilité sera fortement réduite.

◆ *C. V.*

Coût de la réalisation*

Tous les composants, visibles sur la figure 8, nécessaires à la réalisation de ce détecteur EF.364, y compris le circuit imprimé : 150 F.

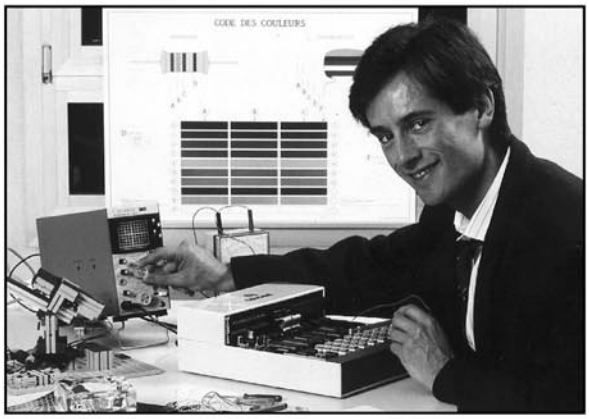
Le circuit imprimé S364 seul : 38 F.

Le circuit intégré QUANTUM QT110 seul : 70 F.

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

ELECTRONIQUE - ROBOTIQUE - RADIO TV

FAITES DE VOTRE PASSION UN METIER



EN CHOISISSANT EDUCATEL, PROFITEZ DE TOUS CES AVANTAGES

1 Vous choisissez librement la formation qui convient le mieux à votre projet. Si vous hésitez, nos conseillers vous guident pour votre orientation. Vous pouvez les appeler au 02 35 58 12 00 à Rouen. Ils sont à votre disposition.

2 Vous étudiez chez vous, à votre rythme. Vous pouvez commencer votre étude à tout moment de l'année et gagner ainsi un temps précieux.

3 Pendant votre formation, vous bénéficiez d'un enseignement pratique et dynamique : vous recevez avec vos cours le matériel d'expérimentation nécessaire à vos exercices. Certains de ces matériels ont été spécialement créés par le bureau d'étude d'EDUCATEL pour ses élèves.

4 Vous êtes suivi personnellement par un professeur spécialisé en techniques électroniques. Il saura vous aider et vous guider tout au long de votre formation.

5 Si vous le souhaitez, vous pouvez également effectuer un stage pratique, en cours ou en fin de formation. Ce stage se déroulera soit en entreprise, soit dans le centre de stages d'Educatel à Paris.

LA FORMATION QUE VOUS POUVEZ CHOISIR	Niveau d'accès	Type de formation
Electronicien	4ème	⇨
Technicien électronicien	3ème	⇨
Technicien de maintenance en micro électronique	3ème	⇨
BEP électronique	3ème	❒
BTS électronique	Terminale	❒
Connaissance des automatismes	Acc. à tous	▲
Electronique pratique	Acc. à tous	▲
Initiation à l'électronique	Acc. à tous	▲
Les automates programmables	3ème	▲
Technicien en automatismes	terminale	⇨
Techn. de maintenance en matériel informatique	Terminale	⇨
Monteur dépanneur radio TV Hifi	3ème	⇨
Technicien RTV Hifi	1ère	⇨
Technicien en sonorisation	3ème	⇨
Assistant ingénieur du son	2nde	⇨
Techn. de maint. de l'audiovisuel électronique	3ème	⇨
Installateur dépanneur en électroménager	3ème	⇨
Bac professionnel MAVELEC	CAP/BEP	❒
CAP électrotechnique	3ème	❒
BEP électrotechnique	3ème/CAP	❒
BTS électrotechnique	Terminale	❒

⇨ *Préparation directe à un métier*
❒ *Préparation à un examen d'Etat*
▲ *Formation courte pour s'initier ou se perfectionner dans un domaine*

Si vous êtes salarié(e), vous avez la possibilité de suivre votre formation dans le cadre de la formation professionnelle continue

Educatel
UNE FORMATION POUR CHAQUE PROJET

Etablissement privé d'enseignement à distance soumis au contrôle de l'Education Nationale

INSCRIPTION A TOUT MOMENT DE L'ANNÉE

INFORMATIONS EXPRESS :
à ROUEN : 02 35 58 12 00
à PARIS : 01 42 08 08 08
PAR MINITEL : 3615 EDUCATEL (2,23 F / MINUTE)

www.educatel.fr

DEMANDE D'INFORMATIONS SANS AUCUN ENGAGEMENT DE VOTRE PART - CHEZ VOUS EN 48 H DES RECEPTION DE CE COUPON

❒ ***Oui, je demande tout de suite une documentation GRATUITE sur la formation qui m'intéresse :*** .....
(demande à retourner à : EDUCATEL - 76025 Rouen Cedex)

Si votre choix de formation ne figure pas dans la liste, indiquez-nous clairement celle que vous recherchez.

❒ ***M.*** ❒ ***Mme*** ❒ ***Mlle***
(ECRIRE EN MAJUSCULES S.V.P.)

Nom : .....
Prénom : .....
Adresse : N° ..... ***Rue*** .....
..... ***Code postal*** .....
Ville .....
Contactez-moi au : .....
entre : ..... ***H et*** ..... ***H***

Ma situation

ELM 004

Date de naissance : ..... / ..... / .....
(Il faut être âgé de 16 ans minimum pour s'inscrire)
Niveau d'études : .....
Activité : ❒ ***Salarié*** *(précisez)* : .....
❒ ***A la recherche d'un emploi***
❒ ***Mère au foyer*** o ***Etudiant***
❒ ***Autre*** *(précisez)* : .....

A titre d'information, disposez-vous :
❒ ***d'un ordinateur PC*** ❒ ***d'un lecteur de CD-Rom***
❒ ***d'une imprimante*** ❒ ***d'une connexion internet***

Conformément à la loi Informatique et Liberté du 06/01/78, je dispose d'un droit d'accès et de rectification des informations me conc er nant.

Un feu virtuel entièrement électronique

Même si vous voyez sortir une flamme tremblotante de la bûche de bois placée dans votre cheminée, vous noterez qu'elle ne génère aucune chaleur, ni ne consomme le moindre gramme de bois ! En fait, ce que vous voyez, c'est un feu virtuel, obtenu électroniquement. Vous en avez rêvé devant les poêles à bois électroniques, dans les grandes surfaces de bricolage, nous vous l'offrons pour votre propre cheminée !



Nombre d'entre vous possèdent une cheminée dans leur salon mais bien peu nombreux sont ceux qui l'allument régulièrement. Cela peut venir du fait que la pièce est déjà maintenue à bonne température par un système de chauffage central moderne, ou, plus simplement, par pure fainéantise !

En effet, pour faire fonctionner sa cheminée, il faut disposer d'une certaine quantité de bois à portée de main, mais aussi, d'un peu de temps, pour attiser et entretenir la flamme.

Il est toutefois indiscutable qu'une bonne bûche de bois, qui brûle dans la cheminée, donne à l'endroit une inimitable atmosphère d'intimité et de quiétude.

Si vous êtes un peu paresseux et si vous voulez éviter tous les inconvénients inhérents à la mise en service et à l'entretien d'une cheminée, notre feu virtuel pourra combler vos attentes.

Ce feu virtuel, donne l'illusion de voir sortir une flamme de la bûche de bois, mais ce n'est qu'une flamme factice, une flamme qui n'existe pas.

Si cela évite le risque que quelques brindilles incandescentes puissent terminer leur course sur le tapis du salon ou sur un meuble proche, ce feu virtuel permet également de créer une atmosphère agréable sans devoir en subir les contraintes.

Pour obtenir ce feu virtuel, il suffit de placer, sous une petite bûche de bois, une ou plusieurs lampes, en alimentant leur filament à l'aide d'une tension variable, qui leur fasse émettre une lumière tremblotante, semblable à celle d'une flamme.

Nous avons pris comme exemple la cheminée, mais une lumière tremblotante peut également être utilisée pour simuler la flamme d'une bougie.

Le schéma électrique

Le circuit que nous vous présentons peut être utilisé pour alimenter des lampes en 220 volts ou bien des lampes en basse tension de 12 ou 24 volts, pourvu que pour leur ali-

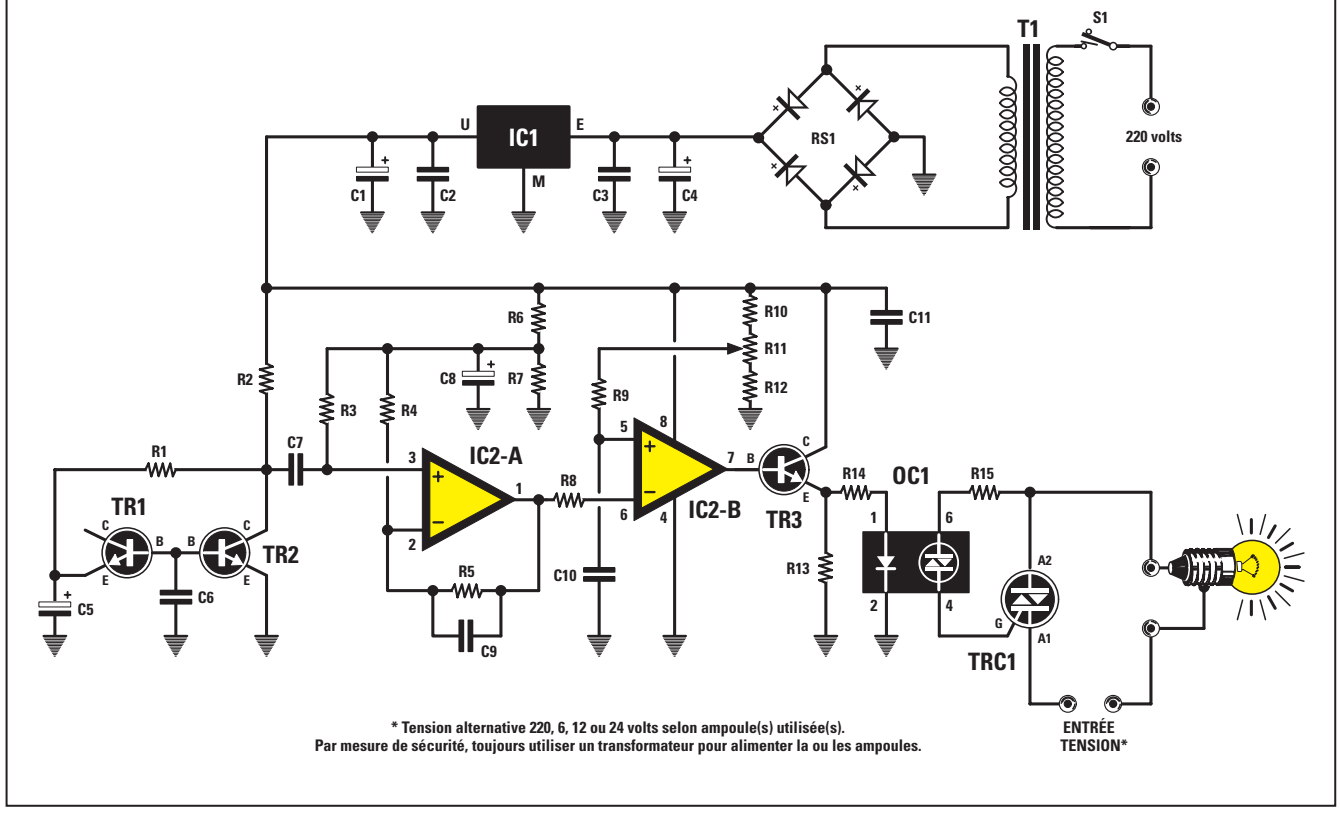


Figure 1 : Schéma électrique du circuit qui permet d'obtenir une lumière tremblotante pour notre feu virtuel.

mentation, on utilise une tension alternative de 12 ou 24 volts, fournie par le secondaire d'un transformateur quelconque.

Commençons la description du schéma électrique reporté à la figure 1, par les deux transistors TR1 et TR2, utilisés comme générateur de bruit et alimentés à l'aide d'une tension stabilisée de 15 volts.

En effet, s'ils étaient alimentés avec une tension inférieure, ils ne pourraient pas fonctionner.

Le signal présent sur la sortie du collecteur de TR2 est transféré au travers du condensateur C7, sur la patte non inverseuse du premier amplificateur opérationnel IC2/A, qui permet d'amplifier uniquement les fréquences inférieures à 8 hertz et à éliminer toutes celles supérieures à cette valeur.

De la patte de sortie 1 de cet amplificateur, sort un signal à très basse fréquence, qui varie de façon aléatoire, d'un minimum de 6 volts, à un maximum de 9 volts.

Ce signal est celui qui permet de faire trembloter la lumière émise par le filament de la lampe.

Cette tension fluctuante, est appliquée à travers la résistance R8, sur l'entrée inverseuse du second amplificateur opérationnel IC2/B, utilisé comme générateur de tension et pour doser la luminosité des lampes, à l'aide du trimmer R11.

Important : Pour obtenir l'effet de tremblotement, il est nécessaire de tourner le curseur du trimmer R11 jusqu'à atteindre la luminosité minimale du filament.

En le tournant dans le sens inverse, la luminosité augmentera, mais l'effet de tremblotement disparaîtra.

Il est à noter qu'une fois le trimmer R11 réglé pour obtenir l'effet de tremblotement, si nous éteignons l'appareil, puis qu'ensuite nous l'allumons de nouveau, la ou les lampes reliées au triac TRC1, s'allumeront immédiatement, d'abord à la luminosité maximale et ensuite, après quelques secondes, elles commenceront à émettre une lumière tremblotante.

Revenons à notre schéma électrique, la tension variable présente à la sortie du second amplificateur opérationnel IC2/B est appliquée sur la base du transistor TR3, qui à son tour, pilote la diode émettrice contenue à l'intérieur du photo-triac, référencé OC1. Ce photo-triac est utilisé pour isoler électriquement le circuit de contrôle des lampes reliées à la sortie du triac de puissance TRC1.

En fait, si à la sortie de ce triac (voir figure 3), nous connections une ou plusieurs lampes en 220 volts, pour des motifs évidents de sécurité, nous devons éviter que cette tension ne rejoigne les composants montés sur le circuit imprimé.

Si, à la sortie du triac, nous connections des lampes en basse tension de 6, 12 ou 24 volts alternatifs (voir figures 4 et 5), cet isolement est superflu.

Note importante : Si vous alimentez les lampes avec une tension de 220 volts, ayez à l'esprit que le petit dissipateur de refroidissement en forme de U sur lequel est fixé le triac TRC1, est directement relié au secteur 220 volts : ainsi, ne le touchez pas, lorsque le circuit est alimenté, car vous pourriez ressentir une secousse désagréable.

Pour le même motif, si vous deviez ouvrir le coffret en plastique pour faire un contrôle ou une réparation, ayez le réflexe de débrancher la fiche de la prise du secteur 220 volts.

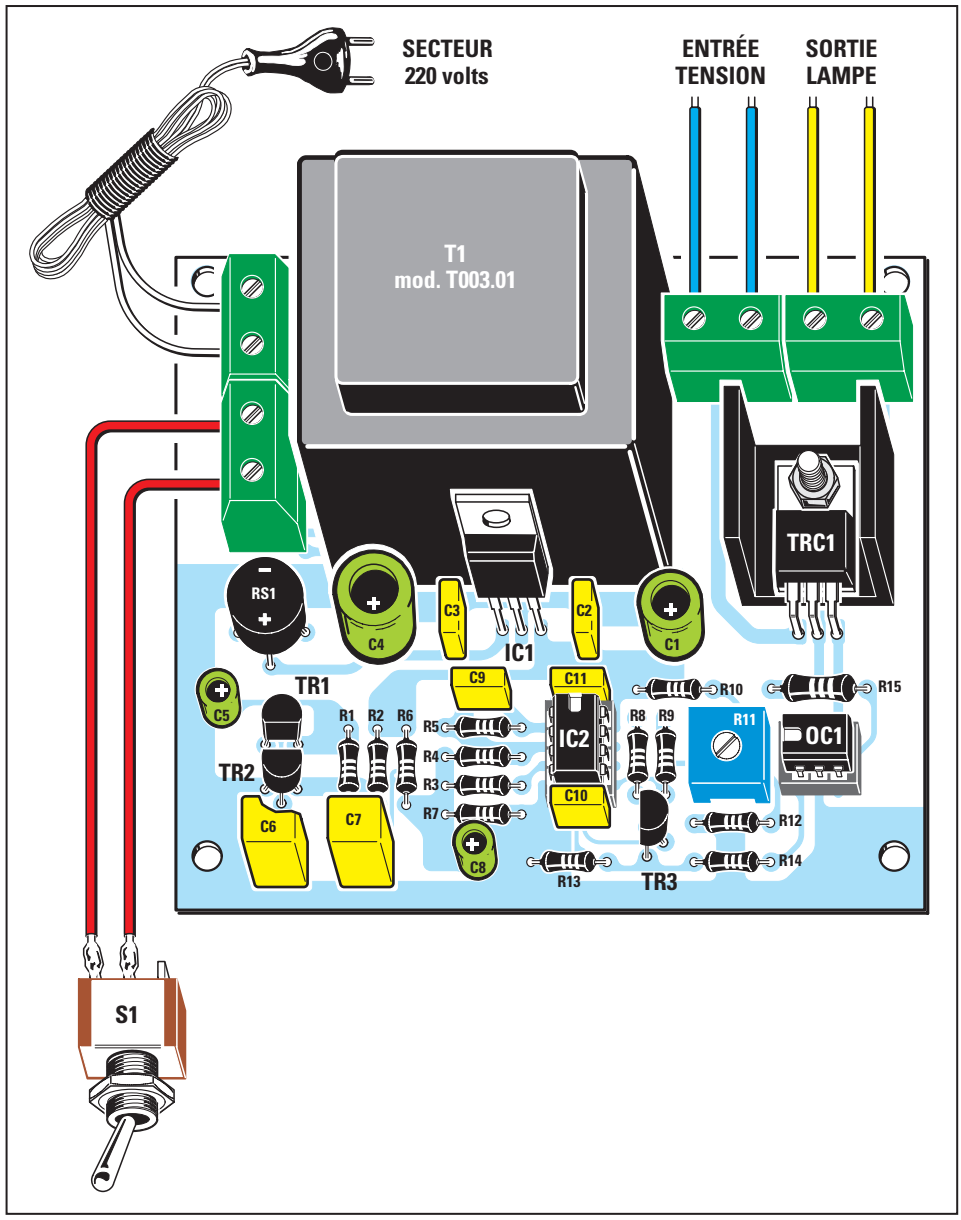


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants du feu virtuel électronique.

dans la position indiquée par les marquages TR1, TR2 et TR3, sans oublier d'orienter la partie plate de leur corps comme cela est indiqué sur le schéma d'implantation des composants de la figure 2a.

Après les transistors, vous pouvez mettre en place le circuit intégré stabilisateur L7815 en insérant ses pattes dans les trous marqués IC1.

N'oubliez pas d'orienter la partie métallique de son corps vers le transformateur d'alimentation T1.

Le triac (voir TRC1) de 5 ampères, référencé BT137, est à monter sur la droite du transformateur T1 (voir figure 2), en le fixant sur le petit dissipateur de refroidissement en forme de U.

Avant de monter ce triac, vous devez replier en L ses trois pattes A1, A2 et G.

Pour compléter le montage, insérez le pont redresseur RS1, en respectant la polarité "+" et "–" de ses pattes, puis le transformateur d'alimentation T1 et les quatre borniers.

Les deux borniers fixés sur la gauche du transformateur T1, servent pour entrer sur le montage avec le cordon d'alimentation secteur des 220 volts et

La réalisation pratique

Pour réaliser ce projet, il suffit de réaliser ou de se procurer le circuit imprimé double face à trous métallisés, ainsi que tous les composants constituant l'appareil (voir figure 2a).

Une fois en possession du circuit imprimé, commencez le montage en insérant les deux supports, celui pour le photo-triac OC1 et celui pour le circuit intégré IC2.

Cette opération terminée, insérez toutes les résistances, y compris le trimmer R11, puis tous les condensateurs polyesters et les électrolytiques en veillant à leur polarisation.

Pour la suite du montage, vous pouvez souder les trois transistors BC547,

Liste des composants

R1 = 33 kΩ
R2 = 2,2 kΩ
R3 = 100 kΩ
R4 = 1 kΩ
R5 = 1 MΩ
R6 = 10 kΩ
R7 = 10 kΩ
R8 = 10 kΩ
R9 = 10 kΩ
R10 = 1,5 kΩ
R11 = 1 kΩ trimmer mont. horiz.
R12 = 2,2 kΩ
R13 = 10 kΩ
R14 = 1,2 kΩ
R15 = 220 Ω 1/2 W
C1 = 220 µF électrolytique
C2 = 100 nF polyester
C3 = 100 nF polyester
C4 = 470 µF électrolytique
C5 = 10 µF électrolytique
C6 = 1 µF polyester
C7 = 1 µF polyester
C8 = 10 µF électrolytique
C9 = 22 nF polyester
C10 = 100 nF polyester
C11 = 100 nF polyester
TR1 = NPN BC547
TR2 = NPN BC547
TR3 = NPN BC547
OC1 = Photo-triac TLP3020
TRC1 = Triac BT137 ou équiv.
IC1 = Régulateur L7815
IC2 = Intégré LM358
RS1 = Pont redresseur 1 A
T1 = Transf. 3 W sec. 0, 14, 17 V 0,2 A (T003.01 ou équiv.)
S1 = Interrupteur

pour l'interrupteur de mise en service S1.

Les deux borniers fixés sur la droite du transformateur T1, servent pour connecter les lampes desquelles vous souhaitez faire trembloter la lumière des filaments, ainsi que les fils nécessaires pour relier la tension d'alimentation.

Si vous utilisez des lampes de 220 volts, vous devrez appliquer sur le bornier où apparaît l'inscription "entrée tension", les 220 volts du secteur (voir figure 3).

Si, par contre, vous utilisez des lampes basse tension de 12 ou 24 volts, vous devrez appliquer sur le bornier "entrée tension", les 12 ou 24 volts alternatifs (voir figures 4 et 5), que vous prélèverez du secondaire d'un transformateur.

Le montage achevé, insérez dans leur support respectif, le circuit intégré IC2 et le photo-triac OC1, en orientant leur repère-détrompeur en forme de U, comme cela est clairement visible sur le schéma d'implantation des composants de la figure 2a.

Le circuit est impérativement fixé à l'intérieur d'un coffret plastique (voir figures 6 et 7).

Comme les faces avant et arrière de ce coffret ne sont pas percées, sur la face avant, vous devrez pratiquer un trou de 7 millimètres de diamètre, afin de faire sortir le corps de l'interrupteur S1 (voir figure 6).

Sur la face arrière, il faut percer 3 trous (voir figure 7), toujours de 7 millimètres, pour y placer les passe-fils utilisés pour les autres branchements.

Dans le premier trou, à gauche, vous devrez faire passer le câble secteur des 220 volts. Dans les deux autres trous, à droite, passeront les fils des lampes ainsi que les fils pour leur alimentation.

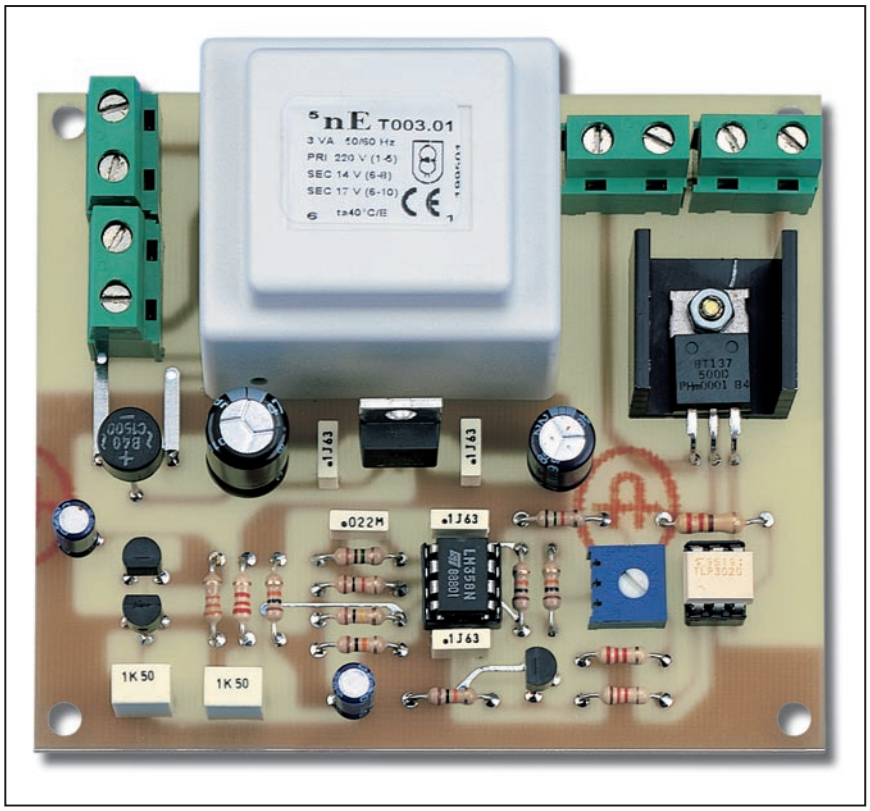


Figure 2 b : Photo du circuit, tel qu'il se présente après avoir monté tous les composants.

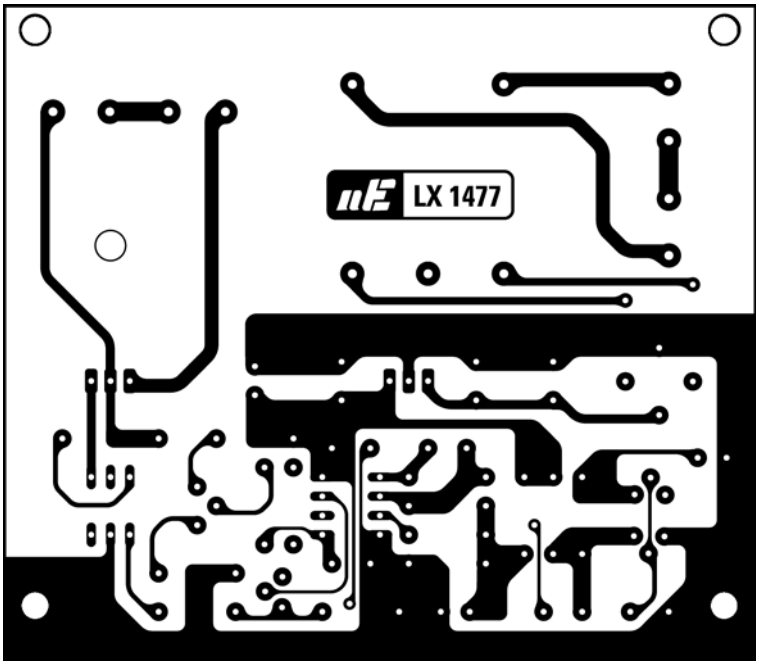


Figure 2c : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé, côté soudures.

Les derniers conseils

Les lampes qui seront reliées à la sortie du triac, doivent être du type à filament. Ainsi, si vous utilisez des lampes au néon, celles-ci ne s'allumeront pas.

Comme ces lampes à filament sont placées sous les petites bûches de bois, ne choisissez pas un modèle rond mais, si possible, un modèle de forme allongée, moins fragile.

Les lampes en 220 volts doivent être choisies de basse puissance (5 à 10 watts maximum) et si la lumière d'une lampe ne vous satisfait pas, vous pouvez en placer deux en parallèle.

Si vous ne trouvez pas de lampes avec un verre teinté en rouge ou en jaune, vous pouvez le recouvrir avec du papier

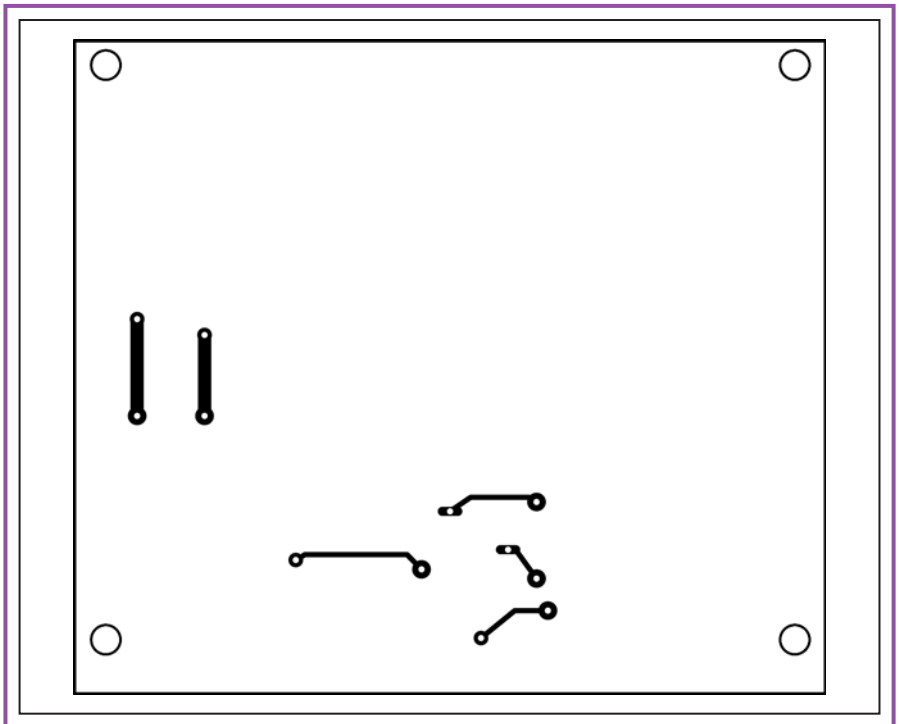


Figure 2d : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé, côté composants. Si vous réalisez vous-même ce double face, n'oubliez pas les liaisons entre les pistes supérieures et inférieures. Le circuit professionnel est un double face à trous métallisés.

translucide coloré, que vous pourrez vous procurer dans une papeterie.

A la place d'une lampe en 220 volts, dangereuse à utiliser, surtout s'il y a des enfants à la maison, nous vous conseillons d'utiliser des lampes basse tension de 6, 12 ou 24 volts, en prélevant alors la tension à la sortie du secondaire d'un transformateur.

La puissance de ce transformateur sera choisie en fonction du nombre de lampes que vous désirez alimenter.

Pour alimenter une seule lampe de 12 volts, 3 watts, il suffit d'un petit transformateur, qui délivre une tension d'environ 12 volts et un courant maximum de :

3 : 12 = 0,25 ampère

Pour alimenter deux lampes de 12 volts, 3 watts connectées en parallèle (voir figure 4), il suffit d'un petit transformateur qui délivre une tension d'environ 12 volts et un courant maximum de :

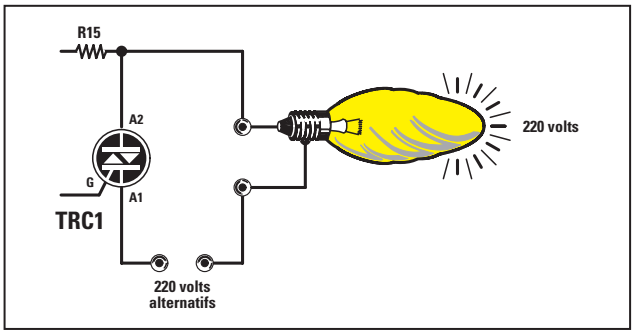


Figure 3 : Si vous voulez utiliser des lampes de 220 volts, nous vous conseillons de choisir un modèle allongé, beaucoup moins fragile que le modèle classique. Pour simuler la couleur de la flamme, enveloppez le verre de la lampe avec du papier translucide rouge ou jaune.

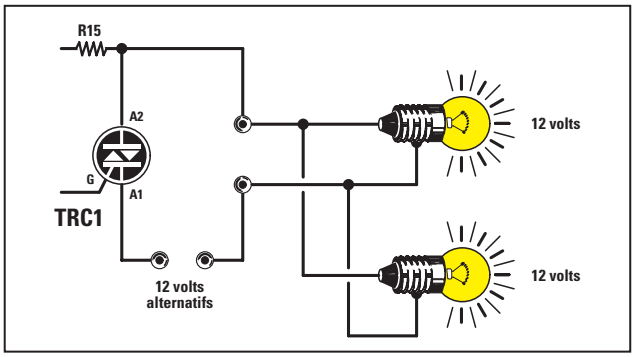


Figure 4 : Si, au bornier de sortie (voir figure 2a), vous connectez en parallèle deux lampes de 12 volts, 3 watts, pour les alimenter, vous devez utiliser un transformateur en mesure de délivrer 12 volts, 0,5 ampère.

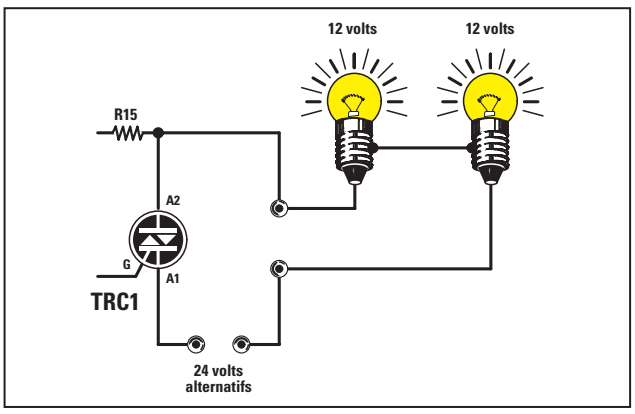


Figure 5 : Si, au bornier de sortie, vous connectez en série, deux lampes de 12 volts, 3 watts, pour les alimenter, vous devez utiliser un transformateur en mesure de délivrer une tension de 24 volts, 0,13 ampère.



Figure 6 : Pour ce montage, nous avons choisi un coffret standard, muni d'une face avant et arrière en aluminium.



Figure 7 : Sur la face avant, vous devrez pratiquer un trou de 7 millimètres de diamètre pour placer l'interrupteur S1 et sur la face arrière, 3 trous pour insérer les passe-fils utilisés pour le câble secteur (trou de gauche) et ceux qui serviront pour connecter les lampes au bornier de sortie. Le curseur du trimmer R11, sera tourné jusqu'au moment où les filaments des lampes émettront une lumière tremblotante.

LA LIBRAIRIE ELECTRONIQUE

Réf. : JEA25



Réservés, il y a encore quelques années, aux seuls industriels, les microcontrôleurs sont aujourd'hui à la portée des amateurs et permettent des réalisations aux possibilités étonnantes.

Vous pouvez concevoir l'utilisation des microcontrôleurs de deux façons différentes. Vous pouvez considérer que ce sont des circuits "comme les autres", intégrés à certaines réalisations, et tout ignorer de leur fonctionnement. Mais vous pouvez aussi profiter de ce cours pour exploiter leurs possibilités de programmation, soit pour concevoir vos propres réalisations, soit pour modifier le comportement d'appareils existants, soit simplement pour comprendre les circuits les utilisant.

Pour ce faire, il faut évidemment savoir les programmer mais, contrairement à une idée reçue qui a la vie dure, ce n'est pas difficile. C'est le but de ce Cours.

90 F + port 35 F

Utilisez le bon de commande ELECTRONIQUE

SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

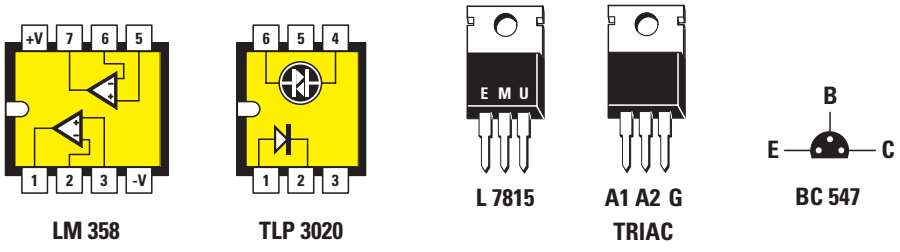


Figure 8 : Brochages, vus de dessus, du circuit intégré LM358 et du photo-triac TLP3020. Les connexions E-B-C des transistors BC547 sont vues de dessous.

(3 + 3) : 12 = 0,5 ampère

Pour alimenter deux lampes de 12 volts, 3 watts connectées en série (voir figure 5), il suffit d'un petit transformateur qui délivre une tension d'environ 24 volts et un courant maximum de :

3 : (12 + 12) = 0,13 ampère

Après avoir connecté les lampes, vous pouvez mettre sous tension l'appareil, puis, tourner lentement le trimmer R11, jusqu'à ce que vous trouviez la position pour laquelle vous voyez la lumière trembloter.

◆ ***N. E.***

Coût de la réalisation*

Tous les composants visibles à la figure 2a, y compris le circuit imprimé double face à trous métallisé, sérigraphié et le transfo mais à l'exclusion du coffret plastique de la figure 6 pour réaliser ce feu virtuel électronique EN.1477 : 210 F.

Le coffret plastique MTK08.02, ou équivalent, seul : 48 F.

Le circuit imprimé double face à trous métallisé, sérigraphié, seul : 48 F.

* 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.

TRANSMISSION AUDIO/VIDEO

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 avec antenne ..... 695 F

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

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

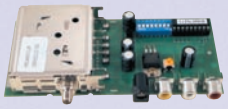
Fonctionnant dans la bande s'étendant de 2 à 2,7 GHz, il trouvera également une utilité non négligeable dans la recherche de mini-émetteurs télé opérant dans la même gamme de fréquences.



FT373 ..... Kit complet sans récepteur ..... 550 F

Emetteur 2,4 GHz / 20 mW 4 canaux

Alimentation :.....13,8 VDC
Fréquences :....2,4 à 2,4835 GHz
Sélection des fréquences : .... DIP switch
Stéréo :..... Audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz)



TX2.4G ..... Emetteur monté..... 325 F
TX2400MOD..... Module TX 2,4 GHz seul.....235 F

Récepteur 2,4 GHz 4 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 ..... 325 F

ANT2.4G ..... Antenne fouet pour TX et RX 2,4 GHz..... 65 F

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 ..... 425 F

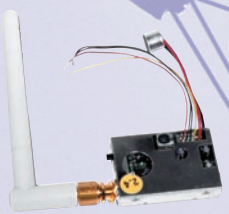
et 256 canaux

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

RX2.4G/256... Récepteur monté .....425 F

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 :
Alimentation..... 12 V
Consommation .. 140 mA
Puissance de sortie . 10 mW
Dim. .....40 x 30 x 7,5
Poids.....17 grammes



FR170.....Emetteur monté ..... 499 F

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 ..... 890 F

Ampli 1,3 Watt



Alim. :..... 9 V à 12 V
Gain : ..... 12 dB
P. max. : ..... 1,3 W
F. in : .....1800 MHz à 2500 MHz

AMP2.4G/1W ..... 890 F
Cordon 1m/SMA mâle 120 F
ANT-HG2.4
Antenne patch.....990 F

Antenne Patch pour la bande des 2,4 GHz

Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et elle permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur ces fréquences.
Ouverture angulaire :.....
70° (horizontale), 65° (verticale)
Gain :.....8,5 dB
Connecteur :.....SMA
Câble de connexion : .RG58
Impédance :.....50 ohms
Dim. : .....54x120x123 mm
Poids :..... 260 g



Emetteur audio/vidéo



Microscopique émetteur audio/vidéo de 10 mW travaillant à la fréquence de 2 430 MHz.
L'émetteur qui mesure seulement 12 x 50 x 8 mm offre une portée en champ libre de 300 m.
Il est livré complet avec son récepteur (150 x 88 x 44 mm).
Alimentation : 7 à 12 Vdc.
Consommation : 80 mA.

FR162..... 1 999 F

Caméra CMOS couleur



Microscopique caméra CMOS couleur (18 x 34 x 20 mm) avec un émetteur vidéo 2 430 MHz incorporé. Puissance de sortie 10 mW.
Résolution de la caméra : 380 lignes TV.
Optique 1/3" f=4.3 F=2.3.
Ouverture angulaire 73°.
Alimentation de 5 à 7 Vdc. Consommation 140 mA.
Le système est fourni complet avec un récepteur (150 x 88 x 44 mm).



FR163..... ~~3 250 F~~ .... 2 850 F

Emetteur TV audio/vidéo 49 canaux

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



KM 1445 Emetteur monté avec coffret et antenne ..... 720 F

Amplificateur 438.5 MHz - 1 watt

Cet amplificateur 438.5 MHz et canaux UHF est particulièrement adapté pour les émissions TV. Entrée et sortie 50 ohms. P in min. : 10 mW. P in max. : 100 mW. P out max. : 1 W. Gain : 12,5 dB. Alim. : 9 V.

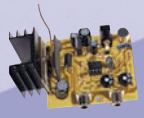
AMPTV.....Amplificateur TV monté .....330 F

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.



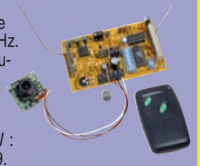
FT272/VHF..... Kit version VHF.....245 F
FT272/UHF..... Kit version UHF .....280 F
FT292/VHF..... Kit version VHF.....399 F
FT292/UHF..... Kit version UHF .....480 F



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

Emetteurs audio/vidéo radiocommandé

Section TV - Fréquence de transmission : 224,5 MHz +/- 75 kHz. Puissance rayonnée (sur 75 Ω) : 2 MW. Fréquence de la sous-porteuse audio : 5,5 MHz. Portée (réception sur TV standard) : 100 m. Préaccentuation : 50 µs. Modulation vidéo en amplitude : PAL négative en bande de base. Modulation audio en fréquence : Δ +/- 75 kHz.
Section radiocommande - Fréquence de réception : 433,92 MHz. Sensibilité (avec antenne 50 Ω) : 2 à 2,5 µV. Portée avec TX standard 10 MW : 100 m. Nombre de combinaisons : 4096. Codeur : MM53200 ou UM86409.



FT299/K.....Kit complet (sans caméra ni télécommande) ..408 F
TX3750/2CSAW .....Télécommande 2 canaux.....190 F

SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

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

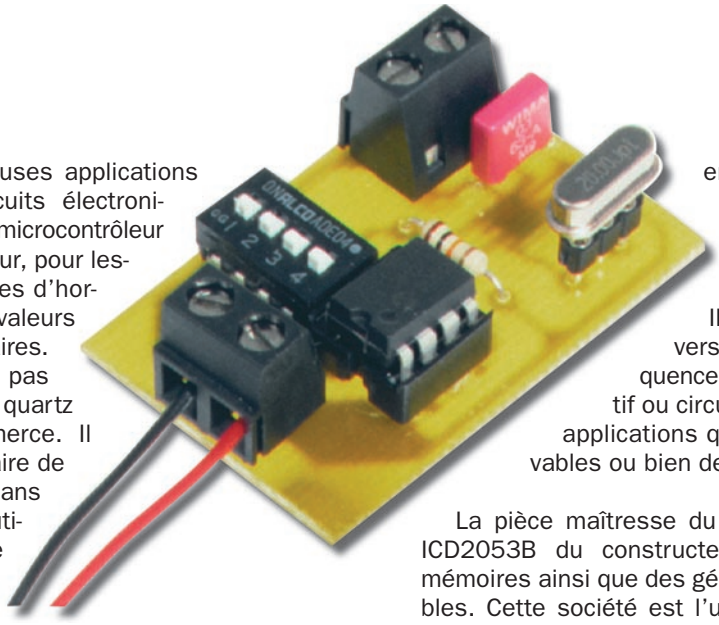
DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. 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.

EF.379

Un générateur d'horloge programmable

Voici un oscillateur à quartz pour circuit à microprocesseur qui permet de générer des fréquences d'horloge autres que celles standards, tout en étant équipé de quartz que l'on trouve facilement dans le commerce. Ce circuit est idéal pour les numériseurs vidéo, il permet de piloter des dispositifs qui requièrent parfois une fréquence d'horloge pouvant aller jusqu'à 100 MHz !



Il existe de nombreuses applications ainsi que des circuits électroniques particuliers, à microcontrôleur ou à microprocesseur, pour lesquels des fréquences d'horloge très élevées ou de valeurs inhabituelles sont nécessaires. Dans ces cas-là, il n'est pas toujours facile de trouver le quartz qu'il faut dans le commerce. Il est donc souvent nécessaire de s'adapter. Par ailleurs, dans certains dispositifs, on utilise une seule et unique fréquence qui doit être, par exemple, multiple de la fréquence de balayage d'une image télévisuelle.

La seule solution à adopter est alors de ne pas monter le quartz prévu mais d'utiliser un générateur d'horloge, c'est-à-dire l'un de ces composants que l'on voit généralement contenus dans des boîtiers métalliques rectangulaires et que l'on trouve sur les cartes mères des ordinateurs à microprocesseur.

Dans cet article, nous vous proposons la réalisation d'un générateur de fréquence d'horloge ou générateur d'horloge plus simplement. En fait, c'est un module en tout semblable aux modules intégrés dans des boîtiers métalliques, mais ayant la particularité d'être polyvalent. En effet, ce générateur accepte des quartz de n'importe quelle fréquence comprise entre 1 et 25 MHz. Il peut donc générer, en fonction du facteur multiplicateur imposé par le dip-switch, des fréquences pouvant aller jusqu'à 100 MHz.

Il s'agit donc d'un module universel à utiliser pour fournir la fréquence d'horloge à tout type de dispositif ou circuit électronique, même dans les applications qui requièrent des quartz introuvables ou bien des fréquences inhabituelles.

La pièce maîtresse du montage est le circuit intégré ICD2053B du constructeur CYPRESS, spécialiste des mémoires ainsi que des générateurs d'horloge programmables. Cette société est l'un des plus importants fournisseurs des constructeurs de cartes mères pour PC.

Le microprocesseur est un parfait multiplicateur de fréquence, programmable de l'extérieur grâce à des instructions sérielles fournies par un dispositif d'élaboration (par exemple, un microcontrôleur, comme dans le cas qui nous occupe…) capable de dialoguer via un bus I2C.

Le multiplicateur intégré

On trouve désormais de plus en plus de générateurs d'horloge programmables, surtout dans les PC, car ils ont l'avantage d'être universels et malgré tout, tout aussi précis que les fixes, mais surtout parce qu'ils peuvent modifier la fréquence générée en fonction d'une demande précise provenant du circuit de contrôle.

Pensez aux CPU modernes utilisées dans les ordinateurs : les cartes mères d'aujourd'hui ont des BIOS très sophistiqués, dont l'une des nombreuses fonctions est de gérer le contrôle de la température du microprocesseur.

Dans le cas où celle-ci dépasserait la valeur déterminée (en raison, par exemple, d'une panne du ventilateur) l'horloge est alors ralentie pour éviter une surchauffe qui serait fatale au microprocesseur.

En effet, la dissipation de puissance de n'importe quel dispositif électronique numérique est proportionnellement liée à la fréquence de travail. Si l'on utilisait des générateurs d'horloge fixes dans les cartes mères, il nous serait alors impossible d'effectuer cette opération.

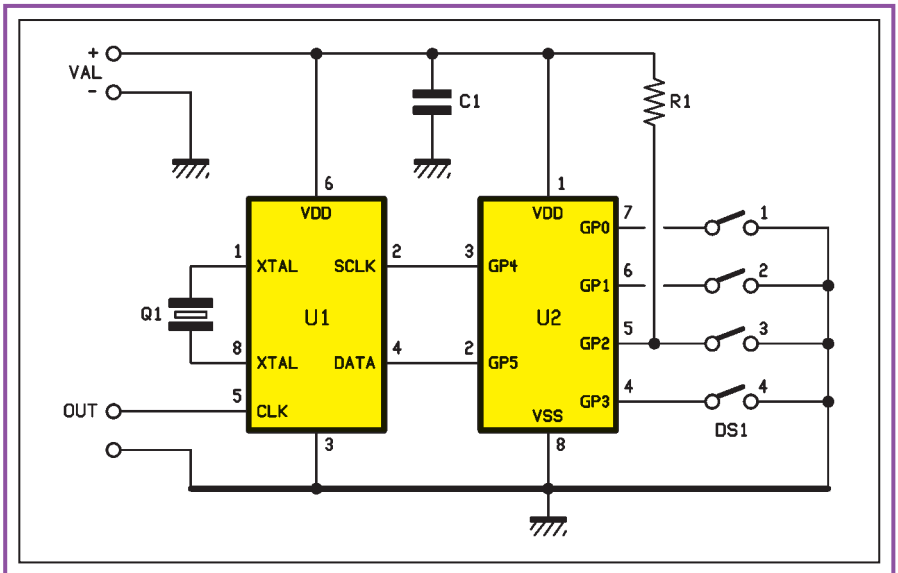


Figure 1 : Schéma électrique du générateur d'horloge programmable.

En adoptant ces circuits intégrés, générateurs d'horloges réglables modernes, le programme de base (le BIOS), peut intervenir en réglant la fréquence sur la valeur requise. Le fait que presque toutes les cartes mères vendues dans le commerce aujourd'hui soient munies d'un microprocesseur CYPRESS ou d'un équivalant n'a donc rien d'étonnant.

Figure 2 : Le circuit intégré ICD2053B de CYPRESS

Le microprocesseur utilisé dans le générateur d'horloge est un multiplicateur de fréquence programmable, généralement utilisé pour les cartes mères modernes des ordinateurs, en lieu et place du traditionnel oscillateur fixe. Entre autres fonctions, ce circuit intégré permet de diminuer la fréquence d'horloge lorsque la température du processeur central augmente dans des proportions trop importantes. Par ailleurs, il est particulièrement utile dans les portables car il permet de corriger la fréquence d'horloge lorsque les batteries sont en train de se décharger.

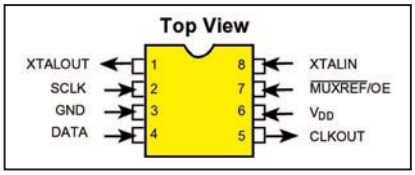


Figure 2a.

Le circuit intégré ICD2053B est composé d'un PLL placé sur un VCO très précis, capable de garantir une tolérance inférieure à 0,1 % par rapport à la valeur générée. Son oscillateur travaille en prenant comme référence la fréquence du quartz relié entre les broches 1 et 8 et produit une fréquence multiple de cette dernière.

On trouve ensuite un diviseur, géré par l'intermédiaire d'un registre dont le réglage détermine le facteur de division, facteur qui détermine à son tour la fréquence de sortie exacte, prélevée sur la broche 5 (CLKOUT).

A l'intérieur du ICD2053B se trouvent deux registres, appelés "Control" et "Program". Le registre "Control" permet de programmer certaines fonctions concernant les ports de sortie, tandis que le registre "Program" permet de choisir véritablement la fréquence à générer.

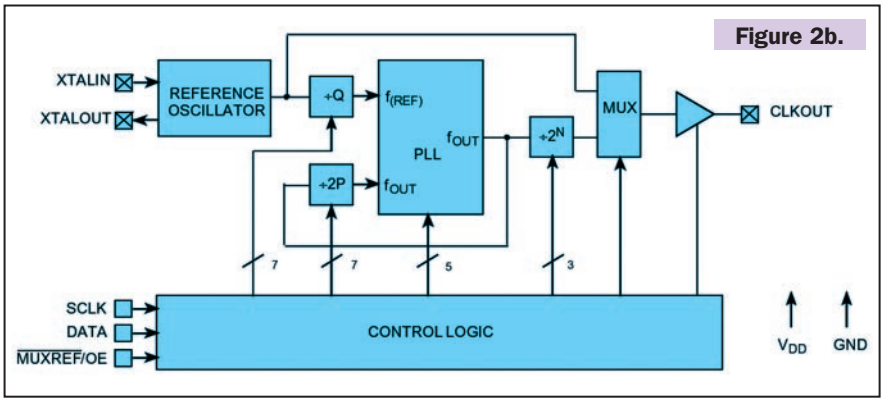


Figure 2b.

Figure 2c.

7	6	5	4	3	2	1	0
0 (Reserved)	0 (Reserved)	Duty Cycle Adjust (Set to 1)	0 (Reserved)	Pin 7 Usage	MUXREF Control	OE Control	Enable Program Word

Les données sérielles envoyées aux deux registres se distinguent par le fait que celles qui sont dirigées vers le "Control Register" sont caractérisées par un protocole qui prévoit une commande de type "011110", c'est-à-dire de 4 niveaux logiques hauts successifs. Cela implique que toute autre donnée de commande envoyée "Program Register" devra comporter au moins un "0" après chaque séquence de trois "1" logiques.

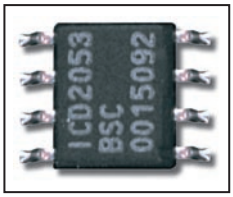


Figure 2d.

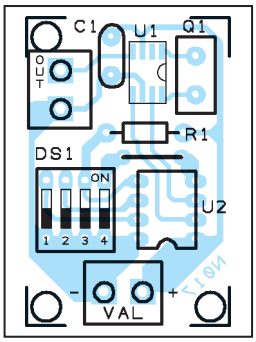


Figure 3 : Schéma d'implantation des composants du générateur d'horloge programmable.

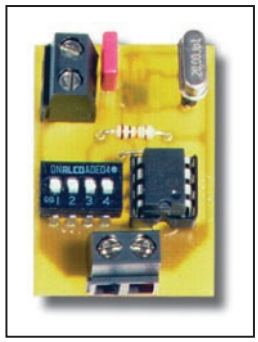


Figure 4a : Photo d'un des prototypes du générateur d'horloge programmable vu du côté composants.

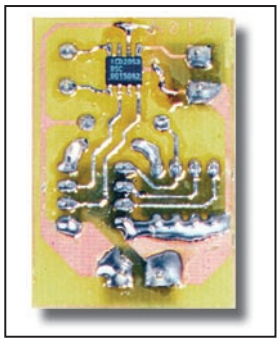


Figure 4b : Vue de la même platine mais du côté soudures. Voyez comment est monté le circuit intégré ICD2053B.

Liste des composants

R1	=	10 kΩ
C1	=	100 nF polyester 5 mm
U1	=	Intégré CMS ICD2053B
U2	=	µcontrôleur PIC12C672-MF379
Q1	=	Quartz (voir texte)
DS1	=	Dip-switchs 4 micro-interrupteurs

Divers :

1	Support 2 x 4 broches
2	Borniers 2 pôles
3	Broches en bande sécable
1	Circuit imprimé réf. N017

Le multiplicateur ICD2053B

Notre ICD2053B est composé d'un PLL (Phase-Locked Loop - boucle à verrouillage de phase) placé sur un VCO (Voltage-Controlled Oscillator - oscillateur contrôlé par une tension) très précis, capable de garantir une tolérance inférieure à 0,1 % par rapport à la valeur générée.

Son oscillateur travaille en prenant comme base la fréquence du quartz relié entre les broches 1 et 8 et produit une fréquence multiple de cette dernière.

Vient ensuite un diviseur, géré par l'intermédiaire d'un registre duquel dépend le facteur de division, et qui détermine ensuite la fréquence de sortie exacte, que l'on pourra prélever sur la broche de sortie 5 (CLKOUT).

Sans trop vouloir rentrer dans les détails du fonctionnement et de la programmation (si besoin est, vous pouvez consulter les caractéristiques techniques du circuit intégré disponible sur le site Internet : www.cypress.com), on peut dire que l'ICD2053B contient deux registres appelés "Control" et "Program".

Le registre "Control" sert à paramétrer des modalités de travail particulières, telles que l'habilitation de la sortie lorsque le générateur "tourne" à plein régime, la mise en œuvre du multiplexeur et la gestion de la broche 7. Cette dernière assume un rôle différent, en fonction de la position du registre de contrôle. Pour être parfaitement exact, lorsque la broche 7 se trouve au niveau logique 0, l'ICD2053B transmet sur la broche 5 la fréquence produite par l'oscillateur interne. A l'inverse, lorsque la broche 7 se trouve au niveau logique 1, c'est une fréquence identique à celle du quartz que l'on récupérera sur la broche 5. Par ailleurs, si le troisième bit du registre se trouve au niveau logique 0, la fonction OE est alors activée : la broche 7 sert en effet de "Output Enable" (activateur de sortie), c'est pourquoi si la sortie de l'horloge (broche 5) se trouve au niveau logique 0, elle passe en "three state", tandis que si elle est portée au niveau logique 1 (ou si elle reste ouverte, étant donné qu'elle est munie d'une résistance de pull-up), on pourra alors prélever la fréquence produite par le VCO du PLL interne sur la sortie CLKOUT.

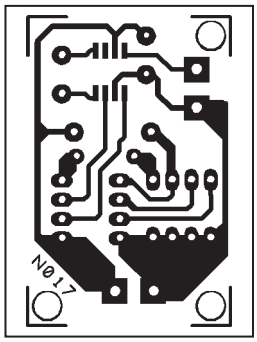


Figure 5 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du générateur d'horloge programmable.

Quant au registre "Program", c'est le cerveau de l'oscillateur, car c'est par lui qu'est établi le facteur de division de l'horloge générée. Le registre contient des commandes de programmation à 22 bits, transmises par le dispositif qui contrôle le microprocesseur par l'intermédiaire de la ligne sérielle de contrôle à 2 fils (le bus I2C).

Le schéma électrique

Dans notre montage, le programme MF379, chargé de gérer le générateur d'horloge ICD2053B, est implanté dans un microcontrôleur de chez MICROCHIP, un PIC12C672 8 bits à architecture RISC. Le programme MF379 est destiné à fournir les instructions requises sous forme sérielle, au format I2C, en utilisant les broches 2 et 3 du microcontrôleur.

La fréquence établie dépend à son tour du niveau logique des broches 7, 6, 5 et 4, c'est-à-dire de la condition des micro-interrupteurs du dip-switch DS1. Ces micro-interrupteurs peuvent être réglés par l'utilisateur, avec une extrême simplicité, en se référant tout simplement au tableau donné en figure 6 et en choisissant parmi les 16 combinaisons possibles. En fait, le générateur d'horloge ICD2053B ainsi contrôlé, peut fournir des fréquences comprises entre 2,5 et 10 MHz, à intervalle de 500 kHz, le tout en partant d'un quartz de 1 MHz. Donc, le facteur de multiplication global peut varier de 2,5 à 10, en passant par ces différents pas : 2,5 ; 3 ; 3,5 ; 4 ; 4,5 ; 5 ; 5,5 ; 6 ; 6,5 ; 7 ; 7,5 ; 8 ; 8,5 ; 9 ; 9,5.

Comme nous l'avons déjà dit, le circuit peut produire des fréquences horloges pouvant atteindre une fréquence de 100 MHz. Pour ce faire, il suffit de remplacer le quartz de 1 MHz par un quartz de 10 MHz (C.Q.F.D.).

D'autre part, nous vous rappelons que le microprocesseur accepte des quartz (horloge de référence) de 1 à 25 MHz. Pouvant ainsi compter sur une multiplication maximale x10, à l'aide d'un élément de 10 MHz, on pourrait facilement naviguer entre 25 et 100 MHz. Ou encore, avec un quartz de 4 MHz, on pourrait naviguer entre 10 et 40 MHz, etc.

Dans le microcontrôleur, un programme qui "tourne" à l'allumage permet de régler le registre "Control" de l'ICD2053B mais il commande également le registre "Program".

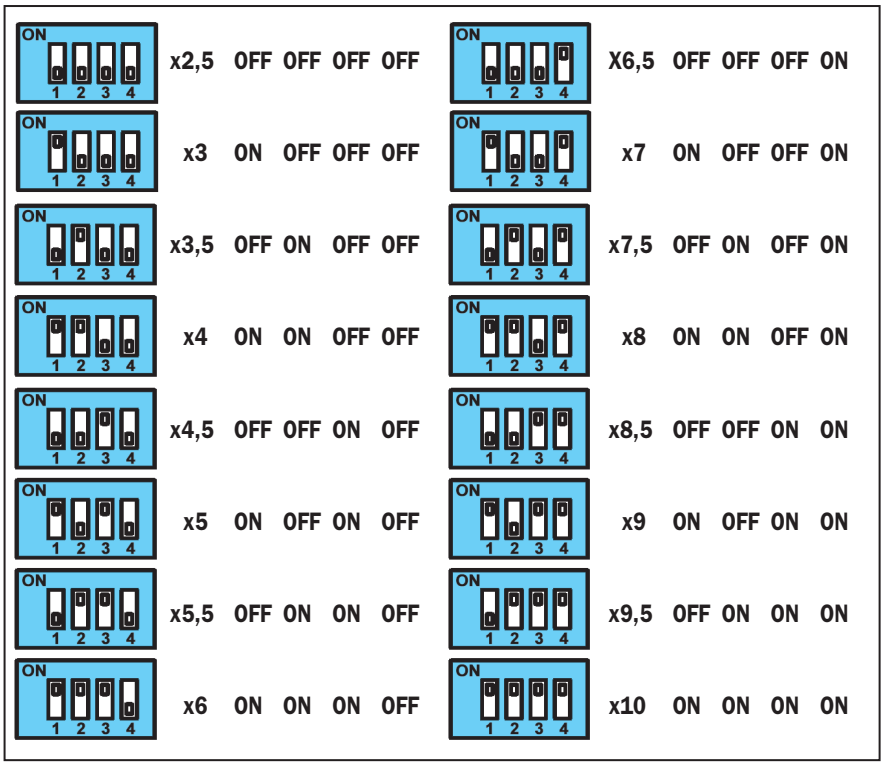


Figure 6 : Le positionnement des micro-interrupteurs de DS1.

Ce tableau permet de régler le multiplicateur de fréquence en fonction de la configuration des micro-interrupteurs du dip-switch DS1.

N'oubliez pas que la fréquence la plus petite est égale à 2,5 fois celle du quartz (x2,5) et que le niveau 1 correspond au micro-interrupteur fermé (ON), tandis que le niveau 0 équivaut au micro-interrupteur ouvert (OFF).

Par exemple, pour obtenir la multiplication par 5, on trouve la combinaison des niveaux logiques "0101", pour laquelle le bit le moins important est celui qui correspond au micro-interrupteur numéro 1.

Pour être exact, à la mise sous tension et après avoir initialisé les ports I/O (entrée/sortie), le programme paramètre le "Control Register" de façon à placer la même fréquence que celle du quartz (fREF) sur la sortie CLKOUT du multiplicateur de fréquence (broche 5 de U1). Ensuite, il envoie rapidement les données qui définissent le facteur de multiplication, informations qui découlent de la lecture du dip-switch relié aux broches 4, 5, 6 et 7 de U2.

Le tableau de la figure 6 montre comment positionner les micro-interrupteurs pour obtenir les différents facteurs de multiplication.

Une fois le "Program Register" paramétré, l'ICD2053B peut donc faire sortir le signal d'horloge produit par PLL. Ainsi, le microcontrôleur sait qu'il peut débloquer la sortie (broche 5 de U1) et laisser sortir la fréquence produite par le multiplicateur.

Signalons que la broche 2 du Bus de communication série utilisé par le PIC pour contrôler le composant CYPRESS, sert de canal pour les données, tandis que la broche 3 est la ligne de l'horloge qui scande la transmission sérielle des commandes.

La réalisation et l'utilisation

Une fois en possession du circuit imprimé, vous pouvez commencer le montage en insérant et en soudant tout d'abord la résistance et le strap, puis le dip-switchs ainsi que le support de 2 x 4 broches pour le microcontrôleur.

A propos de DS1, remarquez qu'il doit être placé de façon à ce que son premier micro-interrupteur soit bien dirigé vers le bord du support comme le montre la figure 3, pour qu'il coïncide avec la broche 7 du microcontrôleur.

L'intégré ICD2053B est le composant qui nécessite le plus d'attention, étant donné qu'il doit être soudé sur son propre emplacement, du côté cuivré du support comme vous pouvez le voir sur la figure 4b. Tournez donc le circuit imprimé, puis posez le microprocesseur sur les pistes en cuivre correspondantes, en faisant bien attention que la broche 1 et la broche 8 soient dirigées vers les contacts réservés au quartz. Bloquez ensuite l'une des broches à l'aide d'une petite quantité de soudure, de façon à maintenir le circuit intégré immobile, puis soudez les autres broches.

Vous pouvez alors insérer et souder le quartz, après l'avoir choisi d'une valeur vous permettant d'obtenir la fréquence d'horloge que vous désirez. Si vous avez l'intention de changer de quartz, soudez d'abord sur le circuit imprimé, 3 contacts de support en bande sécable puis insérez le quartz (voir figure 7).

Le générateur d'horloge est maintenant prêt, et vous pouvez immédiatement en vérifier le bon fonctionnement en insérant le microcontrôleur MF379 dans son support, en faisant bien attention à ce que la broche 1 et le repère-détrompeur soient bien dirigés vers le bornier d'alimentation.

Au sujet de l'alimentation, précisons que le circuit requiert une tension continue et stabilisée de 3,3 à 5 volts. Le courant absorbé reste modeste et ne dépasse pas les 50 mA.

◆ ***A. S.***

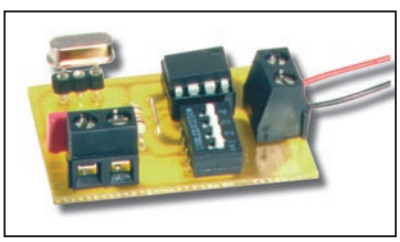


Figure 7 : Notre montage permet de générer des fréquences inhabituelles, en partant de quartz d'une valeur que l'on trouve facilement dans le commerce.

Coût de la réalisation*

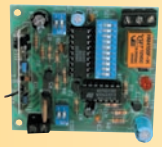
Tous les composants visibles à la figure 3, y compris le circuit imprimé, pour réaliser ce générateur d'horloge programmable EF.379 : 290 F.

Le circuit imprimé seul : 25 F.

* 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.

TELECOMMANDE ET SECURITE

TX ET RX CODES MONOCANAL (de 2 à 5 km)



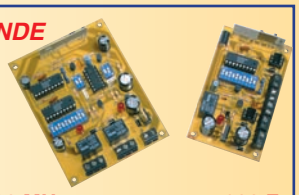
Pour radiocommande. Très bonne portée. Le nouveau module AUREL permet, en champ libre, une portée entre 2 et 5 km. Le système utilise un circuit intégré codeur MM53200 (UM86409). Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.



FT151K ..... **Emetteur en kit** ..... **220 F**
FT152K ..... **Récepteur en kit** ..... **180 F**
FT151M ..... **Emetteur monté** ..... **330 F**
FT152M ..... **Récepteur monté** ..... **280 F**

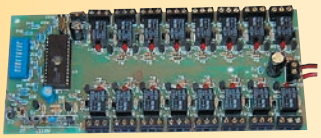
UN SYSTEME DE RADIOCOMMANDE UHF LONGUE PORTEE

Il comporte deux canaux avec codage digital et des sorties sur relais avec la possibilité d'un fonctionnement bistable ou monostable. Alimentation 12 V.



FT310 ..... **Emetteur complet en 433 MHz** ..... **230 F**
FT311 ..... **Récepteur complet en 433 MHz** ..... **280 F**
FT310/866 ..... **Emetteur complet en 866 MHz** ..... **230 F**
FT311/866 ..... **Récepteur complet en 866 MHz** ..... **320 F**

UN RECEPTEUR 433,92 MHz 16 CANAUX

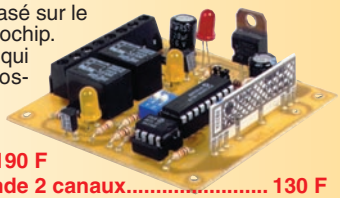


Ce récepteur fonctionne avec tous les émetteurs type MM53200, UM86409, UM3750, comme le FT151, FT270, TX3750/2C.

EF356 ..... **Récepteur complet en kit** ..... **590 F**
TX3750/4C ..... **Télécommande 4 canaux** ..... **260 F**

UNE TELECOMMANDE 2 CANAUX A ROLLING CODE

Récepteur à auto-apprentissage, basé sur le système de codage Keeloq de Microchip. Il dispose de deux sorties sur relais qui peuvent fonctionner en mode monostable ou à impulsions.



FT307
Kit récepteur complet ..... **190 F**
TX-MINIRR/2 ..... **Télécommande 2 canaux** ..... **130 F**

UN DETECTEUR DE MICROS ESPIONS

Récepteur à large bande, très sensible, pouvant détecter les rayonnements radioélectriques du megahertz au gigahertz. S'il est intéressant pour localiser des émetteurs dans les gammes CB ou UHF, il est tout particulièrement utile pour "désinfester" les bureaux ou la maison en cas de doute sur la présence de micros espions.

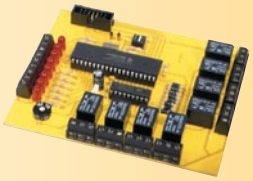


FT370
Kit complet hors coffret et antenne ..... **195 F**
TK370
Coffret Teko pour FT370 ..... **48 F**

UNE INTERFACE 16 CANAUX POUR COMMANDE VOCALE



Circuit de haute technologie capable de reconnaître jusqu'à 40 commandes vocales, associé à un affichage utile pour l'apprentissage et le fonctionnement.



Ce circuit d'interface pour commande vocale peut piloter 16 canaux composés de 8 relais et de 8 sorties TTL. Il tire son alimentation de la carte vocale

FT338 BK ..... **Kit platine de base** ..... **450 F**
FT338 DK ..... **Kit partie afficheur** ..... **100 F**
FT361 ..... **Kit interface 16 canaux** ..... **370 F**

TX / RX 4 CANAUX A ROLLING CODE





Système de télécommande à code aléatoire et tournant. Chaque fois que l'on envoie un signal, la combinaison change. Avec ses 268 435 456 combinaisons possibles le système offre une sécurité maximale.

RX433RR/4
Récepteur monté avec boîtier ..... **420 F**
TX433RR/4 ..... **Emetteur monté** ..... **212 F**

TELECOMMANDES CODEES 2 ET 4 CANAUX

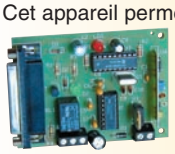
Emetteurs à quartz 433,92 MHz homologués CE. Type de codage MM53200 avec 4096 combinaisons possibles. Disponible en 2 et 4 canaux. Livré monté avec piles.



TX3750/2C ..... **Emetteur 2 canaux** ..... **190 F**
TX3750/4C ..... **Emetteur 4 canaux** ..... **260 F**

UN DECODEUR DE TELECOMMANDES POUR PC

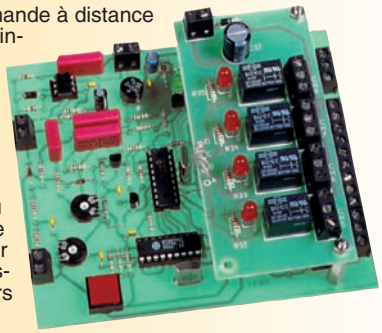
Cet appareil permet de visualiser sur l'écran d'un PC l'état des bits de codage, donc le code, des émetteurs de télécommande standards basés sur le MM53200 de National Semiconductor et sur les MC145026, 7 ou 8 de Motorola, transmettant sur 433.92 MHz. Le tout fonctionne grâce à une interface reliée au port série RS232-C du PC et à un simple logiciel en QBasic.



FT255/K ..... **Kit complet avec log.** ..... **270 F**
FT255/M ..... **Kit monté avec log.** ..... **405 F**

UNE CLEF DTMF 4 OU 8 CANAUX

Cet appareil permet la commande à distance de plusieurs appareils, par l'intermédiaire de codes, exprimés à l'aide de séquences multifréquence. Il se connecte à la ligne téléphonique ou bien à la sortie d'un appareil radio émetteur-récepteur. Il peut être facilement activé à l'aide d'un téléphone ou d'un clavier DTMF, du même type que ceux utilisés pour commander la lecture à distance de certains répondeurs téléphoniques.



EF354 ..... **Kit 4 canaux** ..... **420 F**
EF110EK ..... **Extension canaux** ..... **95 F**

UNE SERRURE ELECTRONIQUE DE SECURITE A TRANSPONDEURS



En approchant d'elle un transpondeur (type carte ou porte-clés) préalablement validé, cette serrure électronique à haut degré de sécurité commande un relais en mode bistable ou à impulsions. Chaque serrure peut permettre l'accès à 200 personnes différentes.

FT318 ..... **Kit complet sans transpondeur** ..... **273 F**
TAG-1 ..... **Transpondeur type porte-clé** ..... **95 F**
TAG-2 ..... **Transpondeur type carte** ..... **95 F**

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

SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

COMELEC

NOUVELLE ADRESSE

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 55 F. 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.

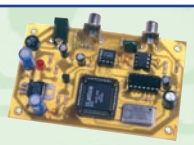
TRAITEMENT DE L'IMAGE VIDÉO

FILTRES ELECTRONIQUES POUR CASSETTES VIDEO



Version 220 V avec entrée et sortie sur prise Péritel.

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 de synchronisation vidéo suivants. Synchronisation : composite, verticale. Signal du burst couleur. Signal d'entrelacement. Permet aussi la copie des DVD.

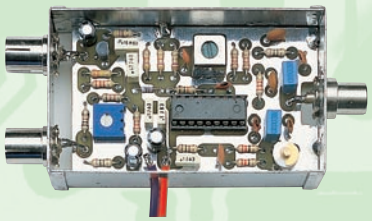


Version 12 V avec entrée et sortie sur RCA.

LX1386/K ..... (kit complet avec boîtier) ... 473 F
LX1386/M ..... (kit monté) ..... 710 F
FT282/K .....(Kit complet) ..... 375 F
FT282/M .....(Kit monté) ..... 563 F

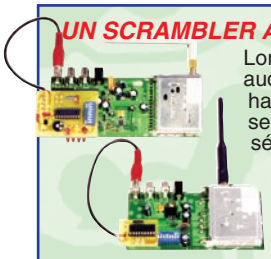
MODULATEUR UHF POUR TV SANS PRISE SCART (PÉRITEL)

Ce modulateur TV reçoit sur ses entrées un signal Vidéo et un signal Audio.
Il dispose en sortie d'un signal (60 dBmicrovolt) qui peut être directement appliqué sur l'entrée antenne d'un téléviseur démunie de prise SCART.



LX1413 (Kit : composants, CI et boîtier) ..... 150 F

UN SCRAMBLER AUDIO/VIDEO A SAUT DE FREQUENCE



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 ? À 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 complet sans TX ni RX 2,4 GHz..... 495 F
TX2.4G ... Emetteur 2,4 GHz monté ..... 325 F
RX2.4G... Récepteur 2,4 GHz monté ..... 325 F

UN GENERATEUR ECONOMIQUE DE SIGNAUX VIDEO



Remarquable et compact, ce générateur de mire a été étudié pour vérifier les moniteurs vidéo à entrée composite, les téléviseurs pourvus d'une prise SCART (péritel), mais aussi les câbles coaxiaux utilisés dans les installations de télévision en circuit fermé. L'utilisation d'un microcontrôleur permet de produire une image avec un texte défilant et d'afficher l'heure.

FT323 ..... Kit complet ..... 180 F
FT323M ..... Tout monté..... 290 F

UN REPARTITEUR PROFESSIONNEL VIDEO COMPOSITE 6 VOIES

Cette réalisation sera idéale pour piloter plusieurs moniteurs avec un seul signal vidéo composite. Elle est adaptée pour la vidéodiffusion dans une salle de conférence, mais également dans plusieurs pièces d'un même appartement.



FT309K..... Kit complet sans transfo ..... 248 F
T10.212 ..... Transfo 10 VA 2x12 ..... 59 F

CARTES A PUCE ET SIM

LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE A PUCE 2K



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

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

MONNAYEUR A CARTES A PUCE

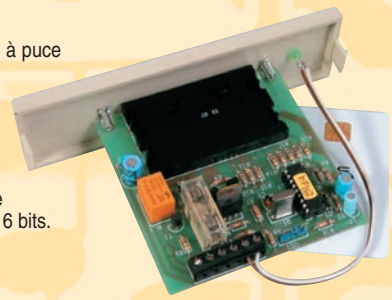
Monnayeur électronique à carte à puce 2 Kbit. Idéal pour les automatismes. La carte de l'utilisateur contient : le nombre de crédits (de 3 à 255) et la durée d'utilisation de chaque crédit (5 à 255 secondes). En insérant la carte dans le lecteur, s'il reste du crédit, le relais s'active et reste excité tant que le crédit n'est pas égal à zéro ou que la carte n'est pas retirée. Ce kit est constitué de trois cartes, une platine de base (FT288), l'interface (FT237) et la platine de visualisation (FT275). Pour utiliser ce kit, vous devez posséder les cartes "Master" (PSC, Crédits, Temps) ou les fabriquer à l'aide du kit FT269.



FT288 ..... Kit carte de base ..... 305 F
FT237 ..... Kit interface ..... 74 F
FT275 ..... Kit visualisation ..... 130 F
CPC2K-MP ..... Master PSC ..... 50 F
CPC2K-MC..... Master Crédit ..... 68 F
CPC2K-MT ..... Master Temps ..... 68 F

PROTECTION POUR PC AVEC CARTE A PUCE

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



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

UN LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE SIM

À l'aide d'un ordinateur PC et de ce kit, vous pourrez gérer à votre guise l'annuaire téléphonique de votre GSM. Bien entendu, vous pourrez voir sur le moniteur de votre PC, tous les numéros mémorisés dans n'importe quelle carte SIM.



LX1446.....Kit complet avec coffret et soft.....478 F

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

SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

COMELEC

NOUVELLE ADRESSE

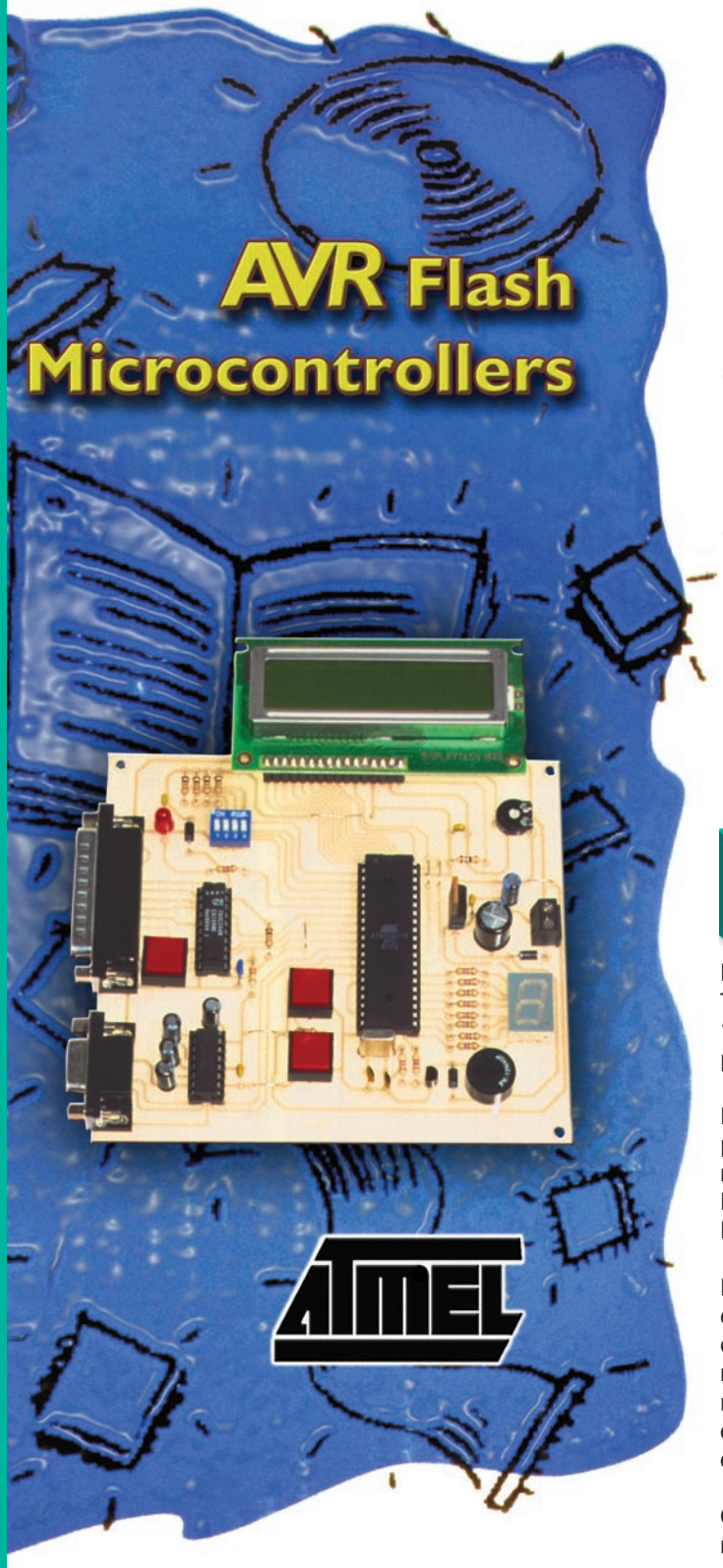
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél : 04 42 70 63 90 - Fax 04 42 70 63 95
Internet : http://www.comelec.fr

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

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. 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 1



Le but de ce cours est de vous présenter les microcontrôleurs Flash de la famille ATMEL AVR. En utilisant une carte de test simple et complète pour la programmation "in-system", vous apprendrez à utiliser des périphériques comme les afficheurs à 7 segments, les boutons poussoirs, les lignes sérielles, les buzzers et les afficheurs LCD.

Les listings de démonstration que nous allons illustrer au fur et à mesure des leçons seront d'abord rédigés en langage Assembleur puis en Basic, plus simple et plus intuitif.

Depuis le numéro 1 de la revue, nous vous avons proposé chaque mois un cours sur les microcontrôleurs. D'abord avec le 16F84, puis avec le 16F876, tous deux fabriqués par Microchip.

Nous allons maintenant vous parler des ATMEL AVR. Tous les microcontrôleurs cités appartiennent à la même "classe" même s'ils sont profondément différents entre eux pour leurs prestations.

La progression utilisée pour présenter les différents dispositifs n'est absolument pas due au hasard : ceux qui nous suivent depuis le début se seront rendu compte que la séquence des cours publiés est liée au mûrissement du lecteur dans ce domaine.

Nous pouvons dire que nous avons utilisé (même si c'est de façon impropre) les premières publications pour essayer de faire comprendre la structure de base qu'ont en commun tous les microcontrôleurs. Ensuite, nous avons repris rapidement quelques concepts de base pour focaliser, au contraire, notre attention sur les prestations et les ressources.

Cette introduction pour vous expliquer qu'à notre avis le moment est venu d'apprendre à utiliser une des deux

TYPE	BROCHES	I/O	FLASH	VCC MIN	EEPROM	SRAM	SPI	CLOCK
ATTINY10	8	6	1 KB	2,7 V	NO	NO	NO	0-6 MHZ
ATTINY11	8	6	1 KB	4 V	NO	NO	NO	0-6 MHZ
ATTINY12	8	6	1 KB	4 V	64 B	NO	NO	0-8 MHZ
ATTINY22	8	5	2 KB	4 V	128 B	128 B	NO	0-8 MHZ
ATTINY28	28	11	2 KB	2,7 V	NO	NO	NO	0-4 MHZ
AT90S1200	20	15	1 KB	2,7 V	64 B	NO	NO	0-12 MHZ
AT90S2313	20	15	2 KB	2,7 V	128 B	128 B	NO	0-10 MHZ
AT90S2323	8	3	2 KB	4 V	128 B	128 B	NO	0-10 MHZ
AT90S2333	28	20	2 KB	4 V	128 B	128 B	1	0-8 MHZ
AT90S2343	8	5	2 KB	4 V	128 B	128 B	NO	0-10 MHZ
AT90S4414	40	32	4 KB	2,7 V	256 B	256 B	1	0-8 MHZ
AT90S4433	28	20	4 KB	4 V	256 B	128 B	1	0-8 MHZ
AT90S4434	40	32	4 KB	4 V	256 B	256 B	1	0-8 MHZ
AT90S8515	40	32	8 KB	2,7 V	512 B	512 B	1	0-8 MHZ
AT90C8534	48	15	8 KB	3,3 V	512 B	256 B	NO	0-15 MHZ
AT90S8535	40	32	8 KB	4 V	512 B	512 B	1	0-8 MHZ
ATMEGA161	40	35	16 KB	4 V	512 B	1 KB	1	0-8 MHZ
ATMEGA603	64	48	64 KB	4 V	2 KB	4 KB	1	0-6 MHZ
ATMEGA103	64	48	128 KB	4 V	4 KB	4 KB	1	0-6 MHZ

Tableau 1 : Mémoire et prestations.

familles de microcontrôleurs les plus diffusées dans le milieu industriel : il s'agit des INTEL 8051 (ou compatibles) et des AVR. Ces derniers sont l'objet de ce cours.

Pour ce faire nous allons, comme d'habitude, associer à cette publication sur papier une carte hardware, que nous appellerons ensuite "carte de test", avec laquelle il vous sera possible de tester et de vérifier les différents programmes de démonstration.

Nous donnerons également au lecteur la possibilité de choisir entre deux approches d'étude différentes : la première, plus rapide, est basée sur la seule carte test qui fait également office de programmateur, la deuxième, plus complète, a pour protagoniste le système de développement original ATMEL (le tout nouveau STK 500) auquel nous associerons la carte de test.

L'architecture RISC

La technologie RISC consiste à déplacer les complexités majeures du hardware vers le software, ce qui est le contraire exact de la technologie CISC (Complex Instruction Set Computer).

Dans l'architecture CISC les concepteurs ont misé sur la réduction du nombre d'instructions nécessaires pour exécuter le programme, en concevant des instructions très puissantes, ce qui a l'inconvénient de devoir augmenter moyennement le nombre de cycles machine nécessaires pour compléter une instruction. Dans ce cas, la fréquence de travail du système est réduite car il faut introduire une phase d'interprétation du code machine à travers des microcodes.

Par contre, dans l'architecture RISC, on mise beaucoup sur la minimisation du nombre des cycles machine et l'on rend la majeure partie des instructions exécutables en un seul cycle d'horloge, ce qui permet d'augmenter la fréquence de travail du système. Ceci est possible en éliminant la phase d'interprétation grâce à la simplicité des instructions qui peuvent être décodées et exécutées directement par une simple unité de contrôle câblée.

La simplification des unités de contrôle des machines de type RISC est particulièrement avantageuse pour la réalisation de la CPU sur un seul chip VLSI. L'économie d'espace obtenue permet, à zone de silice égale, d'augmenter sensiblement le nombre de registres internes et/ou d'intégrer directement sur le chip la mémoire cache pour exploiter au maximum la vitesse du microprocesseur.

Malheureusement, la technologie RISC a aussi des défauts. En effet, le nombre réduit d'instructions fait que le software résultant, à fonctions à accomplir égales, occupe plus de mémoire que celui d'une machine CISC, aussi bien statiquement que dynamiquement.

Toutes les machines RISC utilisent la technique du "pipelining" pour augmenter leurs prestations en terme d'instructions exécutées dans l'unité de temps.

La famille AVR à 8 bits

Vous trouverez dans les tableaux 1 et 2 la liste des principales ressources internes de la famille des microcontrôleurs AVR.

Ce qui différencie les divers dispositifs est le nombre d'instructions Assembleur disponibles, la quantité de mémoire SRAM présente et surtout le nombre de lignes d'entrées/sorties (E/S ou I/O pour Input/Output), ainsi que la présence ou l'absence de périphériques tels que le UART, le timer, le convertisseur A/D, etc.

Par exemple le AT90S1200 est un dispositif qui possède 89 instructions Assembleur, 1 kilobyte de mémoire programme, 15 lignes de I/O, 64 bytes de EEPROM et 32 registres d'utilisation générale.

Ce qui unie la famille entière est l'architecture avec laquelle ces microcontrôleurs sont réalisés, le jeu d'instruction et les différentes méthodes de placement de la mémoire et des registres.

TYPE	INT.	EXT INT.	UART	8-B TMR	16-B TMR	PWM	A/D CH	B.OUT
ATTINY10	4	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
ATTINY11	4	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
ATTINY12	5	1	NO	1	NO	NO	NO	YES
ATTINY22	2	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
ATTINY28	5	2	NO	1	NO	NO	NO	NO
AT90S1200	3	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
AT90S2313	10	2	1	1	1	1	NO	NO
AT90S2323	2	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
AT90S2333	14	2	1	1	1	2	6	YES
AT90S2343	2	1	NO	1	NO	NO	NO	NO
AT90S4414	11	2	1	1	1	2	NO	NO
AT90S4433	14	2	1	1	1	2	6	YES
AT90S4434	15	2	1	2	1	3	8	NO
AT90S8515	11	2	1	1	1	2	NO	NO
AT90C8534	7	2	NO	1	1	NO	6	NO
AT90S8535	15	2	1	2	1	3	8	NO
ATMEGA161	20	3	2	2	1	4	8	YES
ATMEGA603	16	8	1	2	1	4	8	NO
ATMEGA103	16	8	1	2	1	4	8	NO

Tableau 2 : Ressources internes.

L'architecture se base, en particulier, sur le concept d'accès rapide aux registres. Les registres, comme vous le savez, sont des zones de mémoire utilisées pour communiquer avec les périphériques disponibles à l'intérieur du microcontrôleur comme les compteurs, les timers, les convertisseurs A/D et les ports d'I/O.

Certains registres peuvent être utilisés comme des pointeurs à placement indirect à 16 bits pour communiquer avec de la mémoire : ces registres à 16 bits sont appelés registres X, Y, Z.

Une autre caractéristique commune est le mode par lequel le microcontrôleur exécute les instructions. On l'appelle instruction "pipelining" (chaîne de montage). Le "pipelining" consiste à exécuter une instruction et à aller chercher simultanément l'instruction suivante.

Le ATMEL AT90S8515

Cette brève introduction vous permet de comprendre qu'en apprenant la structure de n'importe quel microcontrôleur AVR, vous serez automatiquement en mesure de travailler avec la famille entière.

C'est la raison pour laquelle nous avons décidé de baser tout le cours (et, par conséquent, la carte test et les différents listings démo) sur un seul modèle de microcontrôleur.

Notre choix s'est porté logiquement vers le type le plus courant, c'est-à-dire le AT90S8515 dont le schéma synoptique est donné en figure 1.

Ce microcontrôleur, contenu dans un boîtier à 40 pattes, fournit un jeu de 118 instructions Assembleur, 8 kbytes de mémoire programme, 512 bytes de EEPROM, 512 bytes de SRAM et 32 lignes de I/O.

Le dispositif exécute de puissantes instructions en un seul cycle d'horloge, il est capable de traiter 1 MIPS par MHz (ceci en théorie).

Parmi ses autres caractéristiques, signalons la présence de 32 registres pour des opérations de I/O et 32 registres d'utilisation générale, des interruptions internes ou externes, un UART programmable par interconnexions sérielles, un watchdog timer programmable avec oscillateur interne, un port sériel SPI, deux états à basse consommation que vous pouvez sélectionner via software et un timer/counter.

Les deux états de basse consommation sont appelés respectivement "idle mode" et "power down mode".

Le premier arrête le CPU mais permet à la SRAM, au timer/counter, au port sériel SPI et aux systèmes d'interruption de continuer à fonctionner, alors que dans le second mode, le contenu des registres est sauvé et l'oscillateur est "gelé" ; toutes les autres fonctions du chip sont désactivées jusqu'à ce que l'on intervienne avec une interruption externe ou en effectuant un RESET du CPU.

Comme nous venons de le dire, le microcontrôleur AT90S8515 est disponible en version 40 broches (voir figure 2).

Nous allons les décrire une par une.

La description des broches

Vcc : Patte d'alimentation positive (broche 40).

GND : Masse d'alimentation (broche 20).

Port A (PA7...PA0) : C'est un port de I/O bidirectionnel. Toutes les pattes du port ont des résistances internes de pull-up. Le buffer de sortie est en mesure de fournir jusqu'à 20 mA de courant, suffisant pour piloter un afficheur à Led. Les pattes sont en haute impédances quand une condition de reset devient active, ou bien lorsque l'horloge n'est pas active. Ce port est utilisé comme multiplexer d'entrée/sortie pour les données et les adresses quand une SRAM externe est reliée (broches 32 à 39).

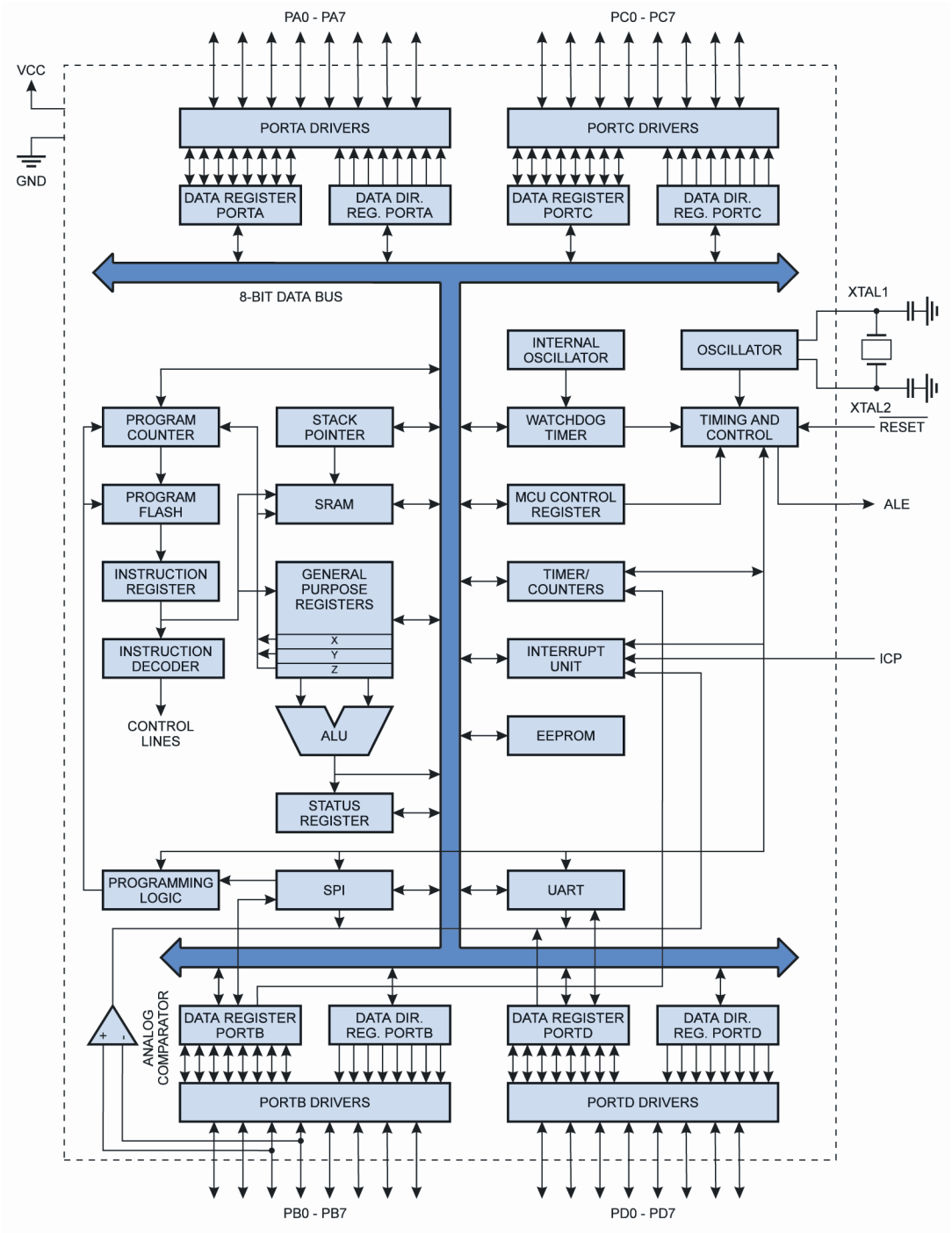


Figure 1 : Schéma synoptique interne du microcontrôleur ATMEL AVR AT90S8515.

Port B (PB7…PB0) : C'est un port de I/O bidirectionnel. Toutes les pattes du port ont des résistances internes de pull-up. Le buffer de sortie est en mesure de fournir jusqu'à 20 mA de courant. Les pattes du port sont en haute impédance quand une condition de RESET devient active, ou bien quand l'horloge n'est pas active (broches 1 à 8).

Port C (PC7…PC0) : C'est un port de I/O bidirectionnel. Toutes les pattes du port ont des résistances internes de pull-up. Le buffer de sortie est en mesure de fournir jusqu'à 20 mA de courant. Les broches sont en haute impédance quand une condition de RESET devient active, ou bien quand l'horloge n'est pas active. Lorsqu'on branche de la SRAM externe, ce port est utilisé comme bus adresses en sortie vers la SRAM (broches 21 à 28).

Port D (PD7…PD0) : C'est un port de I/O bidirectionnel. Toutes les pattes du port ont des résistances internes de pull-up. Le buffer de sortie est en mesure de fournir jusqu'à 20 mA de courant. Les broches sont en haute impédance quand une condition de RESET devient active, ou bien quand l'horloge n'est pas active (broches 10 à 17).

RESET (actif bas) : La broche de RESET est une entrée. Elle est activée par un niveau logique bas qui doit avoir une durée opportune. Habituel-

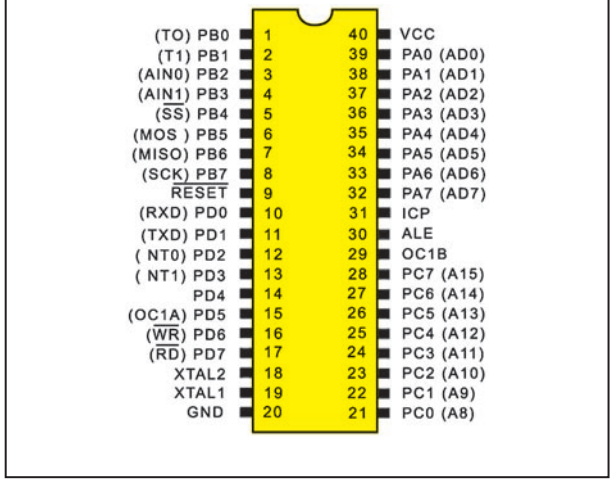


Figure 2 : Brochage du AT90S8515.

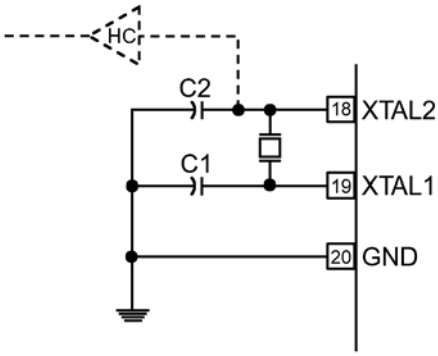


Figure 3 : Raccordement du quartz et des condensateurs externes aux broches XTAL2 et XTAL1 du microcontrôleur.

lement, le temps de RESET tourne autour de 50 ns. Des temps plus courts n'assurent pas la génération du RESET (broche 9).

XTAL2 et XTAL1 : Ce sont les broches auxquelles est connecté le quartz de 4 à 8 MHz. En plus du quartz, deux condensateurs externes sont requis comme le montre le schéma de la figure 3 (broches 18 et 19).

ICP : C'est une broche d'entrée pour la fonction de "timer/counter input capture". Nous décrirons cette broche en détail dans la leçon consacrée au timer (broche 31).

OC1B : C'est une broche de sortie pour la fonction de "timer/counter1 compare B". Nous décrirons cette broche en détail dans la leçon consacrée au timer 1 (broche 29).

ALE : C'est l'abréviation de "Address Latch Enable" qui est utilisé lorsque de la mémoire externe est connectée au microcontrôleur. En fait, la broche génère une impulsion de référence qui est utilisée pour commencer une liaison entre un microcontrôleur et la mémoire (broche 30).

La programmation "in-system"

Vous pouvez noter que le microcontrôleur dispose d'une grande quantité de mémoire programme. Dans notre cas, nous disposons de 8 kbytes de mémoire Flash.

Ce type de mémoire peut être programmé "in-system", c'est-à-dire que vous laissez le microcontrôleur sur le circuit sur lequel il doit travailler et qu'avec une connexion opportune au PC, vous le programmez selon vos propres exigences.

La programmation "in-system" évite l'inconvénient de devoir continuellement extraire le microcontrôleur de son support pour l'insérer dans le programmateur.
On évite également, de cette façon, de l'endommager, en tordant par exemple une patte ou en cassant carrément une pendant les manœuvres continues d'insertion et d'extraction du composant. Le seul inconvénient est la nécessité de devoir réaliser une liaison entre le circuit en conception et le PC.

Notre carte test a été prévue spécialement pour supporter la programmation "in-system".

Rendez-vous à notre prochaine leçon.

Nous commencerons à examiner la structure et le fonctionnement de la mémoire interne et des principaux registres.

◆ ***M. D.***

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 (STK200 Flash Microcontroller Starter Kit) comprend : une carte de développement (AVR Development Board), un câble de connexion PC et une clef hard (STK200 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.200 Starter Kit ATMEL ..... 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 08/2001

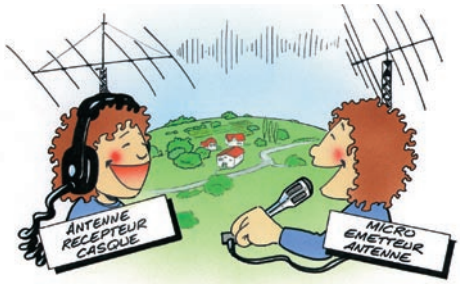


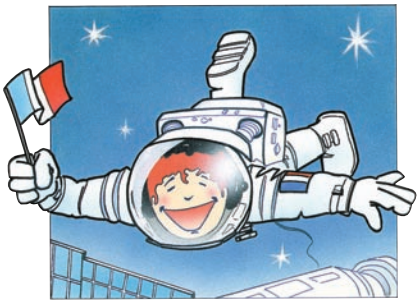
ABONNEZ-VOUS À MEGAHERTZ magazine

DEPUIS NOVEMBRE 1982 : 222 NUMÉROS !

... et tous les mois, trouvez :

- **Des réalisations d'antennes, de transceivers, d'interfaces et de nombreux montages électroniques du domaine des radiocommunications.**





- **Des rubriques Actua, CW, Packet, Internet, Satellite...**
- **Un carnet de trafic bourré d'infos pour les DX'eurs.**



- **Des bancs d'essai des nouveaux produits commerciaux, pour bien choisir votre matériel.**
- **Des centaines de petites annonces.**

OUI, Je m'abonne à **MEGAHERTZ** **A PARTIR DU N°** ____

M222/E

Ci-joint mon règlement de _____ F 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 SRC

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal ❑ mandat

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

Date d'expiration : ___

Date, le _____

Signature obligatoire

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

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) au lieu de 174 FF en kiosque, soit 38 FF d'économie — **136 FF** / 20,73€

❑ **12 numéros** (1 an) au lieu de 348 FF en kiosque, soit 92 FF d'économie — **256 FF** / 39,03€

❑ **24 numéros** (2 ans) au lieu de 696 FF en kiosque, soit 200 FF d'économie — **496 FF** / 75,61€

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

TARIFS CEE/EUROPE

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

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS

Gratuit :

❑ **Un réveil à quartz**

❑ **Un outil 10 en 1**

❑ **Un porte-clés mètre**

Avec 24 FF uniquement en timbres :

❑ **Un multimètre**

❑ **Un fer à souder**



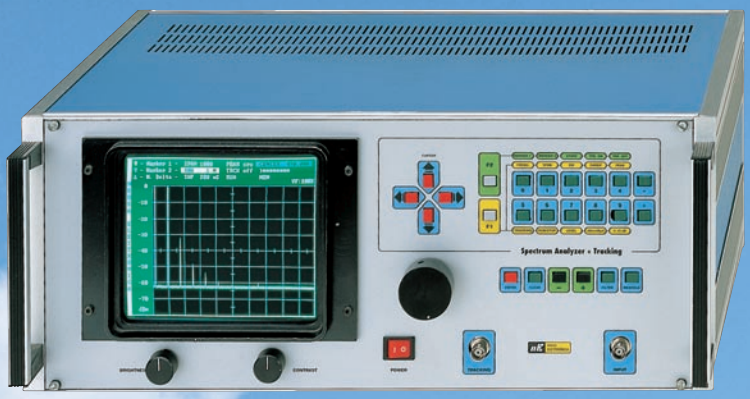
Photos non contractuelles

délai de livraison : 4 semaines dans la limite des stocks disponibles

Bulletin à retourner à : SRC — Abo. MEGAHERTZ
B.P. 88 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

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

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 ..... 386 F
LX1444/M Kit monté + coffret ..... 550 F

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 .. 1 027 F
LX1235/x . Module CMS livré testé et câblé ..... 126 F

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/K ..... Kit complet avec coffret ..... 1220 F
LX1374/M ..... Monté ..... 1708 F

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/K ..... Kit complet avec boîtier ..... 240 F
LX1421/M ..... Kit monté avec boîtier ..... 360 F



UN COMPTEUR GEIGER PUISSANT ET PERFORMANT

Cet appareil va vous permettre de mesurer le taux de radioactivité présent dans l'air, les aliments, l'eau, etc. Le kit est livré complet avec son coffret sérigraphié.

LX1407 ..... Kit complet avec boîtier ..... 720 F
LX1407/M ..... Kit monté ..... 920 F
CI1407 ..... Circuit imprimé seul ..... 89 F

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 sans alim. et sans coffret ..... 538 F
MO1431 ..... Coffret sérigraphié du LX1431 ..... 100 F
LX1432 ..... Kit alimentation ..... 194 F

ALIMENTATION STABILISEE PRESENTEE DANS LE COURS N° 7



Cette alimentation de laboratoire vous permettra de disposer des tensions suivantes :
En continu stabilisée : 5 - 6 - 9 - 12 - 15 V
En continu non régulée : 20 V
En alternatif : 12 et 24 V

LX5004/K ..... Kit complet avec boîtier ..... 450 F
LX5004/M ..... Kit monté avec boîtier ..... 590 F

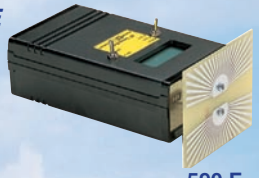
CONNAÎTRE ET RECHARGER LES ACCUS NI-MH



Ce nouveau chargeur nicket-métalhydrure (Ni-MH) est réalisé autour de l'intégré MAX712. La charge sera rapide puis elle s'interrompra automatiquement dès que l'accumulateur sera arrivé au maximum de sa capacité.

LX1479 ..... Kit carte de base avec transfo ..... 572 F
LX1479/A .. Kit carte de visualisation ..... 233 F
MO1479 ..... Coffret métallique sérigraphié ..... 210 F

UN "POLLUOMETRE" HF OU COMMENT MESURER 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/K ..... Kit complet avec coffret ..... 590 F
LX1436/M ..... Kit monté avec coffret ..... 790 F

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

SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

COMELEC

NOUVELLE ADRESSE

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 55 F. 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.

Apprendre l'électronique en partant de zéro

Les broches de RESET 7 et 15

Au début de la leçon, nous avons précisé que les broches 7 et 15 marquées de la lettre R, qui signifie "RESET", seront nécessairement reliées à la masse, c'est-à-dire qu'elles seront maintenues au niveau logique 0, alors qu'en regardant le schéma électrique, on découvre que ces deux broches sont alimentées, par l'intermédiaire de la résistance R15, par une tension positive.

Attention à ne pas vous tromper car ces broches, par l'intermédiaire des diodes DS2, DS3, DS4 et DS5 reliées grâce à S1 aux broches 3, 4, 5 et 6, conservent un niveau logique 0.

Nous avons volontairement inséré ces diodes pour vous montrer comment on parvient à programmer un compteur de façon à le faire arriver à un nombre inférieur à 99, c'est-à-dire par exemple, à 20, 30, 40, 50, 60, 80 ou 90.

En fait, lorsque dans quelque temps nous vous proposerons de réaliser une horloge digitale, on devra nécessairement s'arrêter à 60 et ne pas aller jusqu'à 99, étant donné qu'il faut 60 secondes pour composer 1 minute et 60 minutes pour composer 1 heure.

En court-circuitant la diode DS3, le plus grand nombre que l'on parviendra à visualiser sur la broche 4, ce sera le 19, parce qu'à la 20e impulsion, les deux compteurs se remettront à zéro. En fait, la broche de sortie 4 se trouve au niveau logique 0 jusqu'à 19, c'est pourquoi la tension positive

Par cette 28e leçon, nous terminons la première partie de notre cours d'électronique en partant de zéro.
Toutefois, soyez rassurés, dès le mois prochain nous commencerons la seconde partie !
Vous y trouverez de nouvelles études et des montages toujours didactiques qui feront de vous des électroniciens confirmés.

que la résistance R15 devrait faire parvenir sur les broches de RESET 7 et 15, sera court-circuitée à masse par la diode DS3, par l'intermédiaire de la broche 4.

Lorsque le nombre 20 apparaîtra, la broche 4 se portera au niveau logique 1 (voir tableau 25), donc la tension positive de la résistance R15 pourra atteindre les broches de RESET 7 et 15 et à cet instant précis, les chiffres 0-0 apparaîtront sur les deux afficheurs.

Tableau 25

2ème DIVISEUR				
impulsions sur la broche 2	broches de sortie			
	3	4	5	6
19 impulsions	1	0	0	0
20 impulsions	0	1	0	0
30 impulsions	1	1	0	0
40 impulsions	0	0	1	0
50 impulsions	1	0	1	0
60 impulsions	0	1	1	0
70 impulsions	1	1	1	0
80 impulsions	0	0	0	1
90 impulsions	1	0	0	1

On ne verra jamais le nombre 20 car le RESET changera instantanément le 2 par le 0.

Si l'on essaie à présent de relier la diode DS3 d'une valeur de 20 à la diode DS4 d'une valeur de 40, le compteur comptera jusqu'à 60, puis précisément jusqu'à 59, car, lorsqu'il arrivera à 60, il passera instantanément à 0-0.

Vous pensez probablement que dès que le compteur arrivera à 20 et que la broche 4 se trouvera au niveau logique 1, la tension positive qui se trouve sur la résistance R15 atteindra les broches de RESET 7 et 15.

En réalité, cela ne se produit pas car il ne faut pas oublier que la diode DS4, reliée à la broche 5, conservera cette tension positive court-circuitée à masse parce qu'elle se trouve au niveau logique 0.

Lorsque le compteur arrivera à 40, puis à 50, même si la broche 5 se porte au niveau logique 1, la diode DS3 reliée à la broche 4 court-circuitera à masse la tension positive, comme vous pouvez le constater en regardant le tableau 25.

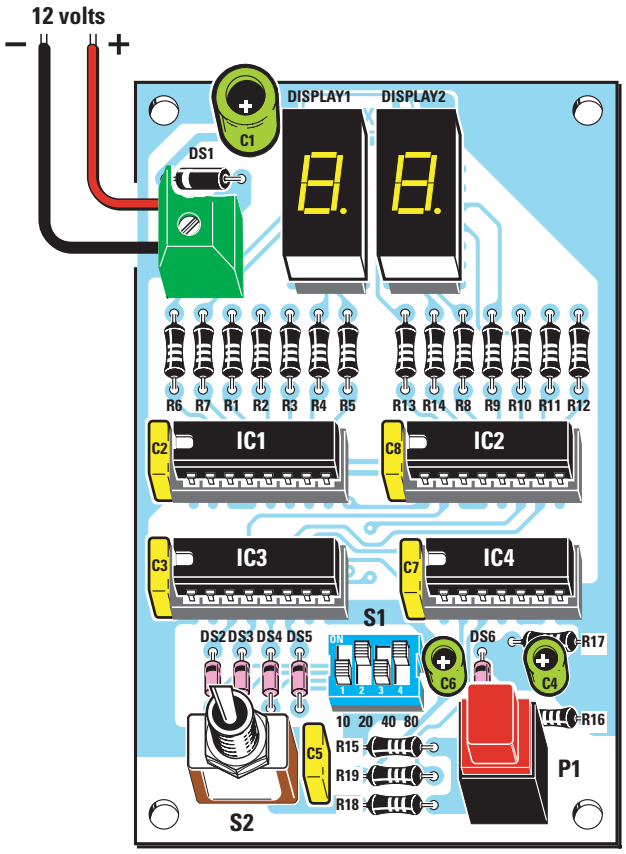


Figure 634a : Schéma d'implantation des composants du compteur à 2 chiffres LX.5027. En déplaçant les inverseurs du dip-switch S1 qui ont un poids de 10, 20, 40 et 80, on peut remettre à zéro le comptage sur les nombres 9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89 et 99. Pour arriver au plus grand nombre, c'est-à-dire à 99, vous devrez utiliser les deux poids 20 + 80.

Liste des composants LX.5027

R1 - R14	=	680 Ω
R15	=	10 kΩ
R16	=	4,7 kΩ 1/4 watt
R17	=	10 kΩ 1/4 watt
R18	=	10 kΩ 1/4 watt
R19	=	330 kΩ 1/4 watt
C1	=	100 µF électrolytique
C2	=	100 nF polyester
C3	=	100 nF polyester
C4	=	1 µF électrolytique
C5	=	100 nF polyester
C6	=	1 µF électrolytique
C7	=	100 nF polyester
C8	=	100 nF polyester
DS1	=	Diode 1N4007
DS2 - DS6	=	Diodes 1N4150
DISPLAY 1	=	Afficheur cathode commune
DISPLAY 2	=	Afficheur cathode commune
IC1	=	Intégré CMOS 4511
IC2	=	Intégré CMOS 4511
IC3	=	Intégré CMOS 4518
IC4	=	Intégré CMOS 4093
S1	=	Dip-switch 4 interrupteurs
S2	=	Interrupteur
P1	=	Poussoir

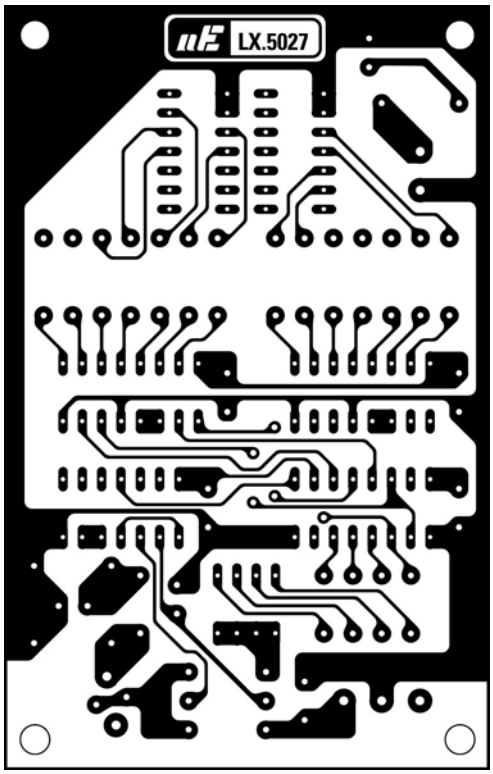


Figure 634b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé côté soudure du compteur à 2 chiffres LX.5027 (voir texte).

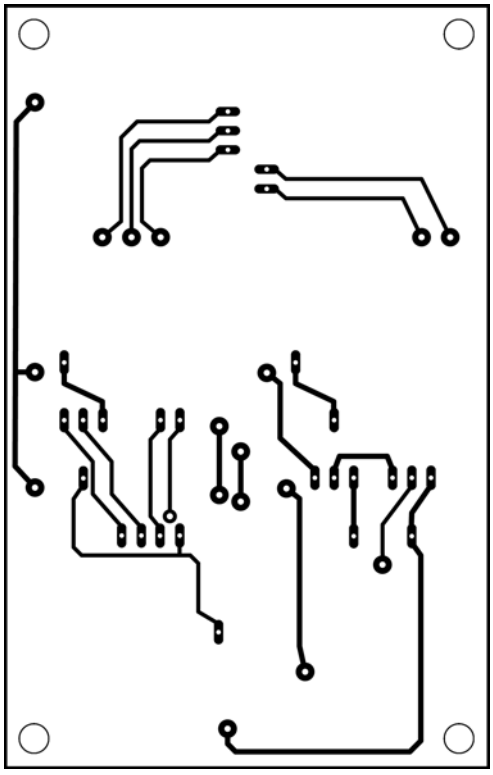


Figure 634c : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé côté composants du compteur à 2 chiffres LX.5027 (voir texte). N'oubliez pas de réaliser toutes les liaisons entre les deux faces.

Lorsque le compteur arrivera à 60, les broches de sortie 4 et 5 se porteront toutes les deux au niveau logique 1.

Les deux diodes DS3 et DS4 ne pourront alors plus court-circuiter à masse la tension positive de la résistance R15 et celle-ci atteindra donc les broches de RESET 7 et 15 qui remettront à zéro le comptage en faisant apparaître 0-0 sur les afficheurs.

Pour arriver à 99, on devrait nécessairement relier les diodes DS3 et DS5, qui ont une valeur de 20 et 80, aux broches de RESET afin d'obtenir un comptage de 20 + 80 = 100.

Pour arriver à compter jusqu'à un maximum de 30, on devrait nécessairement relier les diodes DS2 et DS3, qui ont une valeur de 10 et 20, aux broches de RESET afin d'obtenir un comptage de 10 + 20 = 30.

Une fois le montage terminé, essayez de court-circuiter les différents poids reportés sur le côté du dip-switch S1. Vous constaterez que le comptage se remettra à 0 un nombre avant le poids total :

poids 10	on arrive à 9
poids 20	on arrive à 19
poids 10 + 20	on arrive à 29
poids 10 + 40	on arrive à 49
poids 20 + 40	on arrive à 59
poids 10 + 20 + 40	on arrive à 69
poids 80	on arrive à 79
poids 10 + 80	on arrive à 89
poids 20 + 80	on arrive à 99

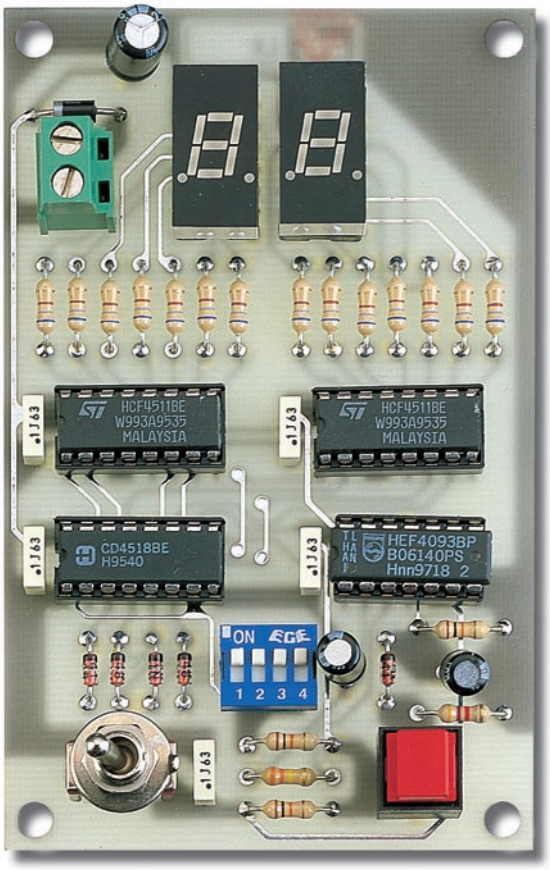


Figure 635 : Photo du compteur à 2 chiffres tel qu'il se présente une fois le montage terminé. Cette photo étant celle d'un prototype, le circuit imprimé n'est pas sérigraphié. Si vous déplacez le levier de l'inverseur S2 vers la droite, vous devrez appuyer sur le bouton P1 de façon à faire avancer les chiffres. En le déplaçant vers la gauche, les chiffres avanceront automatiquement.

La fonction des 4 NAND

Pour faire avancer les chiffres sur les afficheurs de façon manuelle ou en mode automatique, nous avons utilisé un autre circuit intégré, type 4093, équipé de 4 NAND.

Interrupteur S2 ouvert

En conservant l'interrupteur S2 ouvert (voir figure 637), sur la broche 8 de la NAND IC4/C, on retrouve un niveau logique 1 fourni par la résistance R18 reliée à la tension positive d'alimentation.

Etant donné que sur la broche opposée 9, reliée à masse par l'intermédiaire de la résistance R17, se trouve un niveau logique 0, on trouvera sur la sortie de la NAND un niveau logique 1. En effet, si vous regardez la table de la vérité de la NAND (voir figure 647), vous pourrez constater qu'en appliquant 0 et 1 sur les entrées, on obtiendra un niveau logique 1 en sortie.

Ce niveau logique 1 arrivera sur la broche d'entrée 13 de la dernière NAND référencée IC4/D, et, puisque la broche opposée 12 se trouve au niveau logique 1, on obtiendra en sortie 1 – 1 = 0.

En appuyant sur le bouton P1 (voir figure 638), la tension positive d'alimentation passe à travers la diode DS6 et va charger le condensateur électrolytique C4.

On trouve ainsi, sur les deux broches de la NAND IC4/C, la condition logique 1-1, qui donnera un niveau logique 0 en sortie.

On obtiendra ainsi la condition 1-0 sur les broches d'entrée de la dernière NAND référencée IC4/D, et donc sa broche de sortie 11 se portera au niveau logique 1.

Cette sortie étant reliée à la broche 9 du premier compteur, on obtiendra un front de montée que le compteur

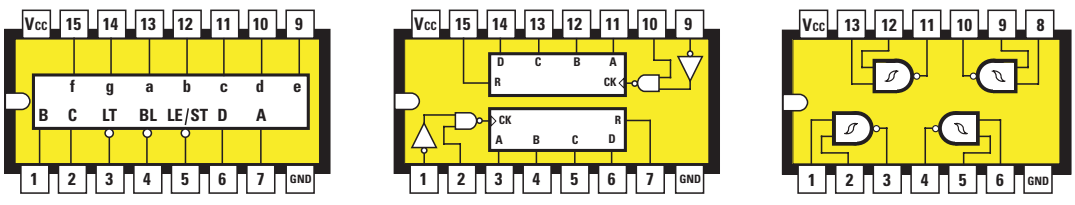


Figure 636 : Brochage des circuits intégrés vu du dessus. Lorsque vous insérez ces circuits intégrés dans leurs supports respectifs, vous devez contrôler la référence qu'ils portent sur leur corps, en faisant attention à orienter le repère-détrompeur en forme de U vers la gauche (voir figure 634).

relèvera comme étant une impulsion valide, et donc le chiffre sur l'afficheur avancera d'une unité.

Interrupteur S2 fermé

En fermant l'interrupteur S2 (voir figure 639), la broche 8 de la NAND IC4/C se portera au niveau logique 0 et, puisque sur la broche opposée 9 se trouve déjà un niveau logique 0 (en raison de la présence de la résistance R17 reliée à la masse), sur la sortie de cette NAND, on trouvera un niveau logique 1.

En consultant la table de la vérité d'une NAND (voir figure 647), on constatera qu'en appliquant 0-0 sur les entrées, on obtiendra un niveau logique 1 en sortie.

En appuyant sur le bouton P1 (voir figure 640), même si un niveau logique 1 arrive sur la broche opposée, la sortie ne changera pas, et on obtiendra donc à nouveau un niveau logique 1, c'est-à-dire 0 – 1 = 1.

En fermant l'interrupteur S2, les entrées de la NAND IC4/A reliée comme INVERTER se porteront au niveau logique 0 et, par conséquent, on retrouvera un niveau logique 1, qui rentrera par la broche 1 de la troisième NAND IC4/B, sur sa sortie.

En supposant que la broche opposée 2 se trouve au niveau logique 0, lorsque la condition logique 0-1 se trouve sur les entrées, on obtient un niveau logique 1 sur la broche de sortie 3, c'est-à-dire une tension positive.

Dans ces conditions, la résistance R19 commencera à charger le condensateur électrolytique C6 et lorsque celui-ci se sera chargé, sa broche d'entrée 2 se portera au niveau logique 1 et on obtiendra donc 1-1 sur les deux broches d'entrée.

En consultant la table de la vérité d'une NAND, on remarquera que si la condition logique 1-1 se trouve sur les entrées, sa broche de sortie se porte au niveau logique 0, qui correspond à une broche court-circuitée à masse.

En reliant à masse la résistance R19, le condensateur électrolytique C6 commencera à se décharger et lorsqu'il sera entièrement déchargé, la broche 2 d'entrée de la NAND se portera au niveau logique 0.

On obtiendra alors la condition 0-1 sur les entrées, ce qui provoquera le passage de la broche de sortie 3 au niveau logique 1 et, par conséquent, le condensateur électrolytique C6 commencera à nouveau à se charger.

Ce condensateur C6 qui se chargera et se déchargera en cycle continu, nous fournira en sortie des ondes carrées dont la fréquence dépendra de sa valeur et de la valeur de la résistance R19.

Avec les valeurs utilisées, on obtiendra une fréquence d'environ 3 hertz (3 impulsions par seconde), que l'on appliquera sur la broche d'entrée 12 de la dernière NAND référencée IC4/D.

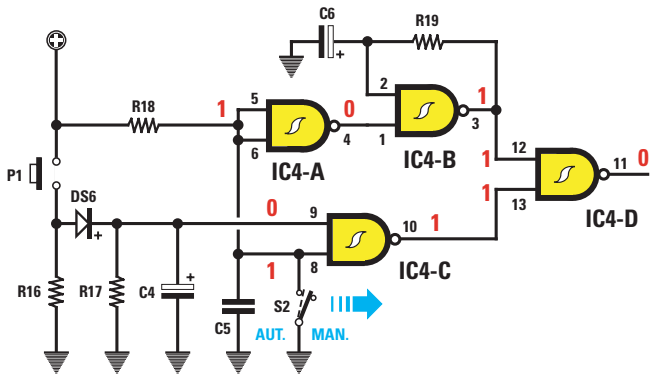


Figure 637 : Avec l'inverseur S2 ouvert, on retrouvera un niveau logique 0 sur la broche de sortie de la dernière NAND IC4/D. Si vous contrôlez la table de la vérité des NAND (voir figure 647), vous découvrirez qu'en appliquant un niveau logique 1-1 sur les entrées, on obtiendra en sortie un niveau logique 0.

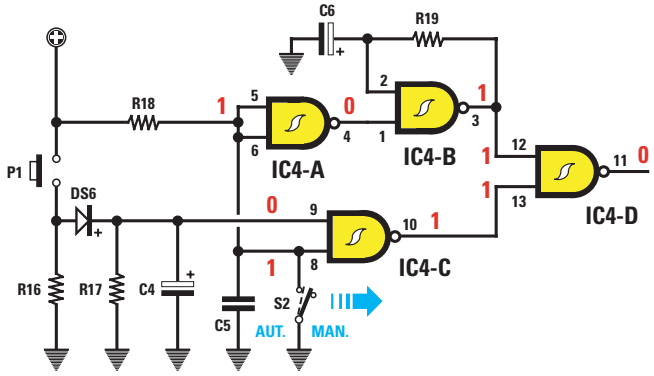


Figure 638 : En appuyant sur le bouton P1 avec S2 ouvert, sur la broche de sortie de IC4/D, le niveau logique passera de 0 à 1 et on aura alors un front de montée que vous pourrez appliquer sur la broche 9 du compteur 4518.

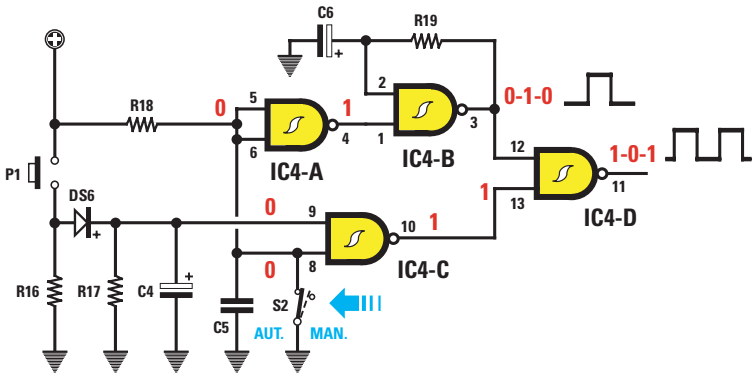


Figure 639 : En fermant l'inverseur S2, l'étage oscillateur IC4/B entrera en fonction. Le signal à onde carrée qu'il générera sera transféré de IC4/D vers la broche 9 du compteur 4518.

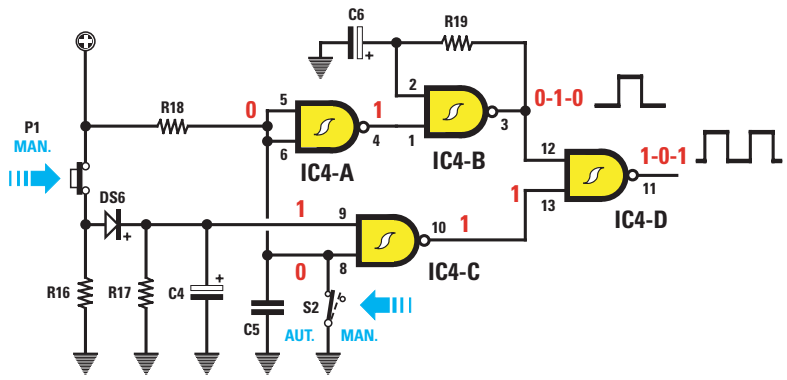


Figure 640 : Avec l'inverseur S2 fermé, la fonction du bouton P1 sera annulée et, donc, même si vous appuyez dessus, vous ne réussirez pas à modifier les chiffres qui apparaissent de façon automatique sur les afficheurs.

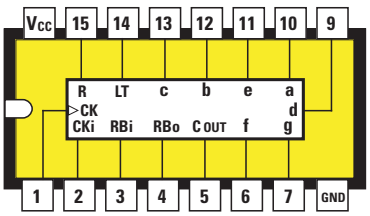
Cette fréquence, on la retrouvera sur la broche de sortie 11 et puisque cette dernière est reliée à la broche 9 du premier compteur, elle commencera à compter 3 impulsions par seconde.

Donc, avec l'interrupteur S2 fermé, on verra défiler tous les chiffres de 0 à 99 sur les afficheurs, après quoi le compteur commencera à nouveau à 0 pour arriver à 99 et ainsi de suite, à l'infini.

Note : Tous ces changements de niveaux logiques, c'est-à-dire 0-0 = 1, 1-1 = 0 et 1-0 = 1, au début, créeront un peu de confusion.

Malheureusement, la première fois que l'on affronte un problème, quel qu'il soit, tout semble difficile, mais on s'aperçoit ensuite, en l'analysant, qu'en réalité il est beaucoup plus simple que ce que l'on pouvait croire.

Par exemple, sur les bancs de l'école, combien parmi vous se sont dits, en regardant les tables de multiplication, qu'ils ne réussiraient jamais à se souvenir par cœur de tous ces nombres !



4033

Figure 641 : Il existe des circuits intégrés qui contiennent un compteur ainsi qu'un décodeur pour piloter un afficheur. Sur ce dessin, le brochage du circuit intégré 4033, vu de dessus, que nous avons utilisé dans le schéma de la figure 642.

Mais, à force de les répéter, vous avez finalement parfaitement mémorisé que 3 x 3 font 9, que 5 x 5 font 25 et que 6 x 8 font… 48 !

Il en va de même pour la table de vérité des portes logiques.

C'est d'ailleurs pour vous aider à résoudre le problème des niveaux logiques que nous vous avons conseillé, dans la leçon 25, de réaliser la table de vérité électronique LX.5022 (ELM 25, page 86 et suivantes).

Quand vous vous retrouverez devant le schéma d'un circuit numérique utilisant des portes NAND, NOR, AND, INVERTER, etc., tâchez de l'avoir à portée de main pour que, lorsque vous trouverez la condition 1-0, ou bien 0-0, sur les entrées d'une porte, vous puissiez effectuer cette même combinaison sur le montage LX.5022 et, ainsi,

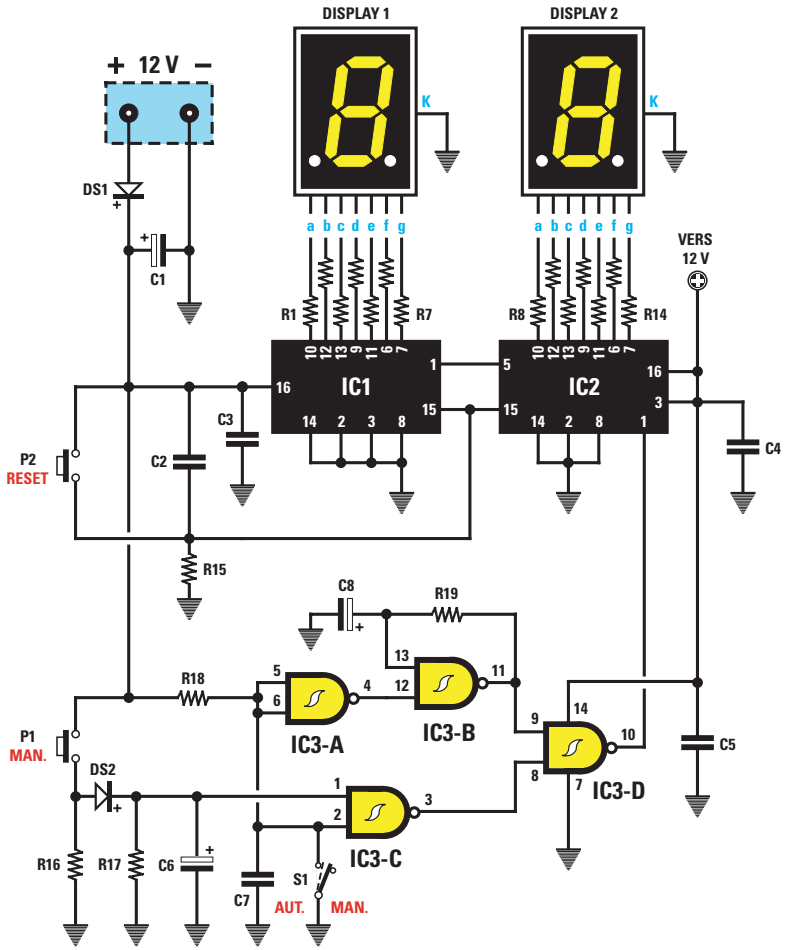


Figure 642 : Vous pourrez réaliser, avec seulement deux circuits intégrés 4033, un compteur à 2 chiffres très semblable à celui de la figure 633. Les broches de RESET (15) de ces deux circuits intégrés seront maintenues au niveau logique 0 par la résistance R15 reliée à masse (pull down). Pour ramener le comptage à 0, il suffira de porter les deux broches 15 à un niveau logique 1. Pour cela, il vous suffira d'appuyer sur le bouton-poussoir P2.

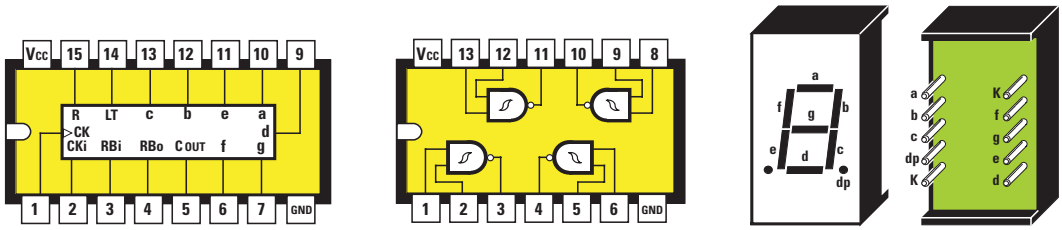


Figure 643 : Brochage des deux circuits intégrés 4033 et 4093 utilisés dans notre montage de la figure 642, vu du dessus. Sur la droite, le brochage des segments a, b, c, d, d, f et g de l'afficheur. La broche "dp" correspond au point décimal, tandis que la broche K correspond à celle de la masse.

savoir immédiatement quel niveau logique se trouve sur la sortie de la porte.

Les décodeur-compteurs

Comme, en électronique moderne, on essaie toujours de réduire le nombre des composants, au minimum, on trouve sur le marché des circuits intégrés munis de décodeur et de compteur (voir figure 641).

Si on observe un décodeur-compteur 4033 (voir figure 641), on remarquera qu'il est également muni des broches a, b, c, d, e, f et g qui servent à alimenter les segments des afficheurs, mais pas des broches marquées des lettres A, B, C et D, qui sont ici remplacées par d'autres broches référencées :

Vcc : la broche 16, reliée à la tension positive d'alimentation.

GND : la broche 8, reliée à masse, c'est-à-dire à la tension négative d'alimentation.

CK (Clock) : on applique, sur la broche 1, des impulsions à compter. Précisons que cette broche enregistre uniquement les fronts montants, et pas les fronts descendants.

CKi (Clock inhibit) : la broche 2 est reliée à masse et cette condition est nécessaire pour qu'elle puisse compter les impulsions qui arrivent sur la broche 1.

R (RESET) : la broche 15 doit être reliée à masse. En appliquant, sur cette broche, une impulsion au niveau logique 1, le nombre qui apparaît sur l'afficheur sera ramené à 0.

LT (Lamp Test) : la broche 14 est reliée à masse. Si on la relie au positif d'alimentation, les 7 segments de l'afficheur s'allumeront simultanément. Cette broche, qui sert uniquement à contrôler qu'il n'y a pas de segment grillé sur l'afficheur, n'est presque jamais utilisée.

RBi (Ripple Blanking in) : la broche 3 sert à faire apparaître ou bien à exclure le chiffre 0. Si on la relie au positif d'alimentation, le chiffre 0 apparaît, tandis que si on la relie à la masse, il n'apparaît pas. Sur un compteur à 2 chiffres, seul le 0 de droite reste toujours allumé tandis que celui de gauche s'éteint, afin d'éviter de voir apparaître 00, 01, 02, 03, etc.

RBo (Ripple Blanking out) : la broche 4 est utilisée uniquement dans les compteurs à 3 chiffres pour éteindre les zéros superflus placés à gauche, de façon à ne pas voir s'afficher 000, 001, 002, 011, 012, etc., mais seulement les chiffres significatifs 1, 2, 3, 11, 12, etc.

C OUT (Carry out) : la broche 5, au 5e comptage, passe de la condition logique 1 à la condition logique 0 pour revenir ensuite, au 10e, à la condition logique 1. Cette dernière, appliquée à la broche CK du second compteur de gauche référencé IC1, le fait augmenter d'un chiffre.

Le schéma électrique d'un compteur à 2 chiffres

Ceci étant dit, nous pouvons passer à l'étude du schéma électrique d'un compteur à 2 chiffres (voir figure 642), qui utilise deux circuits intégrés 4033.

Nous savons déjà que les quatre NAND référencées IC3/A, IC3/B, IC3/C et IC3/D reliés à la broche d'entrée 1 du premier compteur IC2, servent à faire avancer le comptage en mode manuel en appuyant sur le bouton P1, ou bien en mode automatique en fermant l'interrupteur S1.

Lorsque l'afficheur relié au compteur IC2 de droite aura atteint le chiffre 9 et qu'à la dixième impulsion, il sera retourné au chiffre 0, on trouvera alors sur la broche 5 du Carry out de IC2 une condition logique 1 qui atteindra la broche 1 du compteur de gauche référencé IC1 et fera apparaître sur les deux afficheurs le nombre 10, puis 11, 12, etc.

Une fois atteint le nombre 19, lorsque l'afficheur de droite passera du chiffre 9 au chiffre 0, on trouvera alors sur la broche du Carry out un autre niveau logique 1 qui fera avancer d'une unité l'afficheur de gauche et fera apparaître 20, 21, 22, etc., puis 30 et encore 40, 50, etc. jusqu'à 99, pour terminer par 00 avant de reprendre le comptage à partir de 1.

Ce circuit est muni d'un second bouton référencé P2 et indiqué "RESET".

En appuyant sur ce bouton, on envoie une impulsion positive sur les broches 15 des deux compteurs IC1 et IC2, qui effacera les chiffres visualisés sur les afficheurs.

Si, une fois atteint n'importe quel nombre, 18, 35 ou 71, etc., vous voulez faire repartir le comptage à 0, il vous suffira d'appuyer sur le bouton P2 et de le relâcher immédiatement.

Le seul inconvénient que présente ce compteur à 2 chiffres par rapport au précédent, reproduit sur la figure 633, c'est qu'on ne peut pas le programmer de façon à ce qu'il compte jusqu'à un maximum de 20, 30, 60, etc.

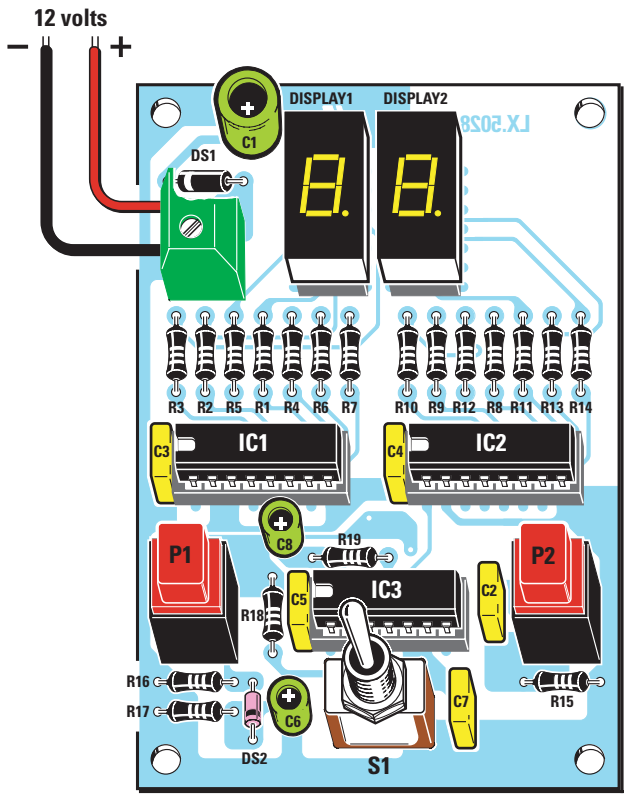


Figure 644a : Schéma d'implantation des composants du compteur à 2 chiffres avec décodeur-compteur LX.5028. Dans ce circuit aussi, si vous déplacez le levier de l'inverseur S1 vers la droite, vous devrez appuyer sur le poussoir P1 pour faire avancer les chiffres, tandis que si vous le déplacez vers la gauche, les chiffres avanceront de façon automatique. En appuyant sur le poussoir P2, vous effacerez les chiffres qui apparaissent sur les deux afficheurs.

Liste des composants LX.5028

R1 - R14	=	680 Ω
R15	=	100 kΩ
R16	=	4,7 kΩ
R17	=	10 kΩ
R18	=	10 kΩ
R19	=	330 kΩ
C1	=	100 µF électrolytique
C2	=	100 nF polyester
C3	=	100 nF polyester
C4	=	100 nF polyester
C5	=	100 nF polyester
C6	=	1 µF électrolytique
C7	=	100 nF polyester
C8	=	1 µF électrolytique
DS1	=	Diode 1N4007
DS2	=	Diode 1N4150
DISPLAY 1	=	Afficheur cathode commune
DISPLAY 2	=	Afficheur cathode commune
IC1	=	Intégré CMOS 4033
IC2	=	Intégré CMOS 4033
IC3	=	Intégré CMOS 4093
S1	=	Interrupteur
P1	=	Poussoir
P2	=	Poussoir

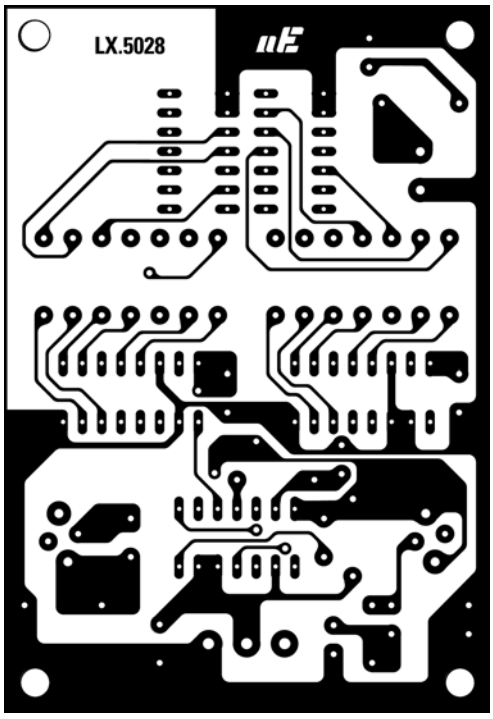


Figure 644b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé côté soudure du compteur à 2 chiffres avec décodeur-compteur LX.5028 (voir texte).

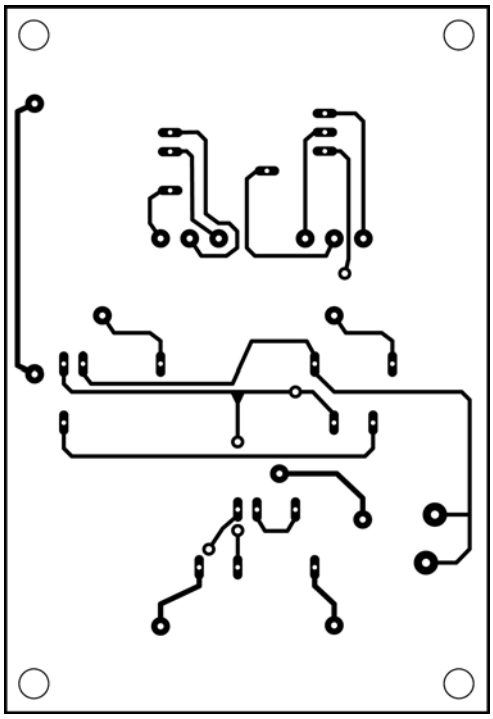


Figure 644c : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé côté composants du compteur à 2 chiffres avec décodeur-compteur LX.5028 (voir texte). N'oubliez pas de réaliser toutes les liaisons entre les deux faces.

La réalisation pratique du compteur LX.5027

Pour réaliser ce compteur à 2 chiffres, vous devez d'abord graver ou vous procurer le circuit imprimé LX.5027 et réunir tous les composants visibles sur la figure 634.

Le circuit professionnel est un double face à trous métallisés. Si vous réalisez vous-même votre circuit, n'oubliez pas de relier entre-elles toutes les pastilles en vis à vis sur les deux faces.

Pour cela, vous devrez souder les composants des deux côtés ou souder un petit morceau de fil (un via) faisant office de métallisation.

Vous pouvez commencer le montage en insérant dans le circuit imprimé les deux supports pour les afficheurs ainsi que les quatre supports des circuits intégrés IC1, IC2, IC3 et IC4.

Les broches de ces supports doivent être soigneusement soudées sur les pistes en cuivre.

En fait, le secret de la réussite du fonctionnement immédiat de n'importe quel montage électronique, c'est d'effectuer des soudures parfaites.

Si vous avez des doutes sur la qualité de vos soudures, revoyez la leçon numéro 5 (ELM 5, page 80 et suivantes) qui traite des techniques de soudage.

Une fois cette opération terminée, mettez en place le dip-switch référencé S1, en orientant la partie de son corps sur laquelle figure l'inscription "on" comme indiqué sur la figure 634, c'est-à-dire en direction de IC3 et IC4.

Poursuivez le montage en insérant toutes les résistances, en vérifiant bien à chaque fois leur valeur ohmique en observant les couleurs qui se trouvent sur leur corps, puis la diode plastique DS1, en orientant sa bague vers la gauche, comme sur la figure 634.

Pour finir, insérez les diodes DS2, DS3, DS4, DS5 et DS6, en orientant leurs bagues vers le haut.

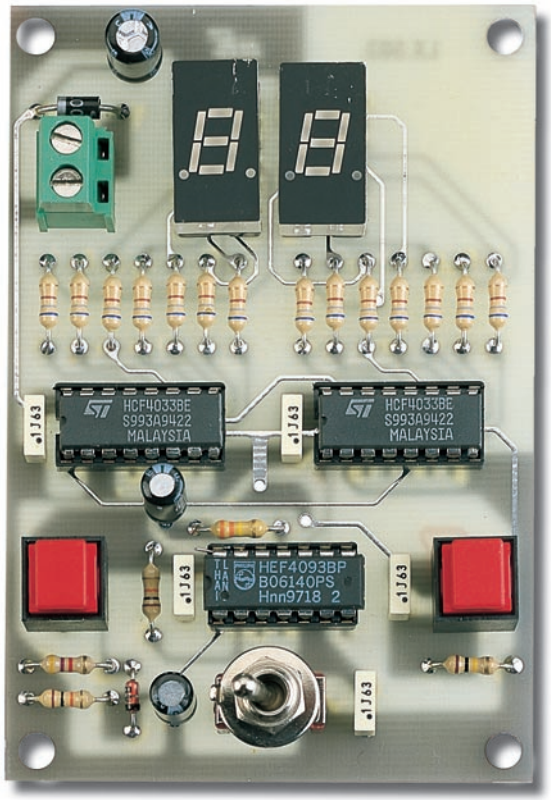


Figure 645 : Voici comment se présente le compteur LX.5028, une fois le montage terminé. Comme il s'agit d'un prototype, le circuit imprimé n'est pas sérigraphié. Après avoir monté les platines d'expérimentation que nous vous avons présentées dans cette leçon, vous vous apercevrez que les explications concernant les changements des niveaux logiques 0 et 1 que nous vous avons fournies, sont beaucoup plus compréhensibles. En effet, c'est seulement en joignant la pratique à la théorie que les choses les plus complexes peuvent devenir simples.

Mettez en place les condensateurs polyester, puis les condensateurs électrolytiques, en respectant la polarité de leurs broches.

Pour terminer le montage, insérez le bornier à deux pôles qui servira à faire entrer les 12 volts d'alimentation, puis l'interrupteur S2 qui permet d'obtenir la fonction "Manuel" ou "Automatique", ainsi que le bouton-poussoir P1.

Il ne vous reste alors plus qu'à insérer les afficheurs dans leurs supports respectifs en orientant le point décimal de leur corps vers le bas, puis les circuits intégrés en dirigeant leur repère-détrompeur en forme de U vers la gauche, comme sur la figure 634.

Avant de mettre le compteur sous tension, vous devez déplacer les deux inverseurs de S1, qui ont un poids de 20 et 80, vers le haut, de façon à pouvoir compter jusqu'à 99.

Si vous déplacez vers le haut les inverseurs avec un poids différent, vous atteindrez un nombre inférieur à 99.

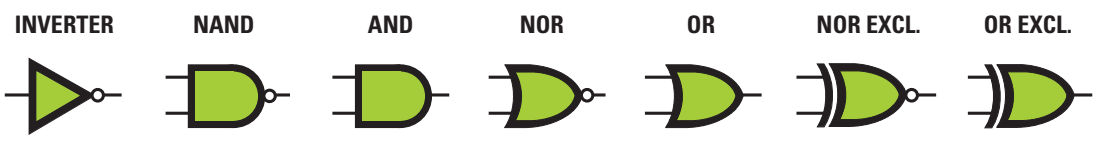


Figure 646 : Sur ce dessin, nous reportons les symboles graphiques de toutes les portes numériques tels que vous les trouverez sur les schémas électriques. Comme vous pouvez le voir sur la table de vérité de la figure 647, en appliquant une combinaison différente de 1-0 sur les entrées de chaque porte, vous obtiendrez un niveau logique différent sur leurs sorties.

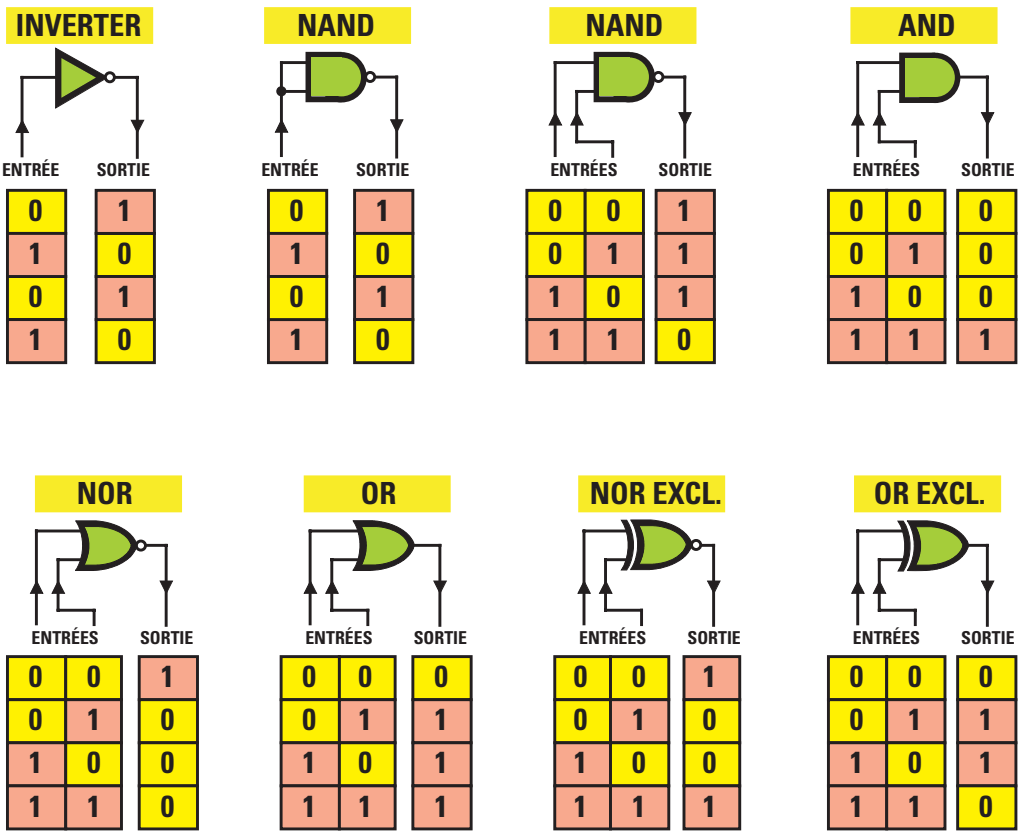


Figure 647 : Pour connaître le niveau logique présent sur la sortie des différentes portes, en modifiant les niveaux logiques sur leurs entrées, vous pourrez consulter cette table de vérité. Le chiffre 1 signifie que sur la broche se trouve une tension d'alimentation "positive" et le chiffre 0 signifie que sur cette broche, il n'y a aucune tension car elle est court-circuitée à "masse" (voir figure 570 de la leçon 24 - ELM 24, page 80 et suivantes).

pectifs en orientant le point décimal de leur corps vers le bas, puis les trois circuits intégrés en dirigeant leur repère-détrompeur en forme de U vers la gauche, comme sur la figure 644.

Dès que vous alimenterez le circuit avec les 12 volts requis pour son alimentation, vous verrez apparaître sur les afficheurs un chiffre que vous pourrez faire avancer en appuyant sur le bouton P1 ou faire s'annuler en appuyant sur P2.

En déplaçant l'inverseur S1 du côté opposé, vous verrez avancer les chiffres de façon automatique de 0 jusqu'à 99.

◆ *G. M.*

Si vous n'en déplacez aucun, le compteur ne pourra pas effectuer de comptage.

La réalisation pratique du compteur LX.5028

Pour réaliser ce compteur à 2 chiffres, vous devez d'abord graver ou vous procurer le circuit imprimé LX.5028 et réunir tous les composants visibles sur la figure 644.

Le circuit professionnel est un double face à trous métallisés.

Si vous réalisez vous-même votre circuit, n'oubliez pas de relier entre-elles toutes les pastilles en vis à vis sur les deux faces.

Pour cela, vous devrez souder les composants des deux côtés ou souder un petit morceau de fil (un via) faisant office de métallisation.

Vous pouvez commencer le montage en insérant dans le circuit imprimé les deux supports pour les afficheurs, ainsi que les trois supports des circuits intégrés IC1, IC2 et IC3.

Après avoir soudé toutes les broches sur le circuit imprimé, poursuivez le montage en insérant toutes les résistances, puis la diode plastique DS1, en orientant sa bague vers la gauche.

Pour finir, insérez la diode DS2, en orientant sa bague vers le bas. En cas de doute, regardez la figure 644.

Après ces composants, vous pouvez insérer les condensateurs polyester, puis les trois condensateurs électrolytiques, en respectant la polarité de leurs broches.

Pour terminer le montage, insérez le bornier à deux pôles qui servira à faire entrer les 12 volts d'alimentation, puis l'interrupteur S1 qui permet d'obtenir la fonction "Manuel" ou "Automatique", ainsi que les deux boutons-poussoir P1 et P2.

Il ne vous reste alors plus qu'à insérer les afficheurs dans leurs supports res-

Coût de la réalisation*

Tous les composants, visibles sur la figure 628a (ELM 27), nécessaires à la réalisation du compteur à 1 chiffre LX.5026, y compris le circuit imprimé : 88 F. Le circuit imprimé LX.5026 seul : 44 F.

Tous les composants, visibles sur la figure 634a, nécessaires à la réalisation du compteur à 2 chiffre LX.5027, y compris le circuit imprimé : 155 F. Le circuit imprimé LX.5027 seul : 45 F.

Tous les composants, visibles sur la figure 644a, nécessaires à la réalisation du compteur à 2 chiffres avec décodeur-compteur LX.5028, y compris le circuit imprimé : 140 F. Le circuit imprimé LX.5028 seul : 46 F.

* 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

Directeur de Publication
James PIERRAT
elecwebmas@aol.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

Rédaction
Rédacteur en Chef : James PIERRAT
Secrétaire de Rédaction :
Marina LE CALVEZ

Publicité
A la revue

Secrétariat

Abonnements - Ventes
Francette NOUVION

Vente au numéro
A la revue

Maquette - Dessins

Composition - Photogravure
SRC sarl
Béatrice JEGU

Impression
SAJIC VIEIRA - Angoulême

Distribution
NMPP

Hot Line Technique
04 42 70 63 93

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

e-mail
redaction@electronique-magazine.com

ELECTRONIQUE 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

Ont collaboré à ce numéro :
D. Bonomo, F. Ciani,
M. Destro, D. Drouet,
P. Gaspari, G. Montuschi,
A. Silvello, A. Spadoni,
C. Vignati.

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 pièces radio et TV, quartz, pot., transfo, HP, tubes, résistances bobinées, etc., environ 320 articles. Liste contre enveloppe A4 self-adressée. Jean-François GAUDOT, 6 rue des Noyers, 21160 Perrigny les Dijon.

Recherche schéma pour oscillo Tektronix 2213 A cause panne alim. ou renseignements bienvenus pour dépannage. Egalement schéma pour ampli Pioneer SA 940. Faire offre au 04.70.06.37.09.

Suite décès vends : postes radio TV, pièces, appareils de mesure, oscilloscope Tektronix, Philips, générateurs HF et BF Metrix, Datapulse, Spectranl Dinamic, wobulateur Salies, voltmètre BK, pont RLC Danbridge, ampli sono à lampes Bouyer, fréquencemètre Systron Donner, divers matériel électronique. Tél. 06.81.11.93.82.

L'association Multi-Technologique ouvre ses portes le samedi 8 et le samedi 22 septembre de 9h00 à 20h00. Passionnées d'informatique et d'électronique, venez nous rencontrer au local 31 rue Maryse Bastié, Lyon 8ème. Pour tout renseignement, tél. 04.78.74.94.23.

Vends générateur BF 2 MHz avec voltmètre : 250 F. Fréquence/périodemètre 50 MHz, 9 digits : 200 F. Oscillo à mémoire 2 x 10 MHz pour analyseur de spectre : 1000 F. Oscillo 2 x 10 MHz : 600 F, révisé, garanti. Géné 175 MHz, AM, FM, wobulation : 1500 F. Oscillo 2 x 50 MHz double BT : 1500 F. 2 x 175 MHz, double BT : 2300 F. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends armoire rack tout acier ventilée, fermée 3 côtés : 500 F. Millivoltmètre Racal 9301 F, 1,5 GHz : 350 F. Fréquencem.-périodemètre 50 MHz, 11 digits : 200 F. Géné-

HOT LINE TECHNIQUE

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

UN TECHNICIEN EST À VOTRE ÉCOUTE

du lundi au vendredi de 16 heures à 18 heures sur la HOT LINE TECHNIQUE d'ELECTRONIQUE magazine au

04 42 70 63 93

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 3 TIMBRES À 3 FRANCS !

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLEZ RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Particuliers : 3 timbres à 3 francs - Professionnels : La ligne : 50 F TTC - PA avec photo : + 250 F - PA encadrée : + 50 F

Nom ..... **Prénom** .....
Adresse .....
Code postal..... **Ville**.....

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de JMJ éditions.
Envoyez la grille, éventuellement accompagnée de votre règlement à :
ELECTRONIQUE magazine • Service PA • BP 88 • 35890 LAILLÉ

rateur 10 Hz/2 MHz avec voltmètre : 200 F. Géné BF CRC GB860 sinus carré triangle phase variable 0/270° : 400 F. Transfo 2 x 16 V, 350 VA : 150 F + port. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends magnéto K7 pro/Tascam 112 : 2500 F. Téléphone portable Nokia/Ericsson avec chargeur : 500 F. Ampli/booster UHF (400/470 MHz) IN = 100 mW, OUT 15 W : 450 F. CB Grant 120 cx, AM/SSB : 800 F. CB Midland Alan18, 40 cx : 200 F. E/R Talco ERD4E (40 MHz) avec schémas : 400 F. Commut. audio/vidéo (6 entrées, 1 sortie) : 500 F. Tél. 05.65.67.39.48.

Vends onduleur 230V/1,3 kkVA 2000 F. E/R Talco 40 MHz (ERD4E) : 400 F. Ampli FM (IN = 15 W), 1 kW 15 000 F. Caméra CCD JVC + 200 m (11/66) vidéo + RVB : 2600 F. Minitel 1 : 400 F. Antennes panneau FM/5KWG = 7 dB), lot 8 px : 15 000 F. Codeur stéréo AEG : 6000 F. 2 dipôles FM/LB + coupleur 2 V + câble, le lot : 4500 F. Tél. 05.65.67.39.48.

Vends rembobineuse films cinéma (ø 40 cm), 2 moteurs + freins électrique + vitesse variable AV/AR, cellule sécurité, fin de bande, télécommande au pied, visionnage/lampe, ensemble monté sur socle bois (table) : 1000 F. Recherche schémas/notice récepteur Thomson TR394A. Faire offre au 05.65.67.39.48.

Recherche tubes 6336, 7241, 7242, ECC8025, 12AZ7, 6CG7, générateur bruit HP 345-346 Ailtech 7615, 7618E, 7D626. Recherche notices maintenance Eaton 2075B Tektronix 2432A et AA501. Vends pour collection magnétoscopes U-Matic Sony VO1830 : 300 F. Tél. au 03.22.91.88.97 heures repas, fax : 03.22.91.03.55.

Vends alimentation de puissance 0/150 V, 0/15 A, 0/48 V 0/10 A, 0,32 V 0/30 A, 0/38 V 0/40 A, coffrets laiton 200 x 180 x 60 mm, fréquence/périodemètre 50 MHz : 200 F. Oscillo 2 x 175 MHz révisé, garanti : 2300 F. Oscillo mémoire 2 x 10 MHz pour analyseur de spectre : 1000 F. Générateur BF 2 MHz : 250 F. Générateur fonction 10 MHz : 700 F. Tél. 02.48.64.68.48.

Cherche magnéto UHER Report 4200 ou 4400, très bon état. Cherche notices TSF Evalia 5500 ou 5600. Cherche logiciels de simul. ATC. A. Denize, 2 rue A. Chorliet, 91610 Ballancourt, tél. 01.64.93.21.56.

Recherche tuner CATV 50-500 MHz, utilisé analyseur de spectre F Thobois. Tél. 05.62.64.58.70.

INDEX DES ANNONCEURS

ELC - "Alimentations" 02
COMELEC - "Kits du mois" 04
SELECTRONIC - "Catalogue" 17
VELLEMAN - "Nombreux kits" 21
GRIFO - "Contrôle automatisation industrielle" .. 27
MICRELEC - "Unité de perçage et logiciel..." ... 33
SRC - "Livres" 35
SRC - "Livres" 35
DZ ELECTRONIQUE - "Composants" 37
ARQUIE COMPOSANTS - "composants" 45
SRC - "Librairie" 46-50
SRC - "Bon de commande" 51
JMJ - "Bulletin d'abo à ÉLECTRONIQUE MAGAZINE" 52
COMELEC - "Caméras" 53
COMELEC - "Spécial PIC" 61
GES - "Hung Chang" 62
EDUCATEL - "Formation par correspondance" .. 63
SRC - "Livres" 69
COMELEC - "Trans. AV" 70
COMELEC - "Télécom. et sécurité" 75
COMELEC - "Images vidéo" 76
COMELEC - "Atmel" 81
SRC - "Abo Méga" 82
COMELEC - "Mesure" 37
JMJ - "Anciens numéros, CD-Rom..." 94
PROMATELEC - "Piles" 95

Complétez votre collection !

REVUES ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS — CD-ROM

Les revues n° 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 et 27 sont toujours disponibles !

Lisez et imprimez votre revue favorite sur votre ordinateur PC ou Macintosh.

UN CD CONTENANT 6 NUMEROS de 1 à 6 ou 7 à 12 ou 13 à 18 : 136 F



27 F la revue ou le CD (jusqu'au n°19) port compris

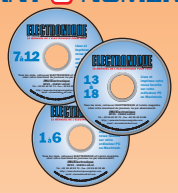
29 F port compris à partir du n°20



Les numéros 1, 2, 3, 4, 6, 10 et 13 sont disponibles uniquement sur CD-ROM







LE CD CONTENANT les n°19 à 24 : 136 F



ABONNÉS : - 50 % sur CD 6 ou 12 numéros



LE CD CONTENANT les n°1 à 12 : 256 F

LE CD CONTENANT les n°13 à 24 : 256 F

RETROUVEZ LE COURS D'ÉLECTRONIQUE EN PARTANT DE ZÉRO DANS SON INTÉGRALITÉ !

adressez votre commande à :

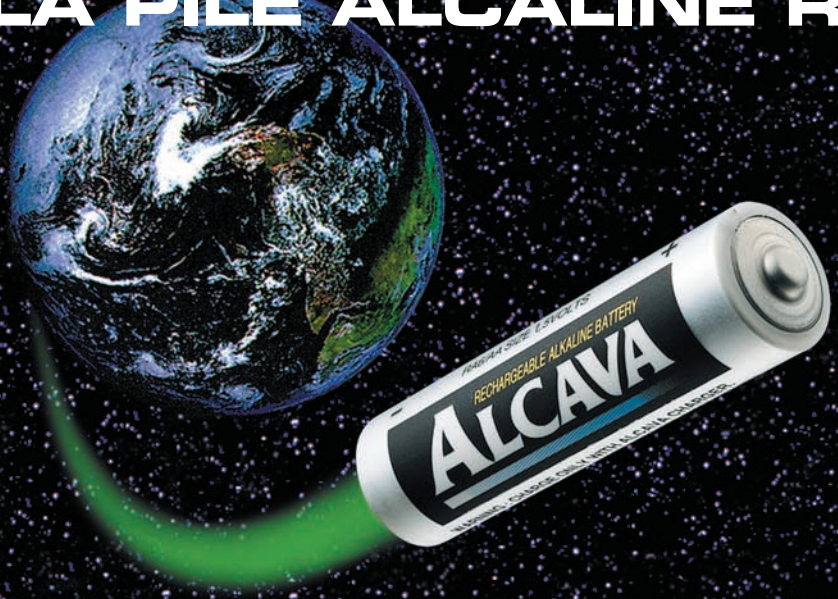
JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 29 - 35890 LAILLÉ *avec un règlement par Chèque à l'ordre de* ***JMJ***
ou par tél. : 02 99 42 52 73 ou fax : 02 99 42 52 88 *avec un règlement par Carte Bancaire.*

SRC pub 02 99 42 52 73 09/2001

LA PILE ALCALINE RECHARGEABLE

NEW!

ALCAVA™

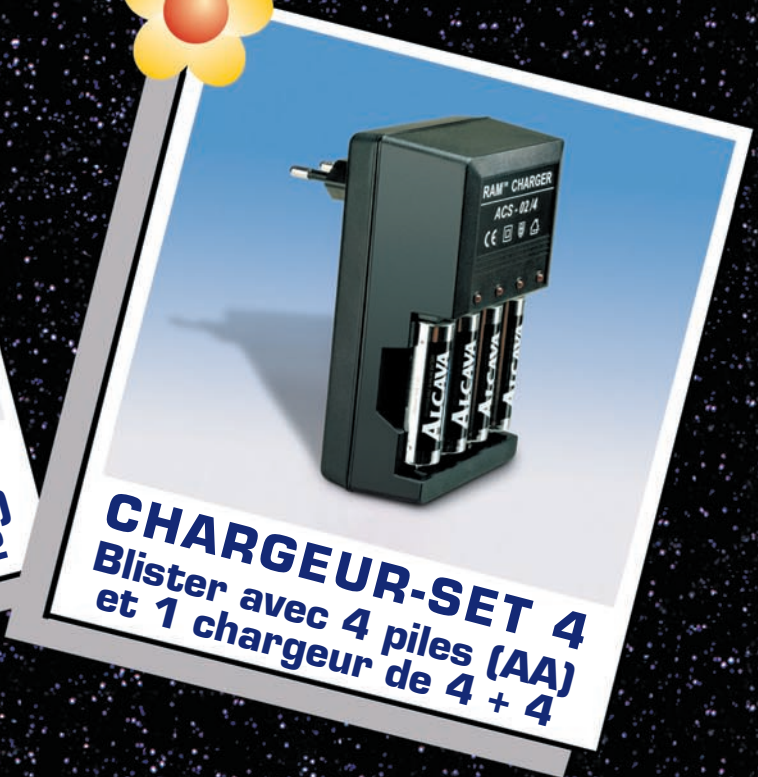


1,5 V
1 500 mA/h

REVENDEURS, CONTACTEZ-NOUS !



CHARGEUR-SET 2
Blister avec 4 piles (AA)
et 1 chargeur de 2 + 2



CHARGEUR-SET 4
Blister avec 4 piles (AA)
et 1 chargeur de 4 + 4

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE

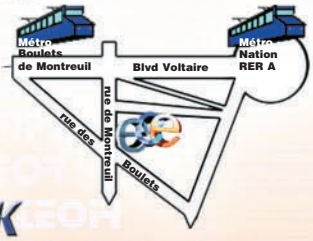
PROMATELEC • 540 Chemin du Petit Rayol • 83470 SAINT-MAXIMIN
Tél. : 04 42 70 62 61 – Fax : 04 42 70 62 52

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



NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE

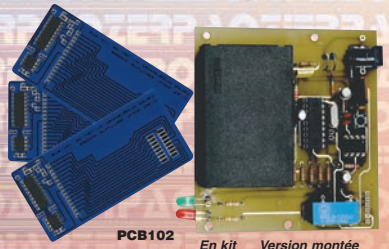
COMMANDE SECURISEE

www.ibcfrance.fr

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK

Comparez nos prix !!! Un défi pour nous, une bonne affaire pour vous !!!

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.



PCB102 — *En kit* **390,00 Frs*** — *Version montée* **490,00 Frs***

EXCLUSIF
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)



PCB101 — *En kit* **249,00 Frs*** — *Version montée* **350,00 Frs***



NOUVEAU

PCB101-3 : adaptateur pour cartes à puces pour le PCB101 équipé du Module Loader

En kit **179,00 Frs***

PCB101-3 *Version montée* **199,00 Frs***

wafer serrure pcb Carte 8/10ieme 16f84+24c16 sans composants

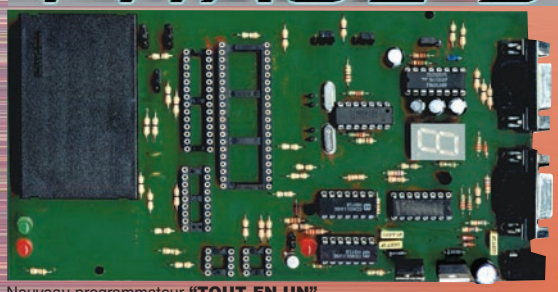
22,00 Frs unité
18,00 Frs X10
15,00 Frs X25

REF	unité	X10	X25
PIC16F84/04	29,00	28,00	27,00
PIC16F876/04	89,00	79,00	74,00
PIC12C508A/04	10,00	9,50	8,00

REF	unité	X10	X25
24C16	10,00	9,00	8,00
24C32	35,00	30,00	25,00
24C64	29,00	25,00	22,00
24C256	34,00	32,00	29,00

Prix sujets à modifications au jour le jour. Pour être informé des dernières modifications : nous contacter.

PHASE-2



Nouveau programmateur **"TOUT EN UN"** programmateur 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. Programme les composants de type12c508/509 16f84 16C622 16F622 16F628 16f876 24c02/04/08/16/32/64, D2000-4000, Gold Wafer, etc.

PCB105 **449,00 Frs*en kit** **549,00 Frs*monté**



Nouveau !!! 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.

Prix de lancement : *En kit* **349,00 Frs***

PCB106 *Version montée* **399,00 Frs***



NOUVEAU

Wafer "journal"
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 = 39,00 ; x10 = 35,00 ; x25 = 30,00 Frs



Catalogue 600 pages

39,00 Frs*

Programmateur universel

Le ROMMASTER-2 est un programmateur universel équipé d'un support DIP32. Ilpermet de programmer plus de 800 références de composants sans adaptateur parmi les EPROMS, EEPROMS, FLASH EPROMS, PLD, Microcontrôleurs. Il effectue également le test des SRAM et des composants logiques TTL et C-MOS.



2700,00 Frs*



19,00 Frs*

Connecteur de cartes à puces



PCS641 Oscilloscope numerique pour PC

Le PCS641 est un oscilloscope à mémoire numérique à deux canneaux complètement séparés avec une fréquence d'échantillonage e 32 MHz, un mode de suréchantillonage de 64 Mhz est disponible via le logiciel Windows. Il possède un enregistreur de signaux transistor et un analyseur de spectres.

2495,00 Frs*



PROMO

Pince coupante

18,00 Frs*

indication pile faible, protection contre les surcharges et fonction auto power off
test de transistors, diodes et continuité
livré avec gaine de protection



259,00 Frs*



DOPEZ VOS IDEES !!!
Une interface intelligente dotée d'un macro langage simplifié
Il peut communiquer grâce à un port série à une vitesse allant de 9 600 à 230 400 bauds.
Il vous permet de :
- gérer 3 x 8 entrées ou sortie,
- commander des moteurs pas à pas unipolaires ou bipolaires en pas ou demi pas à une fréquence allant de 16 à 8 500 pas/secondes,
- commander des moteurs a courant continu en PWM avec contrôle de l'accélération ou de la décélération,
- faire une mesure de température,
- faire une mesure de résistances, de capacité, de fréquence, ou une largeur d'impulsion entre 50 µs a 100 000 µs.

Le SPORT232 est équipe en autre de 11 entrées analogiques de 8-10 ou 12 bits suivants modèles.
SPORT232

1490,00 Frs*



PROMO

Controle fusible
Controle de panneau de configuration
Controle d'appareils ménagers
Controle des prises de courant

49,00 Frs*



Parie cordons RCA de 1,50 m doré

65,00 Frs*



Paire cordons RCA de 1,50 m argent

35,00 Frs*



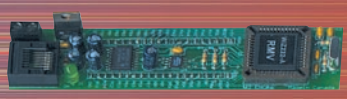
Le Personal Scope est un oscilloscope 5 MHz. Sensibilité jusqu'a 5 mV divisions. Autonomie de 20 heures pour des piles alcalines. Livré avec sa housse de protection

1249,00 Frs*



Mini perceuse idéale pour le modélisme et petits traveaux de trécision

59,00 Frs*



Le Module M2 est un module comparable et implantable sur circuit. Il possède uniquement 2 entrées analogiques et une commande possible des sorties jusqu'à 1 ampère.
M2 **590,00Frs***

Casque stéréo Fréquence : 16- 20000Hz Impédence : 24 ohms à 1KHz Sensibilité : 104 dB

39,00 Frs*





LECTEUR / EDITEUR POUR CARTES GSM
Cette carte permet de copier , modifier et mémoriser les données de l'annuaire de votre GSM. Pour Windoxs 95/98 ou NT. Livré avec logiciel. (CD Rom)

199,00Frs*

Cartes à puce



REF	unité	X10	X25
D2000 / 24C02	39,00	36,00	33,00
D4000 / 24C04	49,00	46,00	41,00
WAFER G. / 16F84 + 24LC16	94,00	84,00	74,00
ATMEL / AT90S8515 + 24LC64	199,00	190,00	185,00

Casque stéréo Fréquence : 20- 19000 Hz Impédence : 32ohms ± 5% Sensibilité : 105dB SPL à 1KHz

49,00 Frs*



Catalogue : 39 Frs TTC + 15 Frs de port **

***Remise quantitative pour les professionnels**

****Port gratuit si commandé avec autres produits**

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 40 Frs.(chronopost) Port gratuit au-dessus de 1 500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles