INNOVATIONS... MONTAGES FIABLES... ÉTUDES DÉTAILLÉES... ASSISTANCE LECTEUR

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

ELECTRONIQUE n°55

n°55 DÉCEMBRE 2003

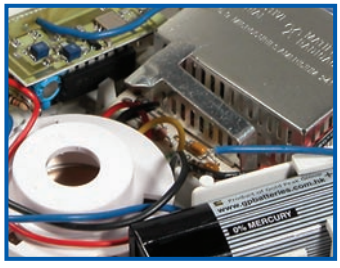
L'ELECTRONIQUE POUR TOUS



Débutants : Flèche lumineuse à balayage variable



Animation : Stroboscope à fréquence réglable

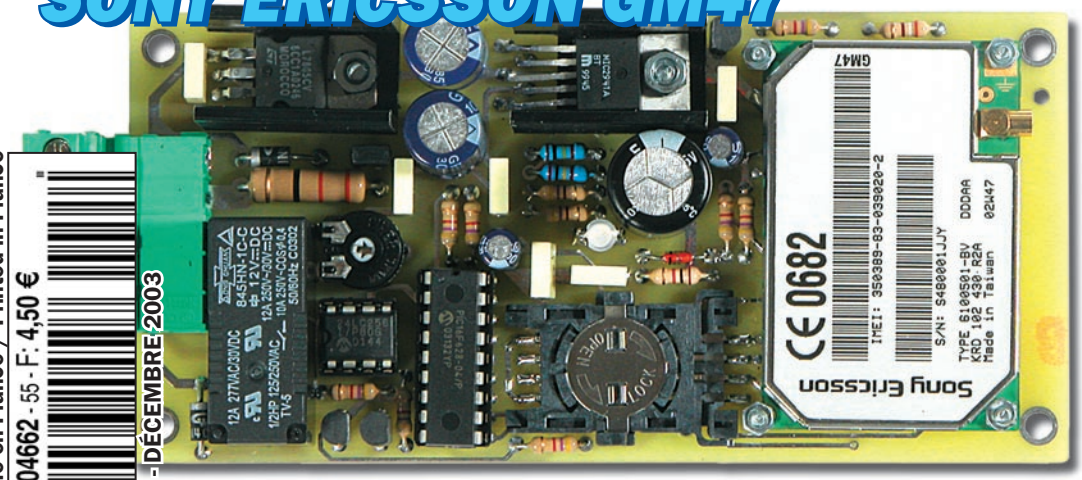


Sécurité : Détecteur à transmission téléphonique



COMMANDE À DISTANCE À MODULE GSM SONY ERICSSON GM47

COURS DE PROGRAMMATION ST7LITE09



Chaque mois : votre cours d'électronique

France 4,50 € – DOM 4,50 €
CE 4,50 € – Suisse 6,50 FS
MARD 50 DH – Canada 7,50 $C

Imprimé en France / Printed in France

M 04662 - 55 - F: 4,50 €

N° 55 - DÉCEMBRE 2003

CENTRAD
la qualité au sommet

Moins de distorsion et plus de performances avec les nouveaux générateurs à synthèse numérique directe

Sorties **protégées**
Rapport cyclique variable de **10 à 90%**
Offset **indépendant** de l'atténuateur
Modulations AM, FM, FSK et PSK

distorsion < 0,5 %
précision < 0,005 %
interface RS 232 comprise

NOUVEAU

GF265



0,18 Hz à 5 MHz
Affichage sur 4 ou 9 digits
Fréq. ext. 0,8Hz à 100 Mhz **389,90 €**

NOUVEAU

GF266



11µHz à 12 MHz
Affichage sur 4 ou 10 digits
Fréq. ext. 0,8Hz à 100 Mhz **598,00 €**

PrixTTC

GF 763



∿∿⊓⊔⋀
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée **309,76 €**

GM 981N



PAL-SECAM, NTSC (en vidéo)
L / L', B / G, I, D / K / K'
Affich. num. du canal et de la fréq.
Sorties : Vidéo - Y/C - Péritel - HF
Son Nicam **1 913,60 €**

GF 763 F



∿∿⊓⊔⋀
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée
Fréq. auto. 20 MHz **369,56 €**

FR 649



Très haute sensibilité
2 entrées 0 -100 MHz
1 entrée 50 MHz - 2,4 GHz
477,20 €

DC 05



100 pF à 11,111µF **257,14 €**

GF 763 A



∿∿⊓⊔⋀
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée
Ampli. 10W **333,68 €**

GF 763 AF



∿∿⊓⊔⋀
0,2 Hz-2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée. Ampli.10W
Fréq. auto. 20 MHz **393,48 €**



BOITES A DECADES R.L.C.

DR 04	1 Ω à 11,110 KΩ	106,44 €
DR 05	1 Ω à 111,110 KΩ	125,58 €
DR 06	1 Ω à 1,111 110 MΩ	142,32 €
DR 07	1 Ω à 11,111 110 MΩ	156,68 €

DL 07



1µH à 11,111 110 H **209,30 €**

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 _____

FRANÇOISE BAUDOUX CRÉATION GRAPHIQUE 10 - 03 - 2003

Document non contractuel

55 SOMMAIRE 55

Une flèche lumineuse à balayage variable 5



La simplicité du circuit que nous vous proposons ici nous a incité à classer cette réalisation dans la rubrique “Débutants”. Nous aurions également pu la classer dans “Sécurité” ou même dans “Marketing”! Nous vous suggérons quelques applications pratiques mais, rien ne vous empêche d’étendre le champ d’utilisation!

Un contrôleur domotique via l’Internet 10

première partie: le matériel



Cet appareil gère des entrées et des sorties, analogiques ou numériques, par l’Internet. Idéal pour des applications de contrôle à distance d’une maison, il est muni d’une sortie alarme et d’un port bus I2C utilisable pour une extension du système à de nouvelles entrées/sorties numériques ou analogiques.

Un détecteur de fumée, de gaz ou de liquide à transmission téléphonique 22



Le coût élevé des primes d’assurance incite chacun d’entre nous à prendre un maximum de précautions pour éviter le pire. Par exemple, le garage attenant à la maison, la piscine dont le niveau se trouve au-dessus des pièces les plus basse, la cuve de gaz du chauffage sont d’importantes sources de risque. Voici un émetteur radio codé, intégré dans un détecteur de fumée dans cet article, qui sera chargé de transférer le signal d’alarme à une centrale anti-incendie/antivol fonctionnant par radio. Cette description est facilement adaptable à n’importe quel détecteur ou capteur de débordement de liquide ou de fuite de gaz.

Un feu à éclats ou stroboscope à fréquence réglable 30



Ce variateur de lumière puissant est en mesure de contrôler linéairement la luminosité d’une ou plusieurs lampes secteur 230 V de 750 W maximum, à partir d’un potentiel continu de 0 à 10 V appliqué à une entrée de commande opto-isolée. Appareil idéal comme unité de puissance d’un système d’éclairage contrôlé par ordinateur, il peut aussi bien être employé seul en reliant simplement son entrée à un potentiomètre que couplé à notre Radiocommande à sortie analogique ET492: dans ce dernier cas, il devient un variateur de lumière à télécommande UHF.

Comment programmer et utiliser les microcontrôleurs ST7LITE09 35

Leçon 2 - première partie

Un programmateur et un bus pour ST7LITE09



Nous allons, dans cette deuxième leçon, vous expliquer comment réaliser un bon programmateur et un bus pour ce microcontrôleur: SOFTEC nous a permis d’utiliser son programme INDART capable d’effectuer non seulement la programmation du microcontrôleur ST7LITE09, mais aussi le débogage en temps réel des fonctions du programme. Ainsi, en cas d’erreur, il est possible de déterminer tout de suite où se trouve l’instruction erronée. Dans cette première partie, nous nous occuperons surtout de la réalisation du programmateur proprement dit, laissant pour la deuxième l’objectif de construire le bus et l’alimentation.

Une commande à distance à module GSM Sony Ericsson GM47 42



Cet appareil est capable d’activer un relais de sortie quand il est appelé à partir d’un téléphone fixe ou mobile préalablement habilité. La gestion des numéros autorisés se fait par l’envoi de SMS validés par mot de passe. Notre article vous propose de réaliser un ouvre-porte à distance mais le montage décrit peut également contrôler n’importe quel système dont la commande nécessite un relais. Il accède aux services GSM en utilisant un module Sony Ericsson GM47.

Un traceur de courbe pour transistor, FET, THYRISTOR, etc. 50

troisième partie: le mode d’utilisation

premier volet: transistors NPN et PNP



Cet appareil de mesure permet de visualiser à l’écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et triacs. La première partie vous en a proposé l’analyse théorique approfondie, la deuxième vous a dit comment le réaliser. Cette troisième partie, en plusieurs volets, va vous expliquer de manière très détaillée comment utiliser correctement votre traceur de courbe.

Convertisseurs pour signaux A/N et N/A 60



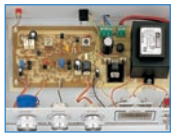
Notre intention est aujourd’hui de vous expliquer comment convertir un signal analogique en un signal numérique constitué d’un niveau logique 0 quand aucune tension n’est présente sur la broche et d’un niveau logique 1 quand la tension positive d’alimentation y est présente.

Apprendre l’électronique en partant de zéro 68

Le principe de fonctionnement des récepteurs superhétérodynes

deuxième partie: mise en application

Construction d’un récepteur Ondes Moyennes



Ce qui a changé avec les superhétérodynes modernes, par rapport à ceux des années trente, c’est seulement les composants actifs: en effet, les tubes thermoïoniques, ces mastodontes, si gourmands en énergie et en tension, ont été remplacés par les minuscules transistors, FET ou MOSFET, mais le principe de fonctionnement est resté inchangé.

Cette Leçon, en deux parties, vous explique justement le principe de fonctionnement d’un récepteur superhétérodyne d’une manière simple et nous sommes certains qu’ainsi vous le comprendrez tous.

Comme d’habitude, nous allons passer de la théorie à la pratique. Donc, après les formules et les tableaux de la première partie, vient maintenant le moment de présenter la réalisation d’un récepteur superhétérodyne simple pour ondes moyennes qui vous permettra de capter, le jour, les stations locales et, la nuit, différentes stations étrangères.

Les Petites Annonces 76

L’index des annonceurs se trouve page 76

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 24 novembre 2003

Crédits Photos: Corel, Futura, Nuova, JMJ.

Le bon d’abonnement ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine LE MENSUEL DE L’ÉLECTRONIQUE POUR TOUS se trouve page 78

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

DÉBUTANTS : FLÈCHE LUMINEUSE À BALAYAGE VARIABLE



La simplicité du kit que nous vous proposons ici nous a incités à le classer dans la rubrique "Débutants". Nous aurions également pu le classer dans "Sécurité" ou même dans "Marketing" ! Vous pouvez utiliser ce montage pour indiquer une sortie, attirer l'œil d'un passant, désigner un article dans une vitrine, etc. Rien ne vous empêche d'étendre son champ d'utilisation !

EN1551 ... Kit complet avec boîtier ..... 15,00 €

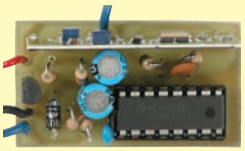
DOMOTIQUE: CONTRÔLEUR DOMOTIQUE VIA L'INTERNET



Cet appareil gère des entrées et des sorties, analogiques ou numériques, par l'Internet. Idéal pour des applications de contrôle à distance d'une maison, il est muni d'une sortie alarme et d'un port bus I2C utilisable pour une extension du système à de nouvelles entrées/sorties numériques ou analogiques.

ET493KS .. Kit complet sans le module EM100 ..... 135,00 €
EM100 ..... Serveur sériel TIBBO EM100 ..... 125,00 €

SÉCURITÉ : DÉTECTEUR DE FUMÉE, DE GAZ OU DE LIQUIDE À TRANSMISSION TÉLÉPHONIQUE



Ce kit est un émetteur radio codé, intégré dans un détecteur, qui sera chargé de transférer le signal d'alarme à une centrale anti-accident/antivol fonctionnant par radio (ET423 par exemple). La centrale enverra cette alarme par téléphone grâce à un transmetteur spécialisé (ET420 par exemple). Ce kit est facilement adaptable à n'importe quel détecteur d'incendie, de débordement de liquide ou de fuite de gaz.



ER207 ER208 ER209 ER210 ER211 ER212 ER213

ET501 ..... Kit complet sans boîtier ..... 25,00 €
ET423 ..... Centrale d'alarme 2 zones seule ..... 482,00 €
Nombreux accessoires pour cette centrale ET423, détecteurs et capteurs ..... nous consulter
ET420 ..... Transmetteur GSM d'alarme (sans GSM) ..... 85,00 €
ER207 ..... Détecteur de fumée à batterie ..... 35,00 €
ER208 ..... Détecteur de fumée à batterie longue durée ..... 11,50 €
ER209 ..... Détecteur de fumée photoélectrique à batterie . 45,00 €
ER210 ..... Détecteur d'incendie à batterie pour cuisine et garage ..... 28,00 €
ER211 ..... Détecteur de fumée photoélectrique sur secteur 230 V ..... 70,00 €
ER212 ..... Détecteur de monoxyde de carbone à batterie .. 70,00 €
ER213 ..... Détecteur de méthane sur secteur 230 V ..... 99,00 €

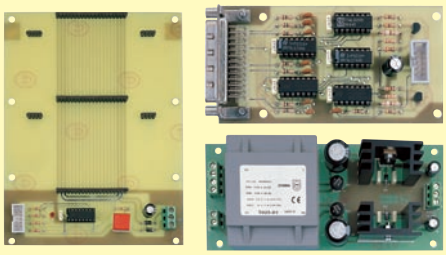
LABORATOIRE : TRACEUR DE COURBE POUR TRANSISTORS, FET, THYRISTORS, ETC



Cet appareil de mesure permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et des triacs. Alimentation secteur.

EN1538 .. Kit traceur de courbe complet avec son coffret 115,00 €

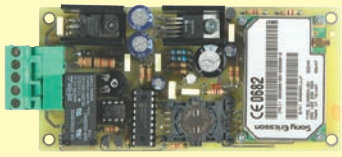
PROGRAMMATION : PROGRAMMATEUR ET BUS POUR ST7LITE09



Cet ensemble de kits vous permettra de réaliser un programmateur et un bus pour le ST7LITE09. SOFTEC nous a permis d'utiliser son programme INDART capable d'effectuer non seulement la programmation du microcontrôleur mais également le débogage en temps réel des fonctions du programme. Ainsi, en cas d'erreur, il est possible de déterminer tout de suite où se trouve l'instruction erronée.

EN1546 ... Kit programmateur avec boîtier ..... 35,00 €
EN1547 ... Kit carte bus pour EN1546 ..... 41,00 €
EN1203 ... Kit alimentation ..... 34,30 €

DOMOTIQUE : COMMANDE À DISTANCE À MODULE GSM SONY ERICSSON GM47



Cet appareil est capable d'activer un relais de sortie quand il est appelé à partir d'un téléphone fixe ou mobile préalablement habilité. La gestion des numéros autorisés se fait par l'envoi de SMS validés par mot de passe. Notre kit vous propose de réaliser un ouvre-porte à distance mais il peut également contrôler n'importe quel système dont la commande nécessite un relais. Il accède aux services GSM en utilisant un module Sony Ericsson GM47 incorporé sur la platine.

ET503 ..... Kit complet avec boîtier, GSM Sony Ericsson GM47 et antenne ..... 312,00 €
GM47 ..... Module GSM Sony Ericsson seul programmé ..... 240,00 €

RADIO : RÉCEPTEUR PO SUPERHÉTÉRODYNE



Récepteur superhétérodyne simple pour ondes moyennes (PO) qui vous permettra de capter, le jour, les stations locales et, la nuit, différentes stations étrangères.

EN5039 ... Kit complet avec boîtier ..... 74,00 €

MESURE : CONVERTISSEURS POUR SIGNAUX A/N ET N/A

Cet ensemble de kits vous permettra de comprendre comment convertir un signal analogique en un signal numérique constitué d'un niveau logique 0 quand aucune tension n'est présente sur la broche et d'un niveau logique 1 quand la tension positive d'alimentation y est présente.

EN1127 ... Kit platine interface série/parallèle sans boîtier 71,00 €
EN1128 ... Kit platine expérimentale sans boîtier ..... 13,00 €
EN1129 ... Kit extension thermomètre et thermostat sans boîtier ..... 35,00 €
ENDF1127W ... Logiciels pour EN1127 – 1128 - 1129 ..... 35,00 €

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

12/2003

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

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95

Vous pouvez commander directement sur www.comelec.fr

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

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

EN1551

Une flèche lumineuse

à balayage variable

La simplicité du circuit que nous vous proposons ici nous a incité à classer cette réalisation dans la rubrique "Débutants". Nous aurions également pu la classer dans "Sécurité" ou même dans "Marketing" ! Nous vous suggérons quelques applications pratiques mais, rien ne vous empêche d'étendre son champ d'utilisation !

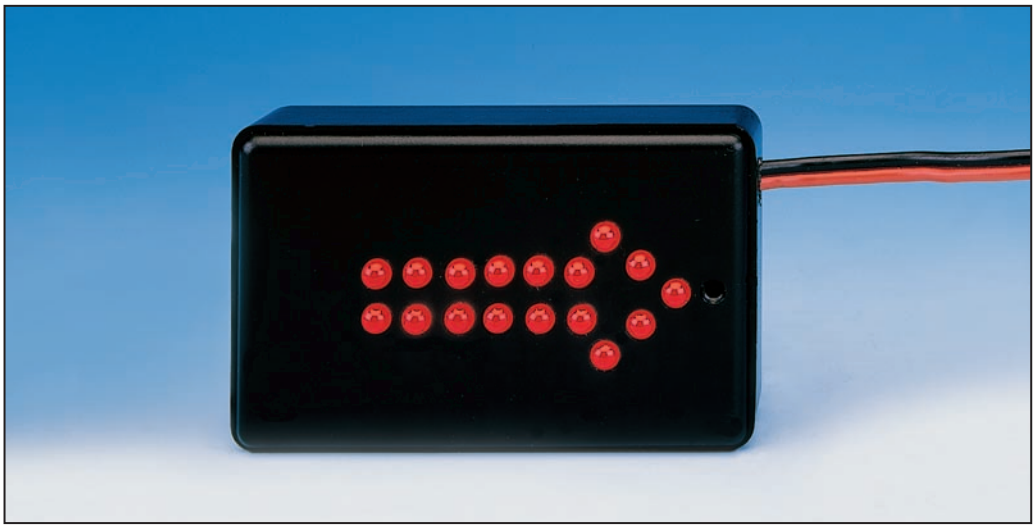


Figure 1 : Parfois, peu de composants suffisent pour réaliser de ces montages très simples qui ont la faveur des jeunes électroniciens en herbe. Avec seulement deux circuits intégrés et une poignée de LED, vous pourrez réaliser cette flèche lumineuse à balayage variable.

Il s'agit, à coup sûr, d'une réalisation à la portée d'un débutant et, pour cela, elle a une indéniable utilité didactique sans pour autant négliger ses utilisations concrète : cet objet décoratif et attirant infailliblement l'œil, pourrait très bien trouver sa place dans une vitrine de magasin pour capteur l'attention du chaland sur un article ou un groupe d'articles. On pourrait l'utiliser dans une exposition pour désigner, sur des panneaux ou des présentoirs, le point ou la chose dont on traite. On pourrait, également, flécher un parcours à indiquer au public, etc.

Une fois que vous aurez compris comment fonctionne le circuit, chacun de vous pourra facilement le modifier afin de l'adapter à ses propres besoins et trouver d'autres possibilités d'application.

Le schéma électrique

Comme le montre la figure 2, dans le schéma électrique du circuit ne figurent que deux circuits intégrés, un NE555 et un 4017 (on ne fait pas plus courant, le "fond de tiroir" par excellence !), plus quatre transistors NPN utilisés pour alimenter des groupes de LED en série.

Le NE555 IC1 est monté en multivibrateur astable. En tournant le curseur du trimmer R3 de manière à court-circuiter complètement sa résistance, une fréquence de 5 Hz environ sort de la broche 3 de IC1 et, dans cette condition, la vitesse de balayage des LED est maximale. Si nous tournons ce curseur pour le maximum de résistance, c'est une fréquence de 1 Hz environ qui sort de la broche 3 et la vitesse de balayage est alors minimale.

La fréquence de l'onde carrée sortant de cette broche 3 est appliquée sur la broche 14 d'horloge de IC2, un CMOS CD4017 ou HCF4017 diviseur par 10. En conditions normales, à chaque impulsion d'horloge arrivant sur la broche 14, un niveau logique 1 apparaît séquentiellement sur les broches : 3, 2, 4, 7, 10, 1, 5, 6, 9 et 11 (figure 3).

Comme le montre le schéma électrique, les broches de sortie 3, 2, 4 et 7, correspondant aux quatre premières sorties, sont reliées aux bases des transistors TR1, TR2, TR3 et TR4 lesquels, entrant en conduction, allument les LED reliées à leurs collecteurs. A la cinquième impulsion d'horloge, mettant au niveau logique 1 la broche de sortie 10, étant donné qu'elle est connectée à la broche 15 de "reset" de IC2, le comptage se remet à zéro et repart de la broche 3 pour aller vers les broches 2, 4 et 7.

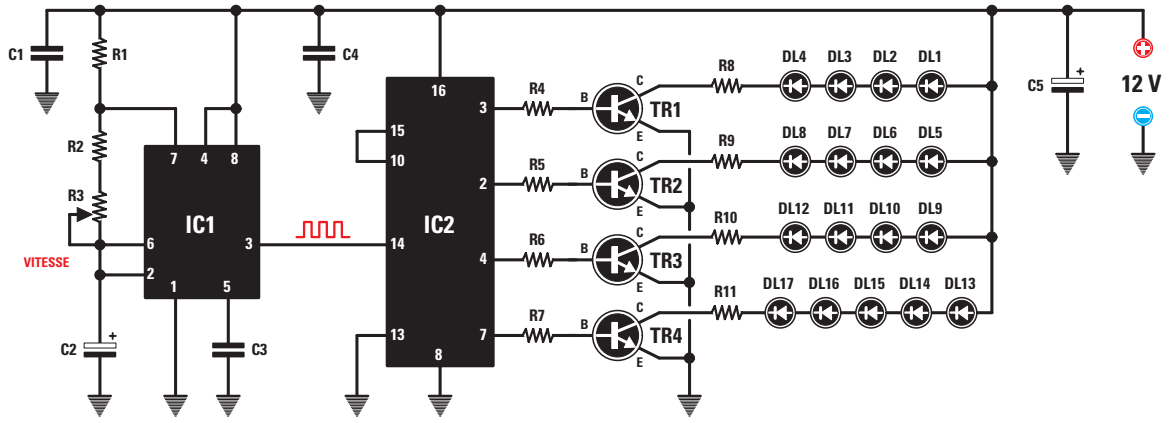


Figure 2 : Schéma électrique de la flèche lumineuse à balayage variable. Ce circuit est en mesure d'allumer à vitesse variable les LED reliées aux collecteurs des transistors TR1, TR2, TR3 et TR4. Les premières LED à s'allumer sont celles reliées au collecteur de TR1, ensuite c'est au tour de celles reliées à TR2, puis celles reliées à TR3 et enfin celles reliées à TR4 (voir dessin de la flèche figure 5).

Vous avez sans doute déjà compris qu'aux autres broches de sortie 10, 1, 5, 6, 9 et 11 on aurait pu relier les bases des cinq autres transistors NPN pour allumer les autres LED. Si vous voulez faire cette modification, vous devez vous rappeler de relier la dernière broche 11 du compteur à la broche 15 de "reset".

Mais revenons au schéma électrique de la figure 2 : sur les collecteurs des trois premiers transistors TR1, TR2 et TR3 on a relié en série quatre LED et sur le collecteur du dernier TR4 cinq LED sont en série. Ce qui laisserait supposer que R11 (820 ohms), en série avec les cinq dernières LED, ait une valeur moindre que les autres R10, R9 et R8 montées en série avec seulement quatre LED : or R11 a la même valeur qu'elles et, en effet, vous verrez, cela n'implique aucune différence de luminosité. Si vous voulez une luminosité supérieure, vous pouvez ramener cette valeur de 820 à 680 ohms.

L'alimentation

L'alimentation du circuit nécessite une tension continue de 12 V pouvant être prélevée sur une quelconque alimentation stabilisée ou bien sur une batterie rechargeable.

La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention les figures 4a, 5 et 6 et la liste des composants, vous ne rencontrerez aucun problème pour monter cette flèche lumineuse.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé (dessin à l'échelle 1:1 figures 4b-1 et 4b-2), montez tous les composants comme le montre la figure 4a. Placez d'abord les 2 supports des circuits intégrés et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche (attention : ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée).

Enfoncez et soudez, en haut à droite de la platine, les deux picots destinés à l'entrée des deux fils rouge et noir du 12 V d'alimentation que vous souderez une fois le montage dans le boîtier réalisé.

Montez toutes les résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord) et le trimmer R3 de réglage de la vitesse de balayage. Montez ensuite les condensateurs polyesters, en appuyant bien leurs boîtiers à la surface du circuit imprimé et les électrolytiques, en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Montez les transistors TR1 à TR4, méplats repère-détrompeurs tournés vers la gauche, comme le montre la figure 4a.

Montez enfin les 17 LED rouges en respectant bien leur polarité (la patte la

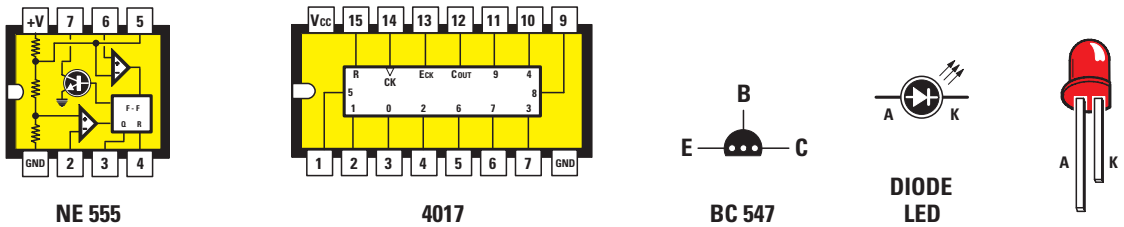


Figure 3 : Schémas synoptiques et brochages des circuits intégrés NE555 et 4017 vus de dessus et repère-détrompeurs en U vers la gauche et brochages du transistor BC547 vu de dessous et de la LED vue en contre-plongée.

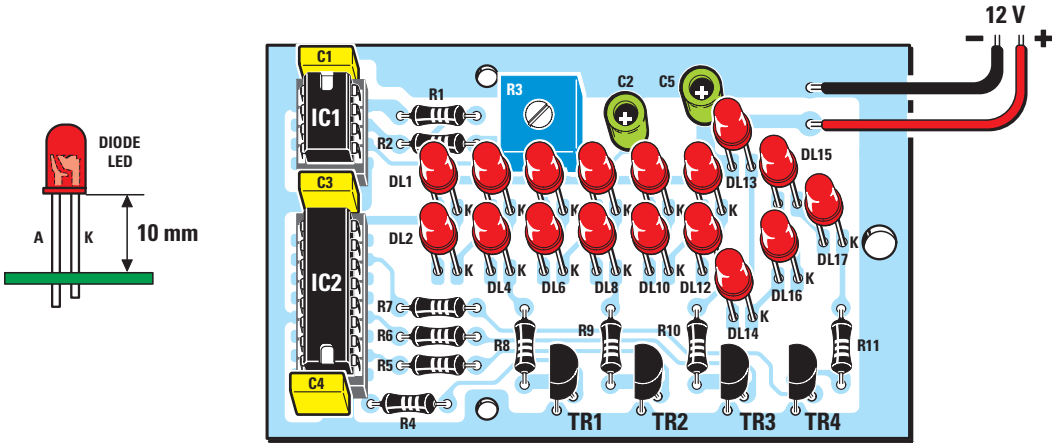


Figure 4a: Schéma d'implantation des composants de la flèche lumineuse à balayage variable. Les têtes des LED sont à maintenir à 10 mm du circuit imprimé.

Liste des composants

R1 .....1,5 kΩ
R2 .....15 kΩ
R3 .....50 kΩ trimmer
R4 .....1,5 kΩ
R5 .....1,5 kΩ
R6 .....1,5 kΩ
R7 .....1,5 kΩ
R8 .....820 Ω
R9 .....820 Ω
R10 .....820 Ω
R11 .....820 Ω

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

C1 .....100 nF polyester
C2 .....10 µF électrolytique
C3 .....10 nF polyester
C4 .....100 nF polyester
C5 .....47 µF électrolytique
TR1.....NPN BC547
TR2.....NPN BC547
TR3.....NPN BC547
TR4.....NPN BC547
IC1 .....Intégré NE555
IC2 .....CMOS 4017
DL1-DL17 ...LED rouges

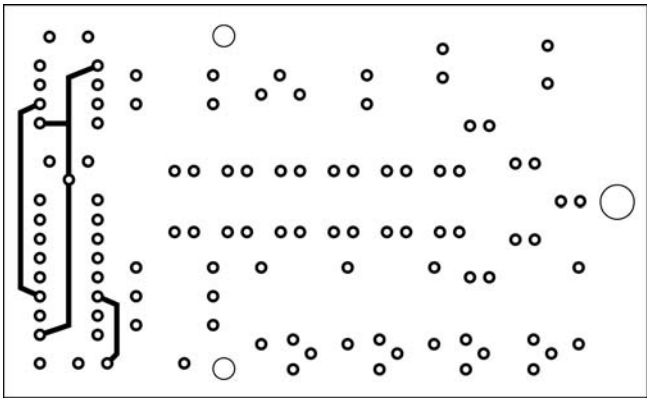


Figure 4b-1: Dessin, à l'échelle 1:1, du circuit imprimé de la flèche lumineuse à balayage variable, côté composants.

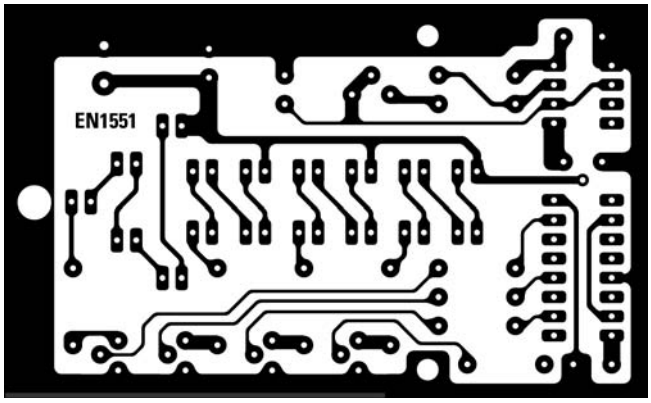


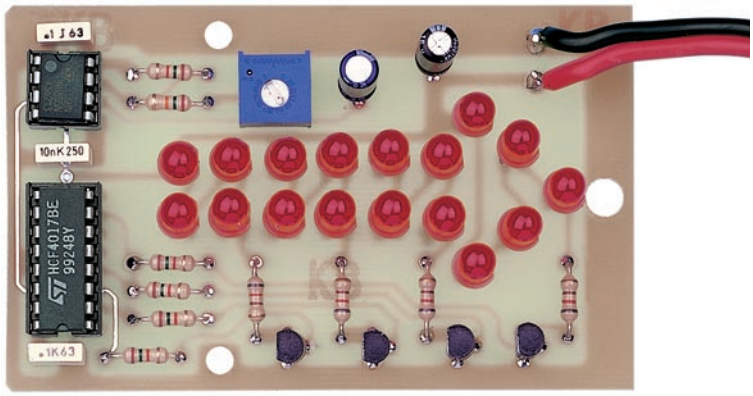
Figure 4b-2: Dessin, à l'échelle 1:1, du circuit imprimé de la flèche lumineuse à balayage variable, côté soudures.

plus courte, la cathode K, va à droite). Etant donné que ces LED doivent avoir leurs "têtes" toutes au même niveau (pattes conservées à environ 10 mm de longueur), nous vous conseillons de les souder sans couper les longueurs excédentaires afin de pouvoir faire des retouches lors de l'installation dans le boîtier plastique.

Assurez-vous de n'avoir rien oublié ni interverti. Insérez maintenant (à moins que, puristes, vous ne préfériez attendre la fin de l'installation dans le boîtier et que la toute dernière soudure soit refroidie!) les circuits intégrés, repère-détrompeurs en U orientés dans les sens montrés par la figure 4a, soit tous vers C1 pour IC1 et C4 pour IC2.

Le montage dans le boîtier

Aucun problème si vous regardez bien les figures 5, 6 et 7 et en particulier la figure 7 faisant office de gabarit de perçage du couvercle pour le passage des 17 LED. Percez donc dans ce couvercle les 17 trous de 5 mm constituant la flèche (dans le plastique les forets à pointe pour le bois font merveille et on en trouve toute une série pour un prix dérisoire dans les grandes surfaces de discount, rappelez-vous pour un autre montage: ils vont aussi très bien dans



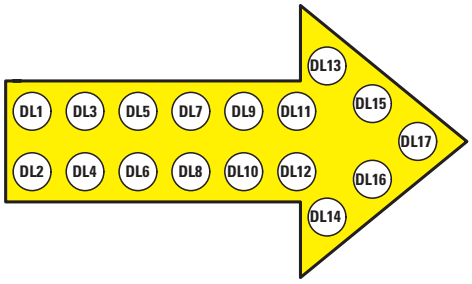


Figure 5 : Photo d'un des prototypes de la platine de la flèche lumineuse à balayage variable. Le dessin de droite montre comment sont disposées les LED (voir figure 2).

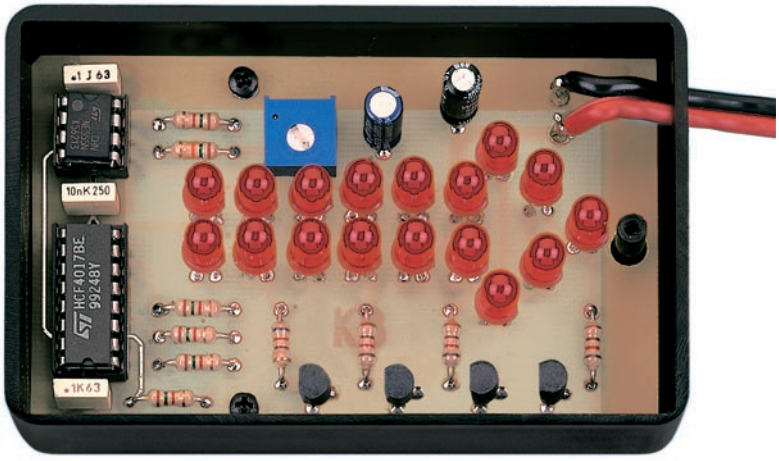


Figure 6 : Montage dans le boîtier plastique de la platine de la flèche lumineuse à balayage variable. Elle est fixée à l'aide de deux vis autotaraudeuses. Le côté du boîtier doit être percé de deux trous rapprochés de 3 mm pour le passage des fils rouge et noir d'alimentation 12 V.

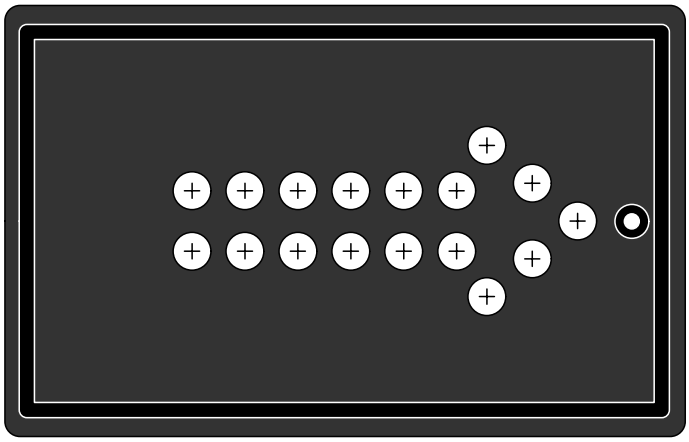


Figure 7 : Gabarit de perçage du couvercle du boîtier plastique. Photocopiez-le et collez-le sur le couvercle. Pratiquer 17 trous de 5 mm de diamètre à l'aide d'un foret à bois à pointe bien centré au milieu de la croix de chaque cercle.

l'aluminium des faces avant ou des panneaux arrière). Si vous pouvez, faites ce travail avec une perceuse sans fil : on en trouve également dans ce type de magasins pour 30 euros ou moins. Faites une photocopie du gabarit de la figure 7 et collez-la sur le couvercle du boîtier, posez la pointe du foret au centre de chaque trou, appuyez fort, faites tourner le mandrin à la main quelques tours et finissez à petite vitesse, afin de ne pas faire de surchauffe, ce qui ferait fondre le plastique. Avec un foret normal (à métaux) de 8 mm environ, ébavurez légèrement ces 17 trous. Percez aussi les deux trous de 3 mm pour le passage des fils rouge et noir d'alimentation.

Fixez la platine au fond du boîtier à l'aide de deux vis autotaraudeuses, soudez les deux fils d'alimentation sans vous tromper de polarité (rouge + noir –). Reliez-les à l'alimentation stabilisée ou à la batterie rechargeable et réglez avec R3 la vitesse de balayage à votre convenance.

Fermez le couvercle en y enfilant les 17 LED et en vissant la vis autotaraudeuse. Vous pouvez utiliser le petit appareil à votre guise. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette flèche lumineuse EN1551 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Quoi de Neuf chez Selectronic ?

Lecteur-enregistreur de CARTE à PUCE



acs

Lecture et écriture dans :

• Toutes les cartes à puce à microcontrôleur en protocole T=0 et T=1 • Toutes les cartes à puce à mémoire I2C • La majorité des cartes à mémoire protégée du marché • Conformes aux normes ISO 7816-1, 2, 3 et 4 • Existe avec interface **SÉRIE** ou interface USB.

A partir de 38,50 €TTC

Carte d'extension pour PC

EX-1394C0 IEEE + USB 2.0 COMBO



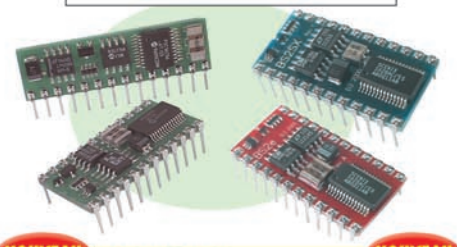
• Cette carte au format PCI permet d'ajouter à un PC des ports USB 2 et IEEE-1394. **Elle comporte** 2 ports externes et un interne de type USB 2 compatibles 1.1 et 2 ports externes et un interne de type IEEE-1394.

La carte **753.1094-6** **89,00 €TTC**

Basic Stamp

Toute la gamme

PARALLAX



NOUVEAU **JAVELIN Stamp : programmable en JAVA** NOUVEAU

A partir de 129,00 €TTC

Modules EXPERT

Interfaces Industrielles RS485
(encliquetables sur rail DIN)



Ces modules sont compatibles ADVANTECH(R)

• 256 modules peuvent être installés sur le Bus **RS485 sans répétiteur.**
• Chaque module **RS485** nécessite une alimentation externe de 24 VDC.
• Dimensions : 70 x 120 x 30 mm.
• E/S sur bornier à vis.

Modules disponibles :

➜ Convertisseur de format **RS232C** vers **RS485.**
➜ Module 8 sorties et 4 entrées.
➜ Module 13 sorties.
➜ Module 14 entrées.
➜ Module Thermocouple et mV / mA.
➜ Module Thermocouple 8 canaux différentiels.
➜ Module de gestion à contrôleur embarqué supportant 4 **RS232/RS485**

Auto inside pro

Matériel USB

HUB + SÉRIE + PARALLÈLE + CLAVIER + SOURIS



HUB complet permettant de regrouper toutes les entrées sorties de base d'un PC.

• Alimentation externe 5 V / 2 A.
• Permet de déporter un clavier et une souris et d'avoir 4 ports USB type A + le port parallèle IEEE 1284 + le port série RS 232.

Idéal lorsque l'unité centrale n'est pas accessible ou pour limiter le câblage.

Le HUB **COMPLET** **753.3762-5** **96,50 €** TTC

Programmateur Universel - GALEP-4



Programmateur **autonome** permettant de programmer **tous les principaux composants en boîtier DIP** (plus de 1800 à ce jour) **tels que :**

• **EPROMs 8 ou 16 bits jusque 8MBit**
• **EEPROMs** • **FLASH EPROMs**
• **EPROMs séries** • **GALs** • **PALCE**
• **Microcontrôleurs : Atmel AVR, PICmicro, 8x51.**

Le programmateur **GALEP-4**

à partir de 395,00 €TTC

VIDEO VIEW

Permet d'utiliser tout moniteur de PC (VGA, SVGA ou autre) **comme moniteur vidéo PAL composite ou S-VHS avec entrée son stéréo** (Nécessite une paire de mini-enceintes amplifiées pour l'écoute stéréo).

• Le PC peut rester connecté au moniteur en passant lui aussi par l'appareil.



PRIX PROMO
~~99,50 €~~
86€00

Accessoires fournis



Le VideoView
753.2042 **PROMO** ~~99,50 €~~ **86,00 €TTC**

Antenne active DCF-77



Modèle pour PC

• Interface RS-232 pour PC tournant sous DOS, Windows 3.1x/95/98/2000, ou comme station en réseau sous Windows NT 4.0
• T° d'utilisation : -25 à + 70°C
• Fréquence : 77,5 kHz
• Dimensions : 130 x 40 x 24 mm
• Cordon : 1,5 m avec connecteur DE-9
• Alimentation : 2 piles alcalines R3 (AAA)
• Durée de vie des piles : environ 2 ans
• Sans filtre sélectif d'entrée.

L'antenne **DCF-77** **753.1920-3** **39,00 €** TTC

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex
Tél. **0 328 550 328** Fax : 0 328 550 329
www.selectronic.fr





MAGASIN DE PARIS
11, place de la Nation
75011 Paris (Métro Nation)
Tél. 01.55.25.88.00
Fax : 01.55.25.88.01

MAGASIN DE LILLE
86 rue de Cambrai
(Près du CROUS)

ELM1123
Photos non contractuelles



NOUVEAU
Catalogue Général 2004
Envoi contre 5,00€
(10 timbres-poste de 0,50€)

816 pages **+ de 15.000 références**

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 4,50€, **FRANCO** à partir de 130,00€. Contre-remboursement : +10,00€. **Livraison par transporteur** : supplément de port de 13,00€. **Tous nos prix sont TTC.**

Un contrôleur domotique via l'Internet

première partie : le matériel

Cet appareil gère des entrées et des sorties, analogiques ou numériques, par l'Internet. Idéal pour des applications de contrôle à distance d'une maison, il est muni d'une sortie alarme et d'un port bus I2C utilisable pour une extension du système à de nouvelles entrées/sorties numériques ou analogiques.

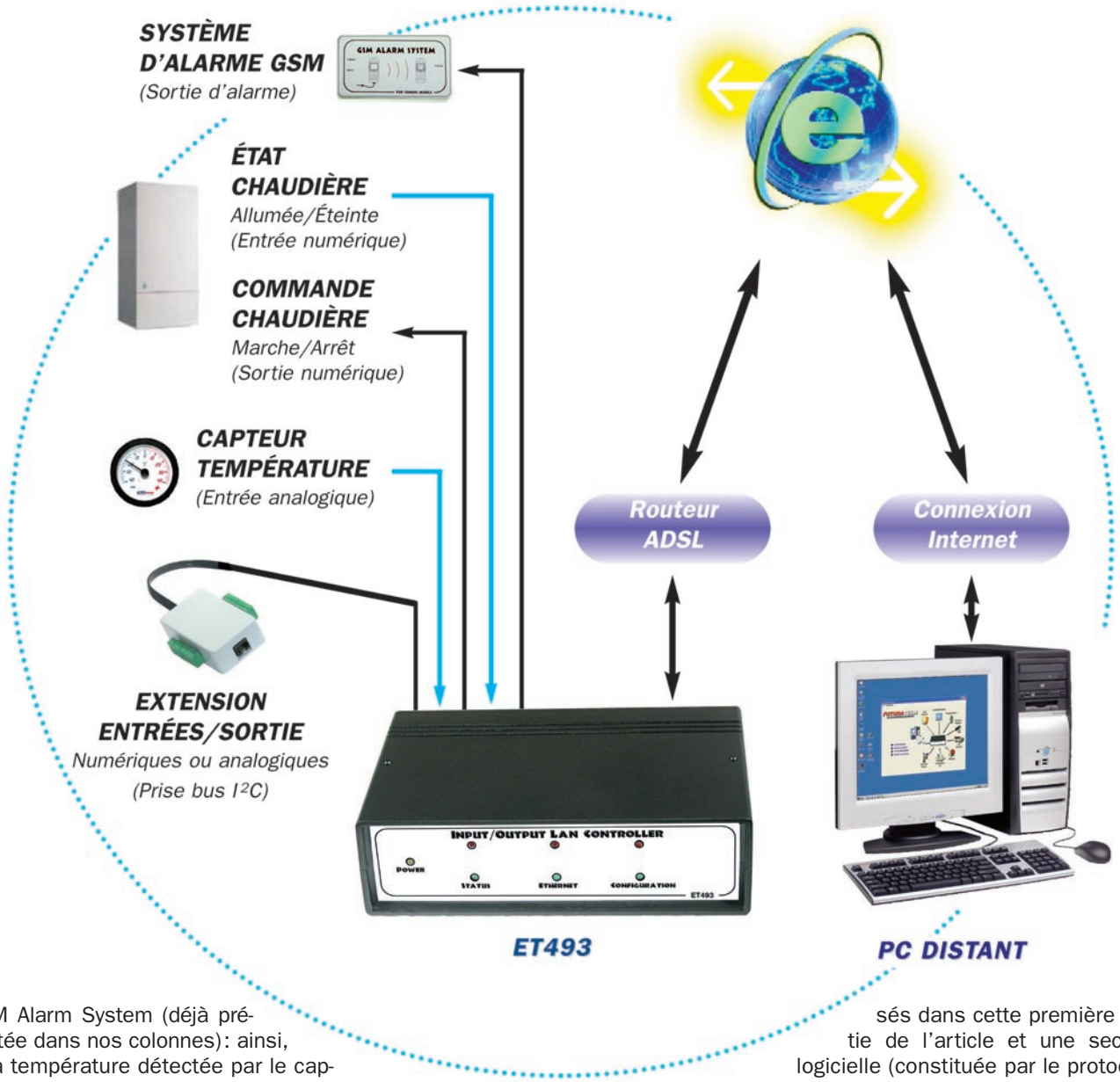


Il y a quelques mois, dans l'article ET100DS du numéro 48 d'ELM page 42, nous présentions le nouveau module Ethernet Tibbo EM100 : son intérêt tient, entre autres, au fait qu'il est muni de deux ports (un sériel et un Ethernet) et qu'il peut fournir et convertir le format des données entrant par un port en l'autre et vice versa. L'utilisation de ce module permet donc de relier tous les périphériques équipés d'un port sériel RS232 à un réseau LAN joignable par protocole TCP/IP. Le périphérique est donc accessible à partir de chaque poste relié au réseau local et, si le LAN a un accès vers l'extérieur, il est possible de se connecter à partir de n'importe quel ordinateur relié à l'Internet.

Notre réalisation

Dans l'article ET494 (ELM 54 page 60 et suivantes) nous vous proposions un premier montage basé sur l'utilisation du module Ethernet Tibbo EM100 : il s'agissait d'une commande à distance de deux relais utilisés, en l'occurrence, pour allumer, éteindre ou redémarrer un PC. Le montage proposé ici est plus complexe et d'un emploi plus universel : le nouveau système permet de rendre disponibles une série d'entrées/sorties numériques et analogiques, lesquelles, si l'on utilise le module Ethernet EM100, peuvent être atteintes par n'importe quel ordinateur relié à l'Internet. Le circuit comprend huit entrées numériques, huit sorties numériques, huit entrées analogiques et huit sorties analogiques plus une sortie d'alarme. Un jack permettant, nous le verrons, d'ajouter à l'appareil de nouvelles entrées/sorties, numériques et analogiques, est également disponible.

Pour pouvoir être atteint par l'Internet, il est nécessaire que le dispositif lui soit relié ! Soit directement (par exemple au moyen d'un routeur ADSL), soit par l'intermédiaire d'un LAN muni d'une connexion Internet. Les utilisations finales du système sont variées et applicables à toute situation dans lesquelles il est nécessaire de contrôler des entrées ou des sorties. La seconde illustration du début de l'article vous fournit des exemples d'applications domotiques (contrôle du chauffage d'une habitation). On voit qu'un capteur de température y est relié à une entrée analogique du circuit, tandis qu'une sortie numérique est en revanche connectée à un système permettant d'allumer/éteindre une chaudière. Ainsi l'usager, en se connectant de manière logicielle à un PC distant par l'Internet, est en mesure de lire la température mesurée par le capteur et éventuellement de commander l'allumage ou l'extinction de la chaudière. Un dispositif de vérification de l'état de la chaudière (relié à une entrée numérique du circuit) est également présent, ce qui permet à l'usager, après avoir commandé l'allumage ou l'extinction de la chaudière, de contrôler (toujours à distance) que la commande a été effectivement exécutée. On a aussi parlé d'une sortie d'alarme : en effet, le circuit dispose d'une fonction particulière permettant d'activer cette sortie lorsque certaines conditions sont vérifiées (on peut les spécifier par voie logicielle) sur certaines entrées (par exemple si une entrée numérique devient haute ou basse ou bien si une entrée analogique n'est plus comprise à l'intérieur d'une fenêtre de valeurs). Dans notre exemple, cette sortie est reliée à un



GSM Alarm System (déjà présentée dans nos colonnes): ainsi, si la température détectée par le capteur dépasse un certain seuil, la sortie d'alarme est activée et l'usager est averti par SMS. Enfin notre exemple montre une extension des entrées ou des sorties: en effet, si les entrées/sorties existantes ne sont pas suffisantes, on peut en ajouter car l'appareil est doté d'un port bus I2C pouvant en recevoir huit autres (entrées ou sorties numériques, mais huit au total). Voir l'article ET473 dans le numéro 47 d'ELM. Sur cette même ligne, on peut aussi relier une extension à huit sorties analogiques: la seconde partie de l'article vous les présentera.

Cet exemple n'est qu'un schéma d'application domotique parmi d'autres possibles: l'appareil est en effet muni de plusieurs entrées/sorties avec lesquelles, en utilisant la même logique, on peut commander et contrôler la chaudière, certes, mais aussi bien d'autres systèmes comme une climatisation, un arrosage intégré, l'éclairage extérieur ou intérieur, des capteurs d'humidité, etc.

Jusqu'ici, nous avons sans cesse fait référence à une transmission par l'Internet. Cependant l'appareil peut également être utilisé avec une liaison RS232 allant au port sériel d'un ordinateur (dans ce cas il est nécessaire de se munir d'un convertisseur de formats TTL/RS232, comme l'interface déjà proposée précédemment, voir figure 11).

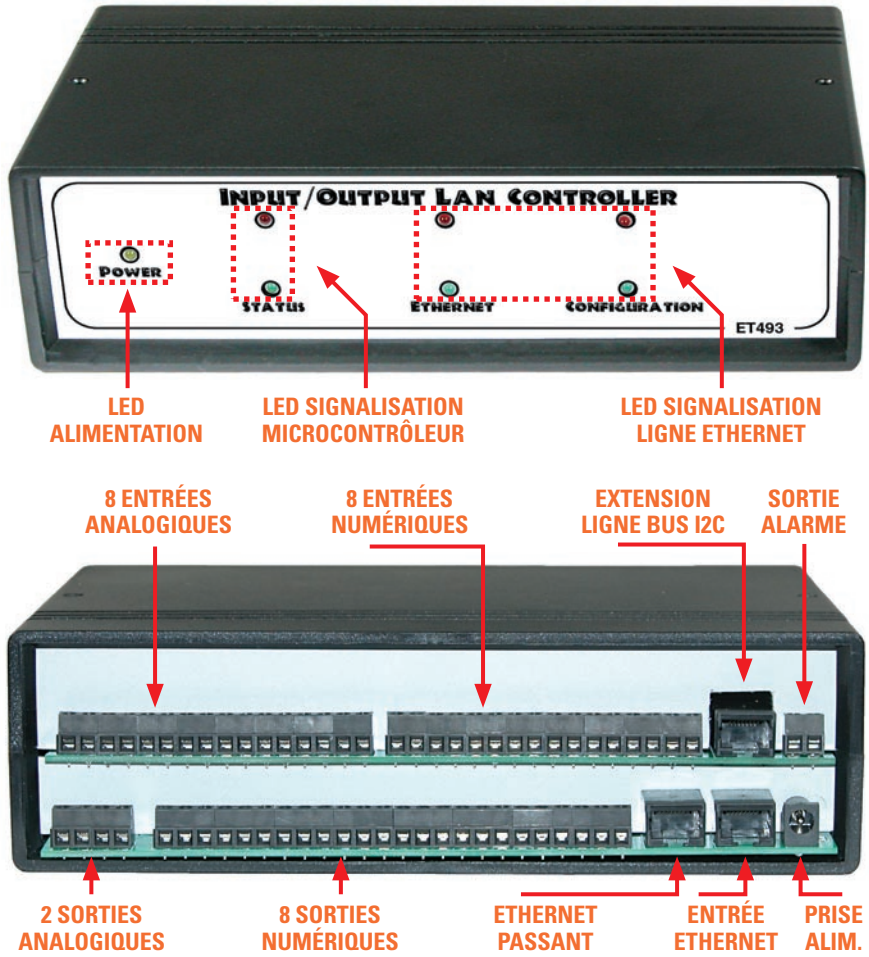
La sélection de l'un ou l'autre mode se fait par les quatre micro-interrupteurs d'un dip-switch inséré dans le circuit (DS1). Cependant, si l'on sélectionne le mode Sériel, il est absolument nécessaire de déconnecter physiquement le module EM100 du circuit et de débrancher ce dernier du LAN, comme le montre la figure 11.

Vous devez l'avoir compris, le montage se compose de deux parties: une section électronique (matérielle) dont le schéma électrique et le schéma d'implantation des composants sont analysés dans cette première partie de l'article et une section logicielle (constituée par le protocole dont se sert le circuit pour communiquer et d'un programme Contrôle Maison constituant une application domotique complète pour une habitation) présentée dans la seconde partie, conjointement à l'extension bus I2C pour sorties analogiques (prochainement).

Le schéma électrique

Les figures 2 et 3 donnent les schémas électriques des cinq sections constituant le circuit complet. Le premier, figure 2 en haut, est le schéma général: le cœur en est le microcontrôleur PIC16F877-EF493 déjà programmé en usine (U3). En effet, il s'interface d'un côté (à travers ses broches 25 à 28) directement au module Ethernet EM100 (U2), de l'autre il s'interface (broches 2 à 10 et 16 à 19) avec les sections restantes constituant les futures entrées/sorties analogiques ou numériques. En outre, à travers son port RC5 (broche 24), il commande le relais RL9 constituant la sortie d'alarme.

Figure 1 : Les interfaces du dispositif.



Le dispositif se caractérise par une double interface vers l'extérieur. En face avant se trouvent les LED de signalisation de l'alimentation, de l'état du microcontrôleur et de celui de la ligne Ethernet (ces derniers, on le voit sur le schéma électrique, sont gérés directement par le module Ethernet Tibbo EM100). Sur le panneau arrière en revanche sont situés les borniers à deux ou trois pôles des entrées et sorties (analogiques ou numériques) de l'appareil. En outre on trouve le jack d'alimentation (+12 V continu), le connecteur d'extension bus I2C et les deux jacks (en parallèle entre eux) utilisables pour relier l'appareil au réseau local (Ethernet) ou à un PC directement par le port sériel (la sélection du réseau LAN ou de la liaison sérielle se fait par DS1).

Notez à ce propos qu'avec le cavalier J1 il est possible de sélectionner si l'on veut amener sur le bornier de sortie le connecteur normalement fermé NC ou normalement ouvert N0 de RL9. Enfin, à travers les ports RB0 à RB5 (broches 33 à 38) du microcontrôleur, est réalisée la connexion bus I2C utilisée, nous l'avons dit, pour étendre le circuit par de nouvelles entrées/sorties numériques et analogiques. Le module Tibbo EM100 (U2), quant à lui, s'interface directement d'un côté au port Ethernet RJ45 et de l'autre au microcontrôleur.

La sélection, par DS1, de l'entrée Ethernet ou Sérielle, se fait ainsi : tous les micro-interrupteurs sur ON, U2 est évité et les broches 2 et 4 du port RJ45 (transportant les données) arrivent directement aux ports RC7 et RC6 du PIC. Si l'on sélectionne le mode sériel, il faut couper le EM100 (U2) du circuit et débrancher ce dernier du LAN. En effet, par DS1, le +12 V de l'alimentation est conduit à la broche 1 du connecteur RJ45 : ce niveau de tension pourrait endommager le module et les périphériques reliés au réseau local.

Analysons maintenant les sections Input/Output analogiques, figure 2 en bas : la première se compose d'un simple pont (plus une zener de protection) prélevant la tension d'entrée (devant être comprise entre environ 0 V et environ +5 V) et la reportant, pratiquement identique, aux broches 2 à 10 du microcontrôleur lequel, ensuite, la convertit en numérique par un ANC interne. Les deux sorties analogiques sont en revanche constituées d'un convertisseur d'ondes PWM en niveaux de tensions. En effet, le microcontrôleur, par voie logicielle, produit sur ses broches 16 et 17 une onde PWM dont le rapport cyclique est proportionnel au niveau de tension de sortie désiré. Les MOSFET, les condensateurs et les résistances (T2, C10 et R17 pour la sortie 0) convertissent l'onde carrée en un niveau de tension (la valeur de la tension produite en sortie peut être comprise entre environ 0 V et environ +12 V).

Analysons maintenant les sections Input/Output numériques, figure 3 en haut : les deux sont gérées par le microcontrôleur au moyen d'une ligne bus I2C (broches RD0 et RC3). La liaison bus I2C a déjà été amplement analysée dans ELM, mais rappelons tout de même qu'elle permet de gérer la communication entre divers périphériques en n'utilisant que deux broches (SCL constitue l'horloge et SDA transporte les données).

L'adressage des différents dispositifs se fait par une adresse à trois bits (A0, A1, A2). Dans notre circuit, pour la section des entrées numériques on a sélectionné l'adresse 111, pour celle des sorties 000. On le voit sur le schéma, pour les huit Inputs numériques on a choisi d'utiliser autant d'optocoupleurs de façon à isoler galvaniquement les entrées du reste du circuit. En outre, on a inséré les résistances R37 à R44 (dont la valeur sera sélectionnée en fonction du niveau de tension que l'on veut appliquer en entrée : voyez la liste des composants) et les diodes D3 à D10 comme protection des optocoupleurs par rapport aux tensions inverses.

En ce qui concerne les sorties numériques, figure 3 en bas, elles commandent l'état des huit relais : on a utilisé un circuit intégré U5 ULN2803 de façon à convertir les niveaux TTL fournis par U4 en niveaux +12 V nécessaires à la commande des relais. En outre, afin d'éviter qu'U5 ne se désactive avant U4 (et plus généralement avant le reste du circuit), on a inséré la section constituée par T1 et C9 dans l'alimentation de U5. Ainsi, après la mise sous tension du circuit, il faut un certain temps pour que C9 se charge et donc que le circuit intégré ULN2803 soit alimenté. Ce mécanisme de retard de l'activation a été monté afin d'éviter qu'à la mise sous tension les entrées de U5 ne prennent des valeurs aléatoires pouvant activer les relais par erreur. En revanche, une fois que les transitoires de mise sous tension du circuit sont passées, les entrées de U5 sont définies par le microcontrôleur et par conséquent les relais sont activés correctement.

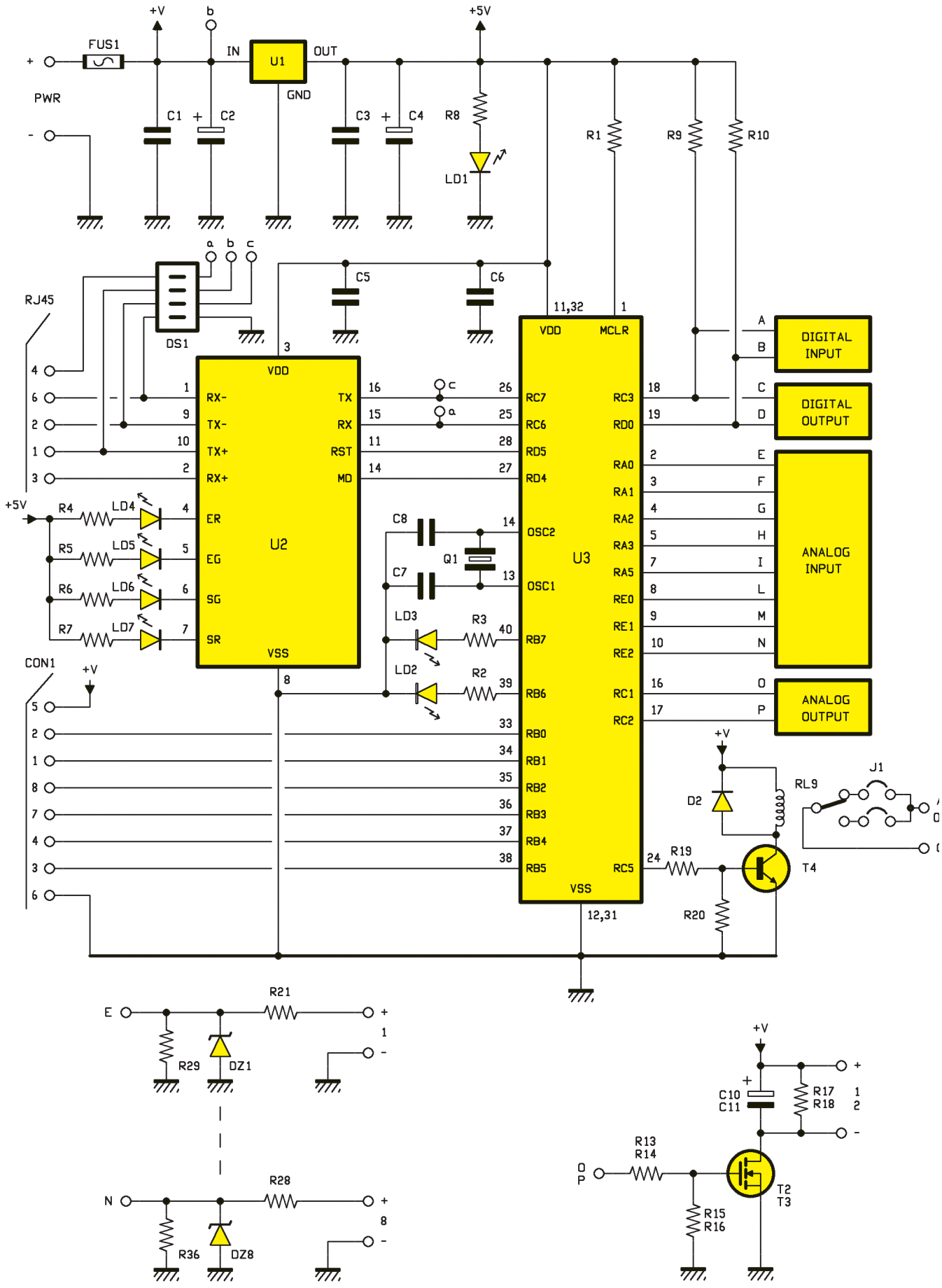


Figure 2 : Schéma électrique général du circuit (en haut), de la section d'Input analogique (en bas à gauche, par commodité, seules les deux entrées E et N sont montrées, les autres étant semblables) et de la section d'output analogique (en bas à droite, on n'a représenté qu'une seule sortie, la O).

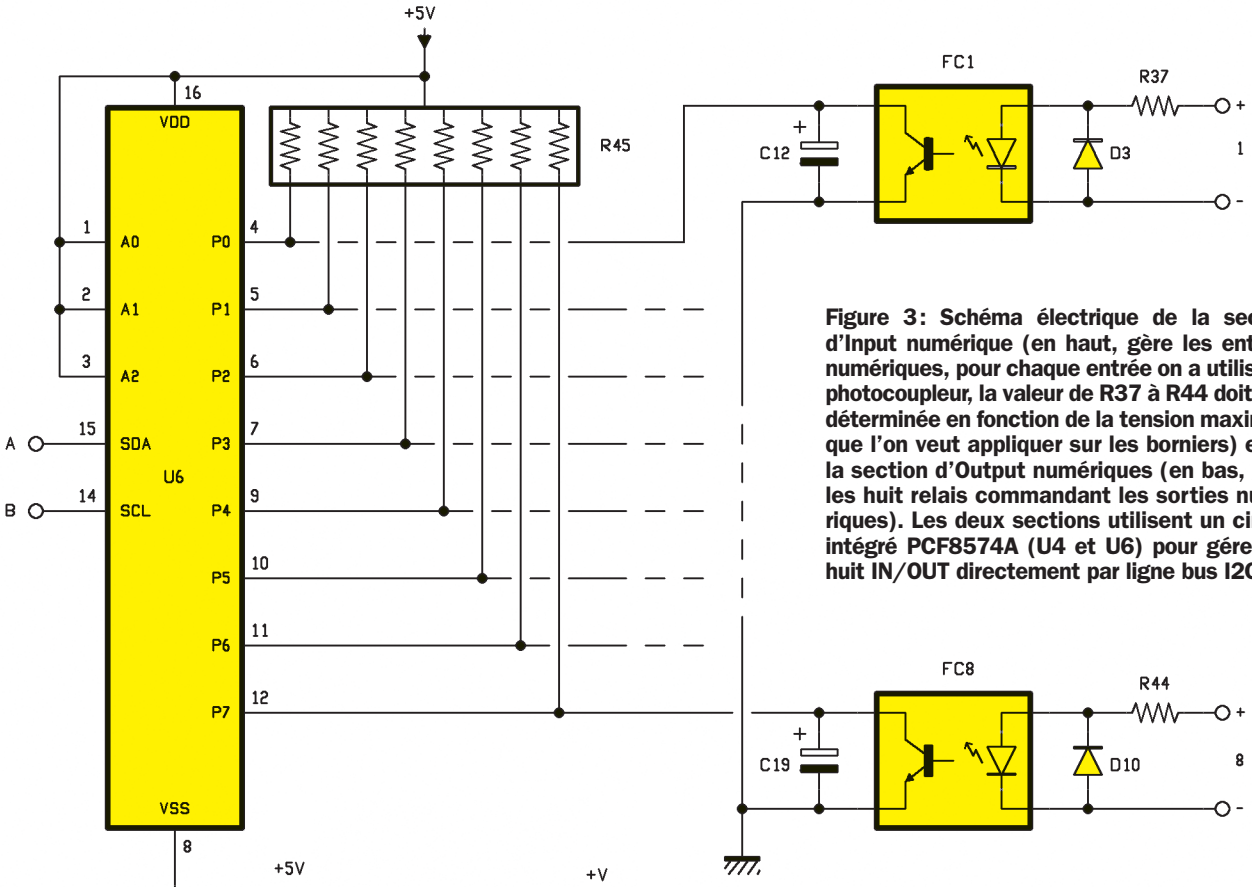
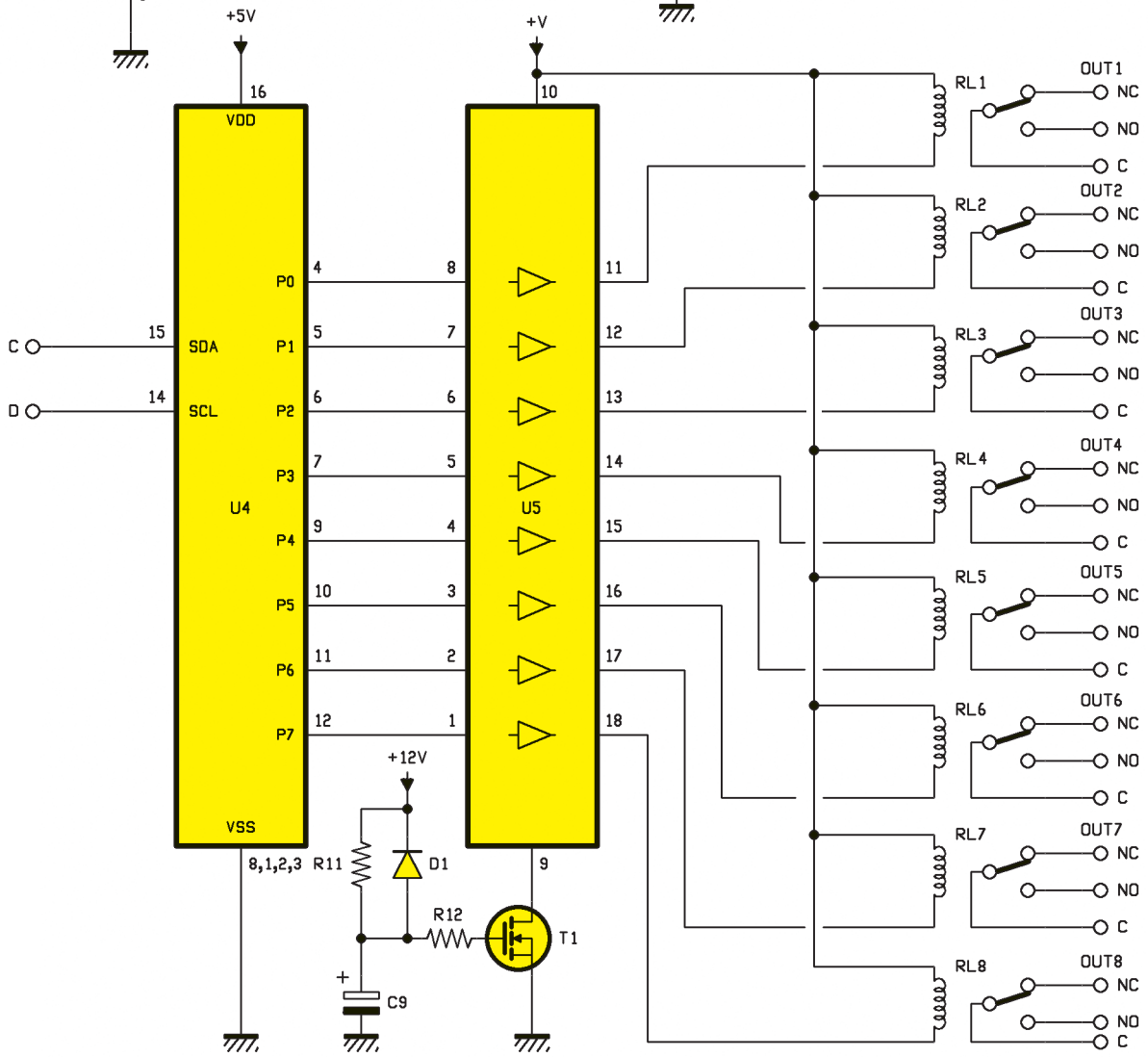


Figure 3: Schéma électrique de la section d'Input numérique (en haut, gère les entrées numériques, pour chaque entrée on a utilisé un photocoupleur, la valeur de R37 à R44 doit être déterminée en fonction de la tension maximale que l'on veut appliquer sur les borniers) et de la section d'Output numériques (en bas, gère les huit relais commandant les sorties numériques). Les deux sections utilisent un circuit intégré PCF8574A (U4 et U6) pour gérer les huit IN/OUT directement par ligne bus I2C.



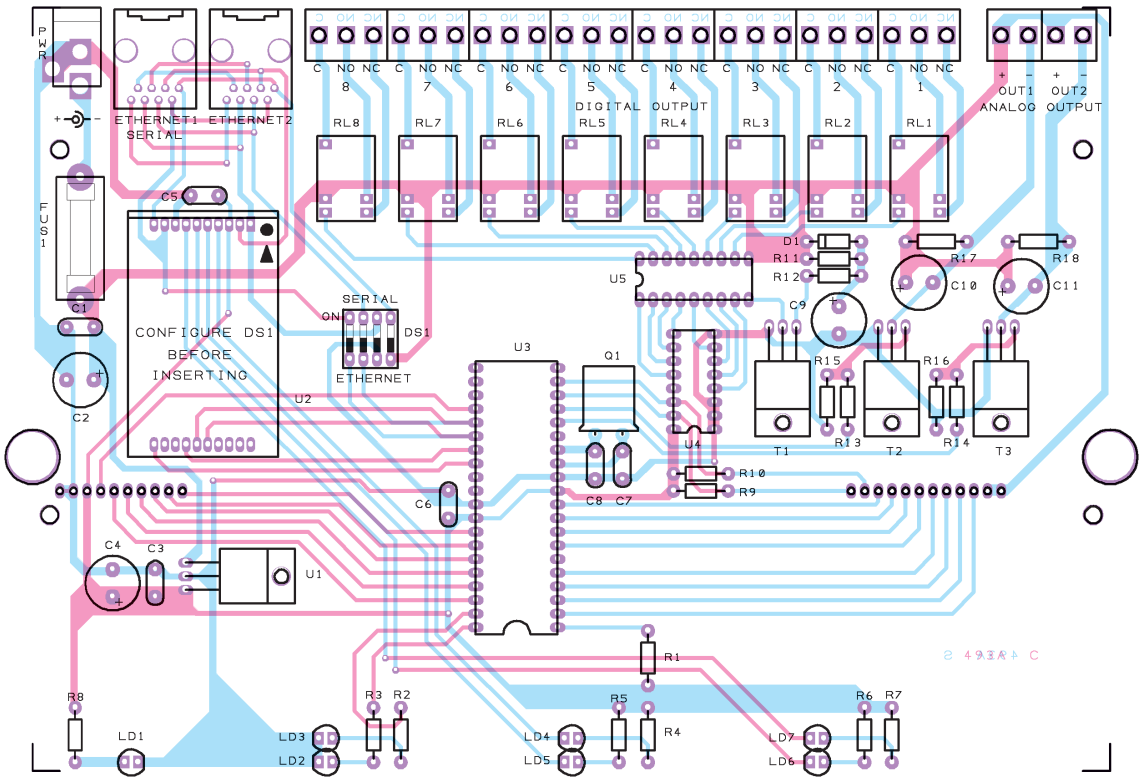


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de la platine A du contrôleur domotique par l'Internet.

Note : Afin de ne pas occuper trop de place, nous avons réduit à 71 % tous les circuits imprimés de ce montage. Pour obtenir à nouveau l'échelle 1, il vous suffit de les placer sur la glace d'un photocopieur et de presser la touche "A4 –> A3" ou de les agrandir à 141 %. Ces circuits sont disponibles à l'échelle 1, en format .JPG, à l'adresse www.electronique-magazine.com/les_circuits_imprimés.asp.

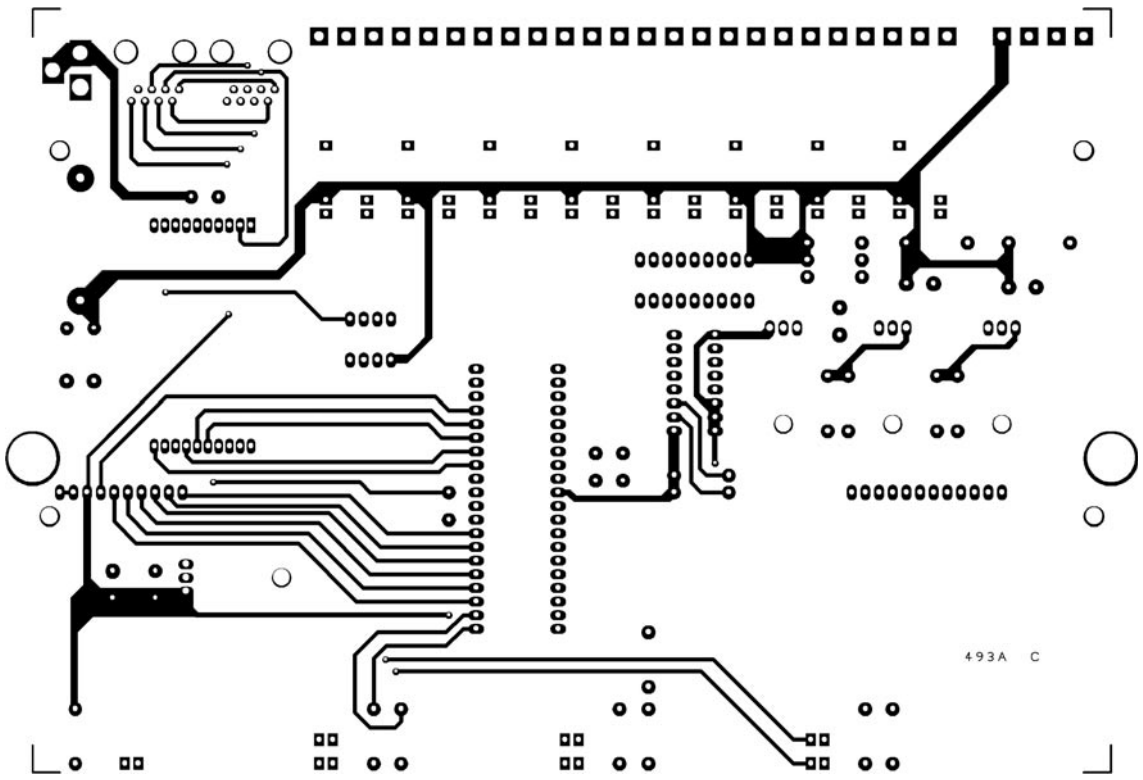


Figure 4b-1 : Dessin du circuit imprimé de la platine A du contrôleur domotique par l'Internet, côté soudures.

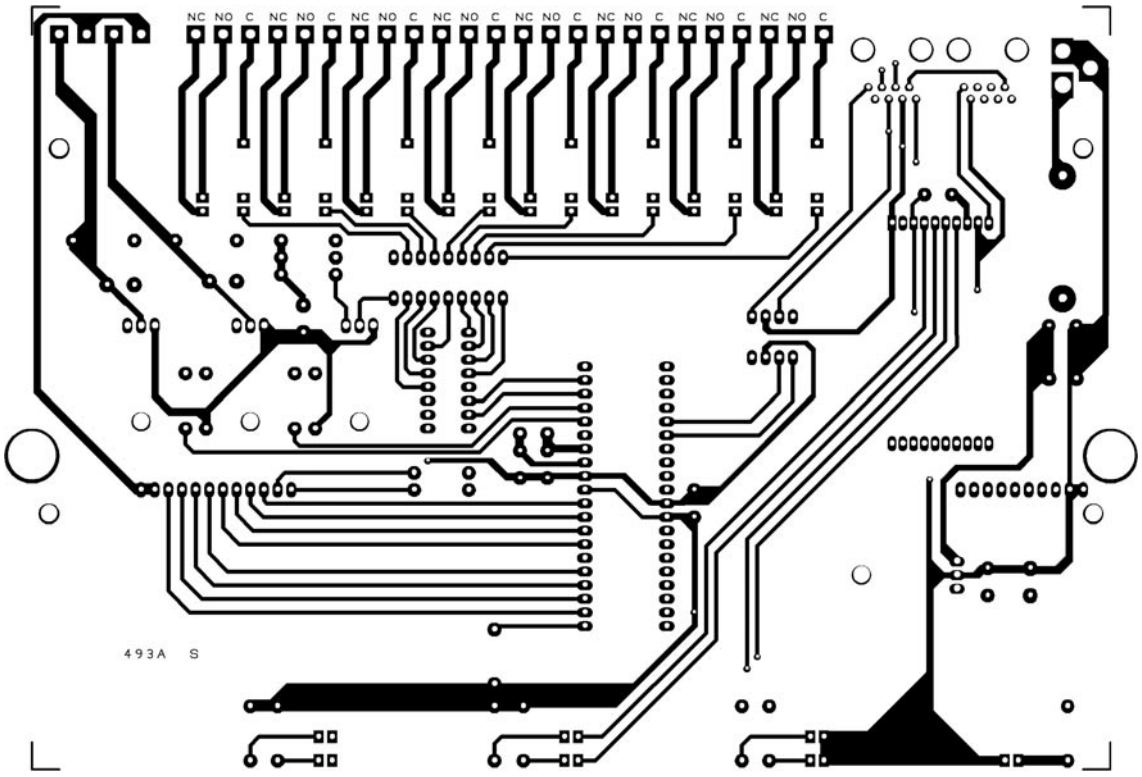


Figure 4b-2 : Dessin du circuit imprimé de la platine A du contrôleur domotique par l'Internet, côté composants.

La réalisation pratique

L'appareil se compose de deux cartes, la platine A et la platine B. Une fois que l'on a réalisé les deux circuits imprimés double face à trous métallisés (la figure 4b-1 et 2 et la figure 6b-1 et 2 en donnent les dessins, mais pas à l'échelle 1 : en effet, il faut en faire une photocopie avec un taux d'agrandissement de 141 %), ou qu'on se les est procurés, on monte tous les composants dans un certain ordre en regardant fréquemment les figures 4a, 6a, 5 et 7 et les listes des composants associées.

Sur la platine A, tous les composants sont soudés côté composants.

Liste des composants

R1 ..... 4,7 kΩ
R2 ..... 470 Ω
R3 ..... 470 Ω
R4 ..... 470 Ω
R5 ..... 470 Ω
R6 ..... 470 Ω
R7 ..... 470 Ω
R8 ..... 470 Ω
R9 ..... 4,7 kΩ
R10 ..... 4,7 kΩ
R11 ..... 47 kΩ
R12 ..... 10 kΩ
R13 ..... 5,6 kΩ
R14 ..... 5,6 kΩ
R15 ..... 100 kΩ
R16 ..... 100 kΩ
R17 ..... 470 Ω 1W
R18 ..... 470 Ω 1W
C1 ..... 100 nF multicouche
C2 ..... 470 µF 25 V électro.
C3 ..... 100 nF multicouche
C4 ..... 470 µF 25 V électro.
C5 ..... 100 nF multicouche
C6 ..... 100 nF multicouche
C7 ..... 10 pF céramique
C8 ..... 10 pF céramique
C9 ..... 220 µF 35 V électro.
C10 ..... 220 µF 35 V électro.
C11 ..... 220 µF 35 V électro.
D1 ..... 1N4007
LD1 ..... LED 3 mm jaune
LD2 ..... LED 3 mm verte
LD3 ..... LED 3 mm rouge
LD4 ..... LED 3 mm rouge
LD5 ..... LED 3 mm verte
LD6 ..... LED 3 mm verte
LD7 ..... LED 3 mm rouge
U1 ..... régulateur 7805
U2 ..... module Tibbo EM100
U3 ..... PIC16F877-EF493
..... programmé en usine
U4 ..... PCF8574A
U5 ..... ULN2803
T1 ..... BUZ11
T2 ..... BUZ11
T3 ..... BUZ11
RL1 ..... relais12V
RL2 ..... relais12V
RL3 ..... relais12V
RL4 ..... relais12V
RL5 ..... relais12V
RL6 ..... relais12V
RL7 ..... relais12V
RL8 ..... relais12V
Q1 ..... quartz 20 MHz
DS1 ..... dip-switch
à 4 micro-interrupteurs
FUS1 .... fusible 1A

Divers :

2 ..... borniers 2 pôles
8 ..... borniers 3 pôles
2 ..... connecteurs RJ45
1 ..... porte-fusible
pour circuit imprimé
1 ..... support 2 x 20
1 ..... support 2 x 9
1 ..... support 2 x 8
2 ..... barrettes à 10 pôles
femelles au pas de 2 mm
1 ..... barrette
à 10 pôles femelle
1 ..... barrette
à 12 pôles femelle
1 ..... prise d'alimentation
4 ..... boulons à têtes
fraisées 3MA 10 mm

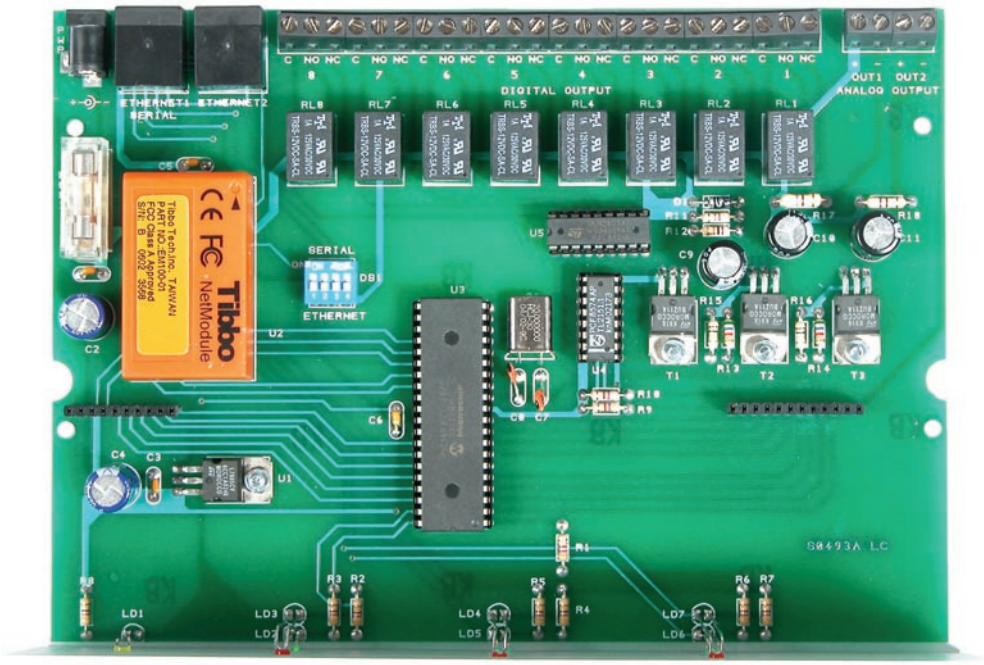


Figure 5 : Photo d'un des prototypes de la platine A du contrôleur domotique par l'Internet.

Le module EM100 se monte sur un support constitué de deux barrettes femelles de dix pôles chacune. Sur la platine B en revanche les barrettes mâles à dix et douze pôles se montent côté soudures. Sur la platine A, les sept LED sont à monter en laissant les pattes assez longues pour qu'elles affleurent derrière la face avant du boîtier (certaines devront même être rallongées), comme le montre la figure 8. Cette face avant est à percer de sept trous de 3 mm de diamètre pour le passage de ces sept LED.

Montez tout d'abord les douze supports des circuits intégrés sans les confondre : U3 (PIC16F877-EF493 déjà programmé en usine), U4, U5, FC1 à FC8 et U6. Ensuite, vérifiez bien les soudures (ni court-circuit entre pistes et pastilles, ni soudure froide collée). Montez toutes les résistances sans les intervertir (classez-les au préalable par valeurs et par puissance, R17 et R18 sont des 2 W, R37 à R44 sont à choisir en fonction de la valeur des tensions sur les borniers souhaités, lire plus haut) et le réseau résistif R45. Montez ensuite, platine A, la diode 1N4007 (D1), bague blanche orientée vers U5 et, platine B, les diodes 1N4007 (D2 à D10), bagues blanches vers le haut, comme le montrent les figures 4a et 6a. Montez, platine B, les zeners ZD1 à ZD8, bagues noires vers le haut. Montez, platine A, les sept LED de 3 mm rouges/vertes/jaunes en respectant bien la polarité de leurs pattes (la plus longue est l'anode +).

Montez tous les condensateurs en respectant bien la polarité des électrolytiques (la patte la plus longue est le +).

Montez (platine A) le quartz Q1 de 20 MHz couché et pattes repliées à 90°. Montez le régulateur U1 (7805) et les trois transistors T1 à T3, en boîtier TO220, couchés, sans dissipateurs, semelles fixées au circuit imprimé par de petits boulons 3MA. Montez T4 méplat repère-détrompeur tourné vers l'extérieur. Montez le dip-switch à quatre micro-interrupteurs DS1, chiffres vers le bas. Montez le porte-fusible avec son fusible 1 A. Montez (platine A) les relais RL1 à RL8 et (platine B) RL9 de 12 V.

Montez tous les borniers à trois et deux pôles des IN/OUT numériques et analogiques et alarme, le socle jack pour l'entrée alimentation et les trois prises RJ45. Montez enfin les deux barrettes femelles de la platine A et les deux mâles de la platine B.

Vous pouvez alors enfoncer (platine A) délicatement le circuit intégré PIC dans son support en orientant bien son repère-détrompeur en U vers les LED de la face avant. Enfoncez U4 repère-détrompeur en U vers le bas, U5 repère-détrompeur en U vers la gauche. Platine B : U6 repère-détrompeur en U vers le haut et les huit optocoupleurs repère-détrompeurs vers la droite. Insérez alors (platine A) délicatement le module EM100 dans son support à barrettes, comme le montre la figure 5.

Le montage dans le boîtier

La figure 8 montre comment installer les platines une fois terminées dans un boîtier plastique adéquat et comment les interconnecter : les deux platines A et B se superposent et se connectent entre elles grâce aux barrettes à 10 et 12 pôles. Elles se fixent au boîtier avec des vis. La face avant reçoit les sept LED dont les pattes ont dû être rallongées, sauf pour les vertes.

Si vous pensez utiliser l'appareil au sein d'un LAN, l'opération suivante consiste à programmer le module EM100 : reliez le circuit au réseau local (avant vérifiez que les quatre micro-interrupteurs du dip-switch DS1 ont bien été placés sur OFF) et en utilisant le logiciel Connection Wizard (chargeable sur le site www.tibbo.com), déjà présenté dans ELM, spécifiez l'adresse IP que le dispositif devra prendre à l'intérieur du LAN, le type de protocole à utiliser (TCP/IP), le port TCP que vous voulez utiliser pour la communication, le paramétrage du port sériel (vitesse de transmission 38 400 bits/s, aucune parité, huit bits de données et aucun contrôle de flux) et le mode de fonctionnement Esclave.

Essayez alors de vous connecter au circuit, en utilisant le logiciel Contrôle Maison et vérifiez qu'il envoie bien les données lues ou qu'il modifie ses sorties en fonction des commandes envoyées. Si tout fonctionne correctement, vous pouvez connecter les I/O du circuit aux systèmes externes.

Si en revanche vous voulez utiliser le dispositif directement avec le port sériel, enlevez le EM100 de la platine A, mettez les quatre micro-interrupteurs du dip-switch DS1 sur ON et reliez le circuit au port sériel du PC par l'intermédiaire d'un convertisseur TTL/RS232. Le logiciel Contrôle Maison fonctionne même avec la connexion sérielle RS232.

TOUTE LA RÉDACTION
VOUS SOUHAITE
DE BONNES FÊTES
DE FIN D'ANNÉE

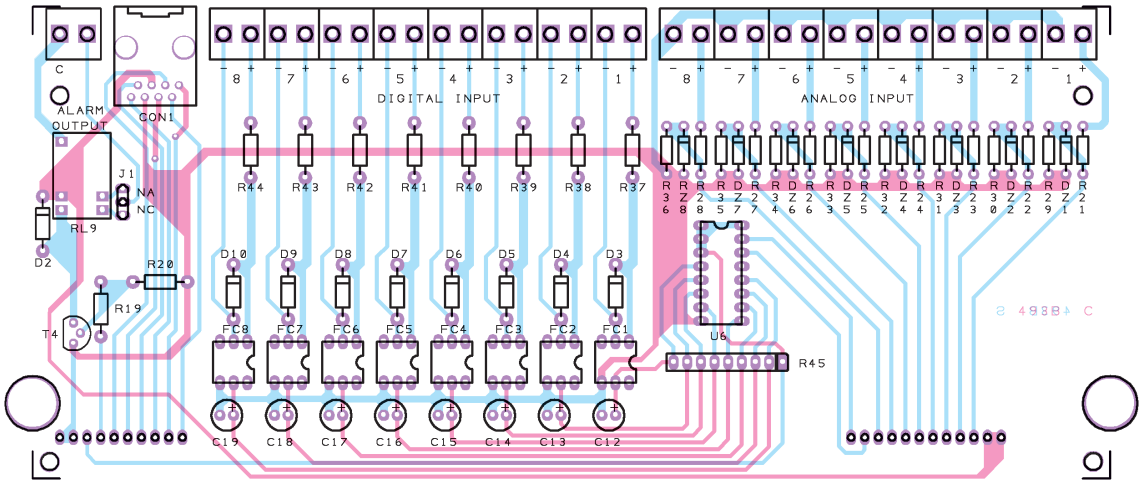


Figure 6a : Schéma d'implantation des composants de la platine B du contrôleur domotique par l'Internet.

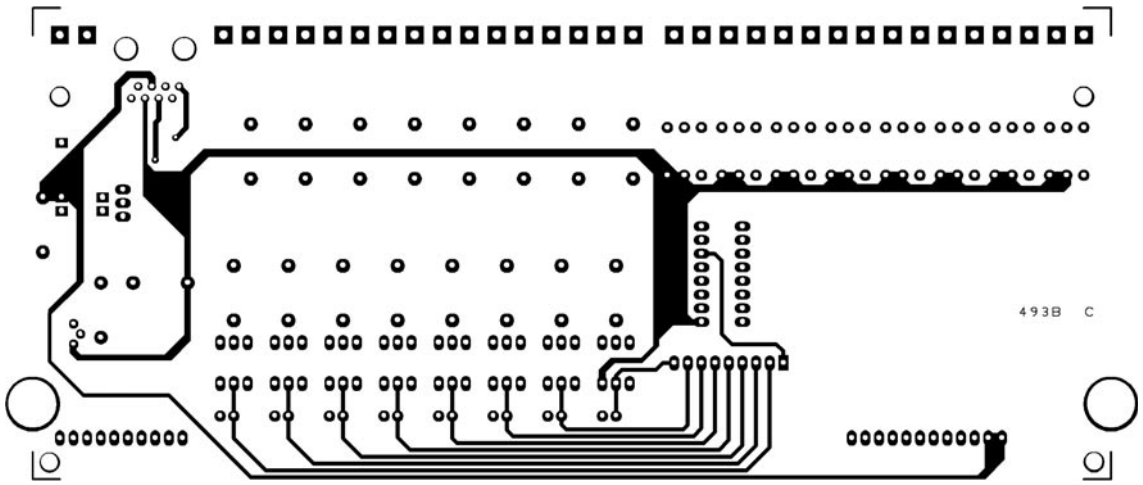


Figure 6b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la platine B du contrôleur domotique par l'Internet, côté soudures. Attention, le dessin n'est pas à l'échelle 1 : photocopiez-le avec un taux d'agrandissement de 141 % !

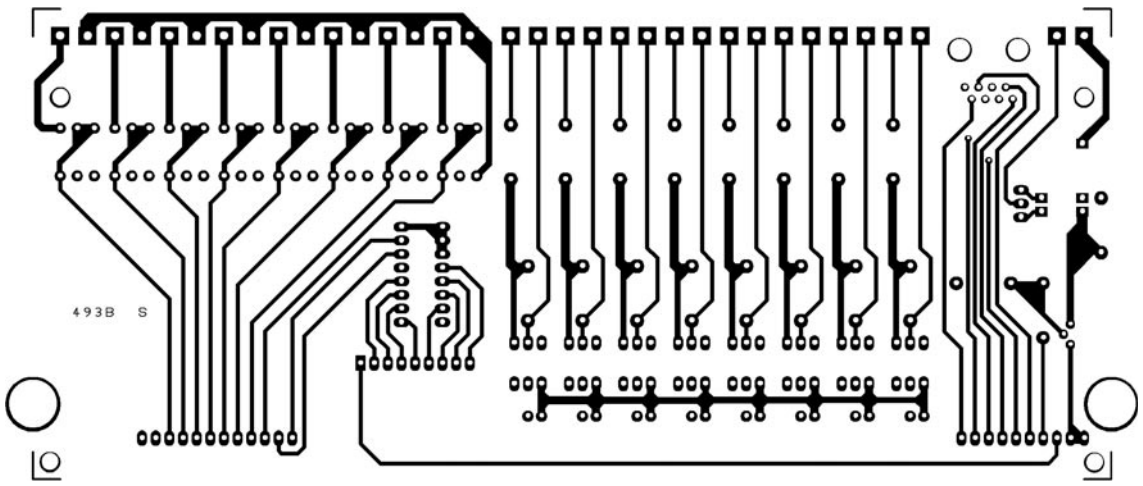


Figure 6b-2 : Côté composants. Attention, le dessin n'est pas à l'échelle 1 : photocopiez-le avec un taux d'agrandissement de 141 % !

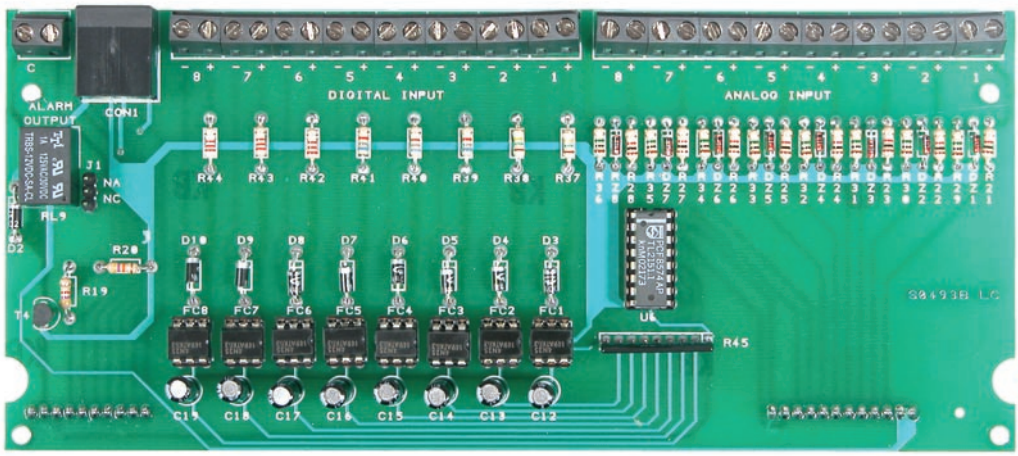


Figure 7 : Photo d'un des prototypes de la platine B du contrôleur domotique par l'Internet.

Liste des composants

R19 ..... 4,7 kΩ
R20 ..... 47 kΩ
R21 ..... 1 kΩ
R22 ..... 1 kΩ
R23 ..... 1 kΩ
R24 ..... 1 kΩ
R25 ..... 1 kΩ
R26 ..... 1 kΩ
R27 ..... 1 kΩ
R28 ..... 1 kΩ
R29 ..... 1 MΩ
R30 ..... 1 MΩ
R31 ..... 1 MΩ
R32 ..... 1 MΩ
R33 ..... 1 MΩ
R34 ..... 1 MΩ
R35 ..... 1 MΩ
R36 ..... 1 MΩ
R37 ..... 150 kΩ (230 Vca)
R38 ..... 150 kΩ (230 Vca)
R39 ..... 150 kΩ (230 Vca)
R40 ..... 150 kΩ (230 Vca)
R41 ..... 150 kΩ (230 Vca)
R42 ..... 150 kΩ (230 Vca)
R43 ..... 150 kΩ (230 Vca)
R44 ..... 150 kΩ (230 Vca)
R37' ..... 6,8 kΩ (12 Vcc)
R38' ..... 6,8 kΩ (12 Vcc)
R39' ..... 6,8 kΩ (12 Vcc)
R40' ..... 6,8 kΩ (12 Vcc)
R41' ..... 6,8 kΩ (12 Vcc)
R42' ..... 6,8 kΩ (12 Vcc)
R43' ..... 6,8 kΩ (12 Vcc)
R44' ..... 6,8 kΩ (12 Vcc)
R37" ..... 2,2 kΩ (5 Vcc)
R38" ..... 2,2 kΩ (5 Vcc)
R39" ..... 2,2 kΩ (5 Vcc)
R40" ..... 2,2 kΩ (5 Vcc)
R41" ..... 2,2 kΩ (5 Vcc)
R42" ..... 2,2 kΩ (5 Vcc)
R43" ..... 2,2 kΩ (5 Vcc)
R44" ..... 2,2 kΩ (5 Vcc)
R45 ..... réseau résistif 100 kΩ
C12 ..... 4,7 µF 100 V électro.
C13 ..... 4,7 µF 100 V électro.
C14 ..... 4,7 µF 100 V électro.
C15 ..... 4,7 µF 100 V électro.
C16 ..... 4,7 µF 100 V électro.
C17 ..... 4,7 µF 100 V électro.
C18 ..... 4,7 µF 100 V électro.
C19 ..... 4,7 µF 100 V électro.
D2 ..... 1N4007
D3 ..... 1N4007
D4 ..... 1N4007
D5 ..... 1N4007
D6 ..... 1N4007
D7 ..... 1N4007
D8 ..... 1N4007
D9 ..... 1N4007
D10 ..... 1N4007
ZD1 ..... zener 5,1 V
ZD2 ..... zener 5,1 V
ZD3 ..... zener 5,1 V
ZD4 ..... zener 5,1 V
ZD5 .....zener 5,1 V
ZD6 .....zener 5,1 V
ZD7 .....zener 5,1 V
ZD8 .....zener 5,1 V
U6 .....PCF8574A
FC1.....4N25
FC2.....4N25
FC3.....4N25
FC4.....4N25
FC5.....4N25
FC6.....4N25
FC7.....4N25
FC8.....4N25
T4.....BC547
RL9.....relais 12 V

Divers :

17 . borniers 2 pôles
1 ... connecteur RJ45
1 ... support 2 x 8
8 ... supports 2 x 3
1 ... barrette 3 pôles mâle
1 ... cavalier
1 ... barrette 10 pôles mâle longue
1 ... barrette 12 pôles mâle longue
4 ... entretoises 20 mm
4 ... vis à tête fraisée 3 MA 10 mm avec écrous

La valeur des résitances R37 à R44 dépend de la tension maximale qui sera appliqué sur les entrées numériques.



Figure 9 : Le logiciel, que nous présenterons ultérieurement avec le protocole de communication et l'extension des sorties analogiques, permet de réaliser, au moyen du contrôleur I/O LAN, un système de gestion domotique complet pour une maison. Le logiciel est en mesure de gérer des liaisons par l'Internet basées sur le protocole TCP/IP et sérielles par PC.

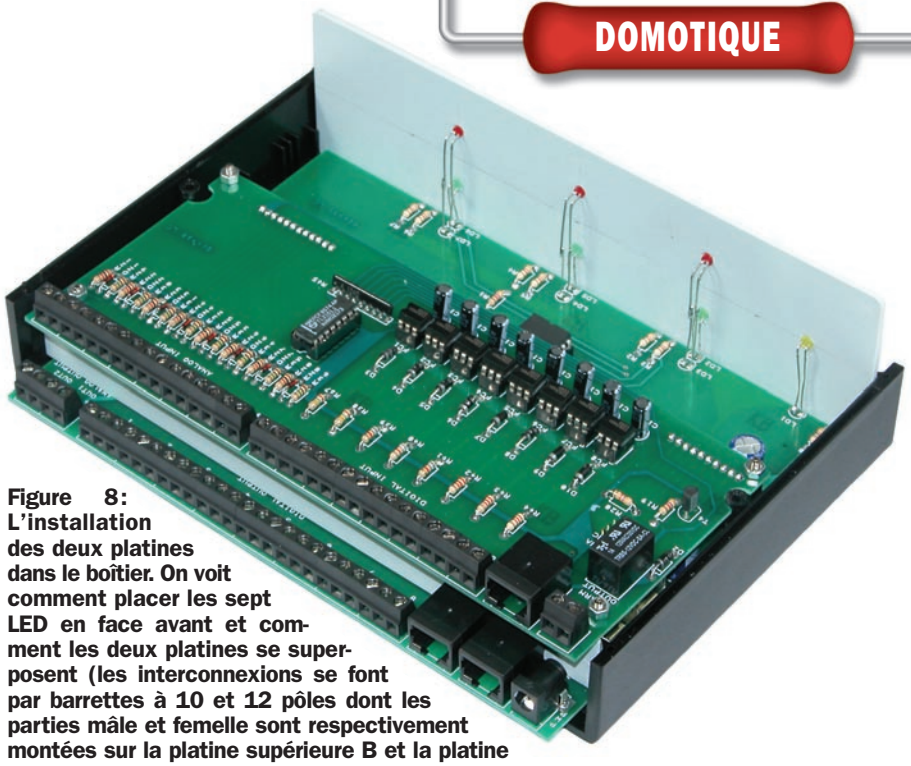


Figure 8: L'installation des deux platines dans le boîtier. On voit comment placer les sept LED en face avant et comment les deux platines se superposent (les interconnexions se font par barrettes à 10 et 12 pôles dont les parties mâle et femelle sont respectivement montées sur la platine supérieure B et la platine inférieure A).

À suivre

Dans la seconde partie, nous nous occuperons du logiciel et de l'extension bus I2C. ◇

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce contrôleur domotique par l'Internet ET493 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

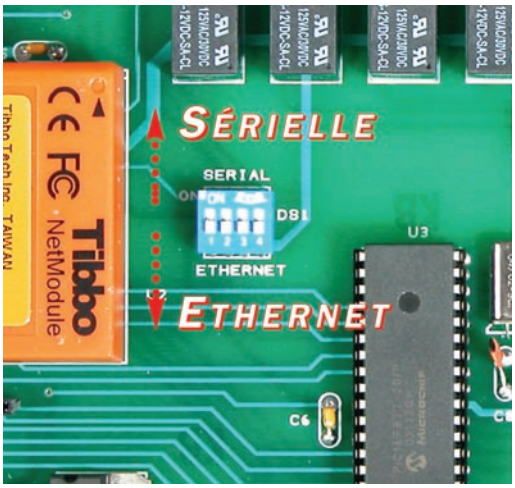


Figure 11: La sélection liaison Ethernet ou sérielle.

Le circuit peut être relié à un PC par une liaison Ethernet au protocole TCP/IP ou par une connexion sérielle RS232. Dans les deux cas, on utilise le jack Ethernet/Sérielle au format RJ45 du circuit: donc si l'on utilise une connexion LAN, le câble provenant du réseau est à connecter directement au connecteur RJ45, si en revanche l'on choisit la connexion sérielle il faut utiliser un convertisseur RJ45/RS232 (par exemple l'interface sérielle présentée dans l'article ET469-475, un localiseur GPS, du numéro 45 d'ELM page 60). La sélection de l'un ou l'autre mode se fait par les quatre micro-interrupteurs du dip-switch DS1: tous sur OFF c'est la liaison par le réseau Ethernet qui est sélectionnée (le module Tibbo EM100 est mis en service), tous sur ON c'est la connexion par ligne sérielle qui est sélectionnée (les données entrantes sont aiguillées directement vers le microcontrôleur). Il est capital qu'en cas de sélection du mode sériel le module EM100 soit physiquement coupé du circuit et que l'appareil ne soit, sous aucun prétexte, relié au LAN: dans le cas contraire on risque d'endommager le EM100 ou les périphériques reliés au LAN. Nous vous conseillons donc, lors du passage d'un mode à l'autre, d'éteindre le circuit, d'insérer ou d'éteindre le EM100, de paramétrer les quatre micro-interrupteurs du dip-switch DS1, de relier correctement le dispositif au LAN ou au port sériel, puis de rallumer l'appareil.

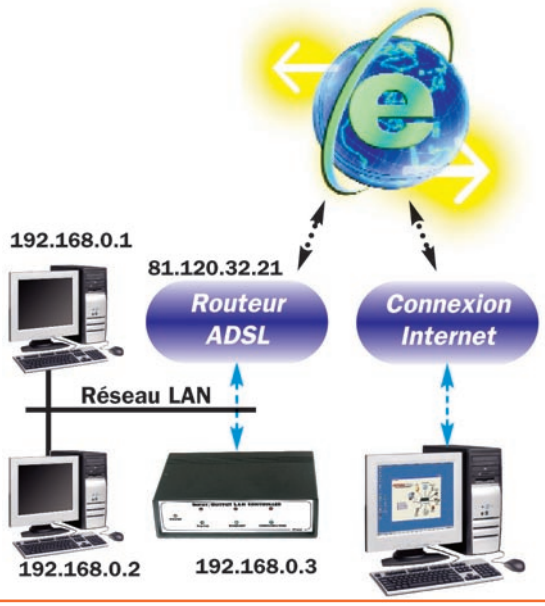


Figure 10: Cas classique d'utilisation d'un routeur ADSL.

Pour que l'on puisse toujours atteindre l'appareil, il est nécessaire qu'il soit toujours relié à l'Internet. La figure illustre le cas classique d'utilisation d'un routeur ADSL. Afin de protéger l'éventuel réseau LAN, les routeurs ADSL utilisent deux techniques: la première prévoit que, par défaut, le routeur n'accepte les demandes de connexions extérieures sur aucun port TCP. Au moyen de programmes de configuration fournis avec les routeurs il est possible "d'ouvrir" des ports déterminés de telle façon que le routeur accepte et sache comment aiguiller sur le LAN certaines connexions externes (pour plus d'informations voyez le manuel de votre routeur ADSL). La seconde, la NAT (Network Address Translation), permet de "cacher" pour l'extérieur la configuration du réseau local. Ce qui signifie que pour accéder à distance aux dispositifs reliés au LAN, il n'est pas nécessaire d'adresser l'IP local (192.168.0.3 dans notre exemple) mais bien l'IP externe du routeur (81.120.32.21, donné par le fournisseur ADSL). C'est ensuite le routeur qui, en fonction de ses propres tables de routage, sait comment atteindre l'appareil.

DZélectronique

23,Rue de Paris
94220 CHARENTON **Métro:**CHARENTON-ÉCOLES

TEL: 01- 43 -78 -58-33
FAX: 01- 43 -76 -24-70

VENTE PAR CORRESPONDANCE-RÉGLEMENT À LA COMMANDE ENVOI COLLISSIMO SUR DEMANDE Port et emballage:de 0 - 6Kg.....8.50 euro et plus de 6Kg .....15.24euro (Etranger NC)

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

VENTE PAR CORRESPONDANCE

WWW.DZelectronic.com

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

EMAIL: dzelec@wanadoo.fr

Composants électroniques Rares: L120ab - SAA1043P - D8749h - 2n6027 - 2n2646 - U106bs - UAA170 -usb PDIUSB11N-SED1351F

SURVEILLANCE Vidéo Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.



MONITEUR COULEUR 1.8"
écran **LCD 1.8"(45mm)**
pixels:896x230=206080
dimensions:85x55x24mm
poids :95g
150€



MONITEUR COULEUR4"
écran-lhae2 **LCD** 4"
résolution:480(H)x234(V)système:PAL
pixels:112320
alimentation:CC12V<700mA
consommation:8.5W poids:420g
dimensions :172x116x29mm
179€



MONITEUR COULEUR 4"
MONCOLMoniteur couleur
pal TFT à écran LCD 4"
89622pixels
Dim:111x142x20mm
250gr ALIM 12V
152.30€



MONITEUR COULEUR 5.6"
MONCOLHA5PN·
LCD TFT Pal + AUDIO.
pixels:960(h)x234(v)
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 400g
249€



MONITEUR COULEUR 5.6"
MONCOLHA5P·
LCD TFT Pal +
2AUDIO+OSD
pixels:960(h)x234(v)
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 470g
369€



MONITEUR COULEUR 7"
MONCOLHA7Pn·
LCD TFT Pal + AUDIO
pixels:1440(h)x234(v)
dimensions : 195x145x33mm
poids : 760g
459€



MONITEUR 5.5"Noir et Blanc
SYSTEME DE SURVEILLANCE
4 CANAUX AVEC AUDIO
tube image N/B plat 5.5" 2 entrées caméra (mini-DIN) séquence automatique et manuelle délai de commutation : 1 à 30 sec. sortie vidéo et audio (RCA) fonction interphone (caméra - moniteur)
59€



MONITEUR "INDUSTRIE"
Plusieurs dimensions NC



104.05€

Commutateurs cycliques
sélection de 4 caméras audio sortie sur BNC mode cycle:auto /Bypass
Tempo par caméras:1 à35sec
Dim:273x60x192mm



219.19€

Quad Noir et Blanc YK9003
Exécution simple sans dispositif d'alerte.Prise BNC4 caméras.Sortie BNC pour moniteur et VCR contole du gain pour les caméras. Mémoire digitale 512x512pixels. taux d'affichage 30champs/ sAlim:12V 500mA



N.C.

Lecteur DVD 12V
AUTOMOBILE
Lecteur DVDportable ,écran 6.5",compatible CD-R /CD-RW,Vidéo Pal , format vidéo 4/3/ et 16/9, livré avec écouteur ,télécommande et adaptateur secteur.



164€



164€

Systéme de vidéo de Recul à deux canaux +audio
(Automobile ,Caravane Camion exct..)
Ecran de 5" avec pare-soleil Résolution :500lignes TV Tension d'entrée :CC12V-24V caméraCCD +microphone (étanche 1/3"avec 512x582pixels) lentille:f36.mm/F2 Résolution:380Tv Illumination min:0.3Lux livrée avec câbles Dim:143x190x136(moniteur) (caméra)90x65x55mm

Caméra de surveillance
Caméra de surveillance étanche Infra-rouge PIR (6LEDS)caméra activée automatiquement lorsque le détecteur infrarouge détecte un mouvement + système de déclenchement de magnétoscope et TV permanent ou temporairement de 15 à 20s.



499€



Commutateur quad couleur en temps réel vqs4crt2 4 entrées OSD dispositif d'alerte. Prise BNC4,Caméras.ENTRÉES VIDÉO: 4 + 1 (VCR) SORTIE VIDÉO:1SORTIE QUAD+1 SORTIE SÉQUENTIELLE POUR MONITEUR ENTRÉES D'ALARME: 4 SORTIE D'ALARME: 1 durée d'alarme: 1 - 99sec. titres d'images: 10 caractères mise à l'heure + instaurer la date: minuterie incorporée en temps réel /entrée RS-232: oui délai de commutation: 1 - 30sec. impédance de charge: 75 ohm Alim: DC 12V ± 10%, 500mA consommation: max. 6W poids: 1.3kg dim: 240 x 44.4 x 151mm



139€



étanche

199€

Caméra NB zwbul3
Capteur CCD 1/3
Résolution 380lignes
TV Pixels:
500(H)x582(V) CCIR
Sensibilité:0.5Lux
objectif:f3.6mm/F2
Alim:12V/70mA
Poids:305gr
Dim:26x89mm

Caméra NB zwbul2
<Etanche 30m>
Capteur:CCD 1/3 sony
Résolution 420lignes
TVPixels:437(H)x597(V)
Sensibilité:**0.05Lux**
objectif:f3.6mm/F2
Alim: 220Vac
Poids:600gr
Dim:94x44x6mm



129€

CAMERA (caché) zwmpirl
N/B CCD 1/3"(PINHOLE" dans boîtier de détecteur InfraRouge avec Audio)
500x582 pixels 380 lignes TV 0,5Lux Lentille:F2.0
Ojectif: f3.7/F2
Dim:100x70x44mm
Poids:207g
Alim:12V CC-190mA.



39€

Caméra IR zwmblah
6 leds Infra-rouge
N/b Cmos
pixels:352(H)x288(V)
0,1Lux
Objectif:f3,6mm/F2
Alim:9-12V Poids 67gr
Dim:34x40x30mm-



90€

Caméra zwcmmPinhole
CMOS 1/4 N/B
240lignes TV
pixels:352(H) x 288(V)
0,5Lux/F1.4
objectif:3.6mm/F1.2
Dim:14x14x17mm-
Poids:15gr
Alim:12V 50mA



86.74€

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



89.74€

Caméra N/B zwcm1
cmos1/3" pixels 330k lignes380 1 lux mini
Lentille:f3.6mm/F2.0/ Angle 90° Alim:12v DC **D16x27x27mm**



80.73€

Caméra N/B zwm
PINHOLE CCD 1/3"
500x582 pixels 380 lignes TV 0,5Lux
Lentille:F2.0
Ojectif:f5.0/F3.5
dim:32x32mm
Poids:12gr
Alim:12V 120mA



244€

Camirp

Projecteur Infrarouges

	CAMIRP	CAMIRP2
Portée:	15m	
Angle de vue :	70°	56°
Leds:	52	48
Activation	Auto <10Lux	illumination
min.:	0Lux / 130Lux	
Poids:	1.27Kgr	0.600gr
Dim:	103x103x159mm	105x170mm
Normes:	IP33	IP44



239€

Camirp2



65€



99€

Caméra COLMHA3
capteur C-MOS couleur 1/3" pixels : 510(H) x 492(V) -PAL- résolution : 380 lignes TV eclairement min. : 5lux à F1.4 lentille : f6mm / F2.0 angle de l'objectif : 72° alim : DC 9V / 0.4W dimensions : 34 x 40 x 30mm

Caméra COLMHA4
capteur CCD couleur 1/3" pixels : 512(H) x 582(V) -PAL- résolution : 350 lignes TV éclairage min. : 5 lux à F1.4 lentille : 5.0mm angle : 45° d'alim: CC 12V / 150mA / 90gr Dim: 40 x 40mm



étanche

334€

Caméra COLBUL2
couleur <Etanche 30m>
Capteur CCD 1/3 sony
Résolution 420Lignes TV
Pixels:537(H)x579(V)Pal
Sensibilité: 1Lux /F1.2
objectif:f3.6mm/F2
Poids:600gr
Dim:94x44x6mm



99.95€

Caméra couleur Pal
CAMCOL4A 1/3
Cmos + **Audio** image sensor
pixels 330k lines tv
380 3luxDC12V
Dim:30x23x58mm



121€

Caméra couleur CCD 1/4" + Audio
COLMHA2
525x582 pixels 350 lignes. 5 lux F1.4/ angle :72°/3.6mm
Alim:12v DC
dim: 42 x 42 x 40mm



179€

CAMERA Couleur
MSCC6 Professionelle 1/4" CCD(Sans Ojectif) monture CS pixels : 512(H) x 582(V) -PAL- résolution : 330 lignes TV éclairement min.: 1Lux / F2.0 alimentation : CC 12V ± 10% consommation : 110mA poids:345g dim: 108x62x50mm



27€

Objectif CS Spécifications
- taille 1/3"
- adaptateur CS
- focale : 4.0mm
- ouverture : f 2.0
- angle de vue : 80°



ACCESSOIRES -Vidéo

OBJECTIF caméra

25.15€	**CAML4**	150°/112°	**2.5mm/F2.00**
20.00€	**CAML5**	53°/40°	**6mm/F2.00**
18.00€	**CAML6**	40°/30°	**8mm/F2.00**
19.00€	**CAML7**	28°/21°	**12mm/F2.00**
16.00€	**CAML10**	70°/92°	**3.6mm/F2.00**
18.00€	**CAML12**	94°/70°	**2.8mm/F2.00**

RÉCEPTEUR- EMETTEUR VIDÉO 2.4GHZ

MODULES VIDEO 2,4GHZ (STEREO)
EMETTEUR +RECEPTEUR



59€

caractéristique **l'émetteur:** Alim:+5VCC-Consommation:115 mA - Dim:57x44,8x9,8mm - 4 canaux (2,414 / 2,432 / 2,450 ou 2,468 GHz)-Puissance: 10 dBm caractéristiques du **récepteur:** Alim:+5VCC-Consommation:210mA - Dim:57x44,8x9,8 mm - 4 canaux.

Le fennec P.I.P.(Image dans l'image)
N/B ou **Couleur** **Prix : nous consulter**

Dotez votre téléviseur d'un P.I.P. tout en regardant votre emssions TV de votre canapé. Surveillez votre Bébé , jardin votre voiture exct ....., vous pouvais connecter simultanément à votre PIP,Caméras vidéo,Magnétoscope,Récepteur satelite,DVD exct..
(6 entrées vidéo-audio)



-2 entrées vidéo peritel
-4 entrées Vidéo-Audio RCA
-2 sortie Vidéo Péritel
-2 sortie Audio péritel
-Télécommande IR
-Alimentation 15V
-Entrées vidéo surveillées **(OPTION)**
-Commutation PAL-SECAM en automatique **(OPTION)**
-Détection niveau sonore avec réglage du seuil **(OPTION)**
-Commande de gâche et sonnette electrique**(OPTION)**

EMETTEUR VIDEO SUBMINIATURE 2,4 GHZ
Micro émetteur vidéo 2,4 GHz
Ce module hybride sub-miniature blindé transmet à distance les images issue d'une caméra (couleur ou N&B) . Doté d'une mini antenne filaire omnidirectionnelle, il dispose d'une portée maximale de 300 m en terrain dégagé (30 m en intérieur suivant nature des obstacles).Module conforme aux normes radio et CEM. **5gr**

Promo 5gr
99.00€



Dim:34x18x20mm

Caméra stylo émetteur
+ récepteur 2.4Ghz
Caméra couleur pal +récepteur 1 canal 2.4 Ghz .Puissance 10mW portée 100m ext. et 30m int.



559.00€

Promo
Récepteur +Emetteur Vidéo miniature 5gr 2.4Ghz



199€

Emsemble Emetteur 2.4Ghz +récepteur 2.4Ghz 4 canaux





457€

399€

Caméra Emetteur vidéo 2.4Ghz sans fil + caméra couleurmodéle super miniature
Dim:34x18x20mm

+ Récepteur 2.4Ghz audio/vidéo
Dim:150x88x40mm

EMETTEUR A/V 2.4GHz SANS FIL -
dim :12 x 50 x 8mm
AVMOD11TX
Spécifications
· fréquence (4 canaux) : 2400 ~ 2483.5MHz
· puissance de sortie RF : 50mW
· portée d'émission : 300m (rayon visuel)
· antenne : antenne omnidirectionnelle
· alimentation : CC 12V / 70mA régulée
196.66€

NEW

Surveillez votre bébé de n'importe où dans la maison!
Conçu avec brio ce moniteur+caméra couleur vous permettant d'observer et d'entendre votre bébé lorsque vous êtes dans une autre pièce.Affichage
Pixels:312(h)x230(v)
Ecran 1.6" TFT LCD
Récepteur Dim:120x77x35mm
Fréquence: 2.4835Ghz Audio:6.5Mhz

337€

13.57€

·vitesse: 9000 - 18000tpm
·alimentation: 9 - 18Vcc
·Ø de perçage: 0.8mm à 3mm
·livrée avec 4 accessoires

Machine à insoler UV
Châssis d'insolation économique . présenté en kit dans une mallette. Châssis sur CI permettant une fixation parfaitement plane de la vitre. Format utile: 160 x 260 mm

86.74€

(4 tubes de 8 W).

Promo Graveuse + insoleuse=137€

PERCEUSE ELECTRIQUE ETJEU DE GRAVURE AVEC 40 ACCESSOIRES
vitesse: 8000-25000tpm
avec réglage de vitesse
livrée en valisette grise pratique
alimentation: AC 230V consommation: 85W

34.00€

Graveuse verticale
avec pompe et résistance chauffante capacité 1.5litre-Alim 220AC
Circuit Imprimé. simple face et double face 160x250mm

51.68€

Support de Perceuse (plastique)

7.47€

PERCHLORURE DE FER
Sachet de granulés de perchlorure de fer à diluer dans de l'eau tiède pour former 1 litre de solution prête à l'emploi. Pour gravure en cuvette et avec machines à graver. Sachet de 400 gr. pour une concentration plus élevée.

3.81€

Multimétre digital dvm830
affichage max.: 1999
dim. afficheur LCD: 46 x 15mm
dimensions: 70 x 126 x 26mm
poids (avec pile): ±170g
alimentation: pile de 9V
indication automatique de polarité
indication de pile faible

10€

ALIMENTATION
entrée 220V
sortie: **15VDC-1.5A**
les 3 45.73€

REVELATEUR POSITIF
Révélateur positif KF livré en sachet à diluer dans 1 litre d'eau. Température d'utilisation: 20 à 25° C.

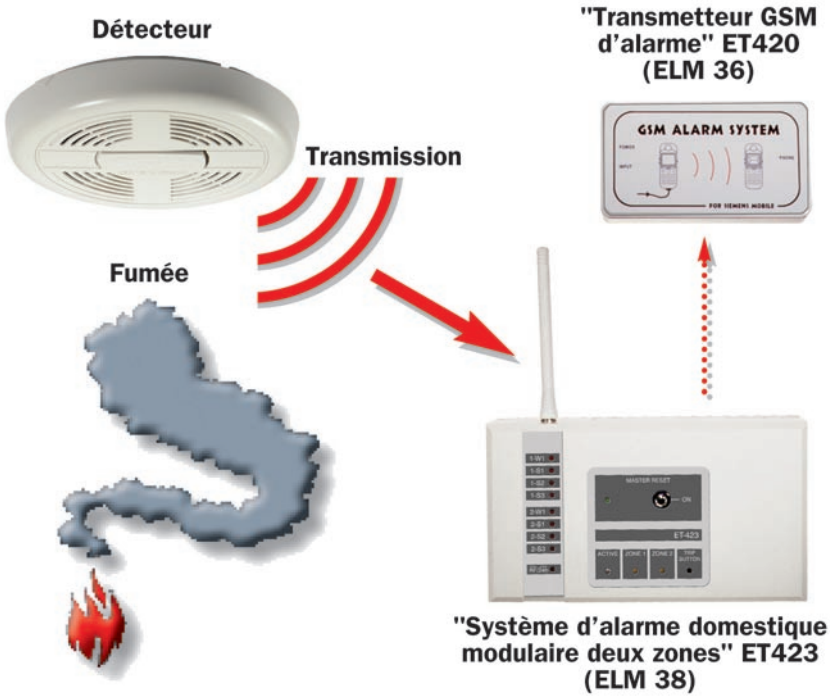
122€

ET501

Un détecteur de fumée, de gaz ou de liquide

à transmission téléphonique

Le coût élevé des primes d'assurance incite chacun d'entre nous à prendre un maximum de précautions pour éviter le pire. Par exemple, le garage attenant à la maison, la piscine dont le niveau se trouve au-dessus des pièces les plus basse, la cuve de gaz du chauffage sont d'importantes sources de risque. Voici un émetteur radio codé, intégré dans un détecteur de fumée dans cet article, qui sera chargé de transférer le signal d'alarme à une centrale anti-incendie/antivol fonctionnant par radio. Cette description est facilement adaptable à n'importe quel détecteur ou capteur de débordement de liquide ou de fuite de gaz.



Dans cet article, nous allons voir comment transformer un classique capteur d'incendie en émetteur radio d'alarme-feu transmettant une éventuelle situation de danger à une centrale d'alarme sans fil. Nous allons, dans cet exemple, modifier un détecteur de fumée à batterie de faible coût ER207, mais tout ce que nous allons dire reste valable pour n'importe quel autre capteur d'incendie, de débordement de liquide ou de fuite de gaz (il faudra seulement modifier légèrement le circuit de façon à l'adapter aux divers cas particuliers). En général, ces détecteurs sont fournis pour une utilisation autonome, ils sont donc en mesure de détecter les situations de danger et de les signaler par un diffuseur acoustique d'alarme de forte intensité, perceptible dans un rayon de quelques dizaines de mètres. Si quelqu'un est présent dans l'habitation ou dans le voisinage, il pourra intervenir et prendre les mesures qui s'imposent. Dans ce cas, le capteur seul suffit à garantir un bon niveau de sécurité. Par contre, si personne ne se trouve dans l'habitation, le capteur seul ne suffit plus. Dans ce cas, le signal d'alarme devra activer une centrale feu/vol comme, par exemple, le "Système d'alarme domestique modulaire deux zones" ET423 décrit dans le numéro 38 d'ELM, capable de retransmettre l'alarme à l'usager ou à une société de surveillance par téléphone fixe ou portable. De ce point de vue, le système pourra être ultérieurement étendu en utilisant le "Transmetteur GSM d'alarme" ET420 décrit dans le numéro 36 d'ELM : il envoie des SMS d'alarme. Pour que l'alarme soit transmise, détecteur et centrale doivent être reliés.

Dans le système que nous avons mis au point, la liaison est réalisée via radio car, nous a-t-il semblé, dans une telle situation une liaison par l'éther est la solution la plus commode et la plus efficace.

Avant d'étudier le schéma électrique du montage, il est important d'analyser le fonctionnement du détecteur de fumée que nous avons mis en œuvre : il est constitué par un capteur à chambre d'ionisation (voir figure 3), d'un buzzer d'alarme et d'un circuit intégré A5367CA Allegro Microsystems capable de piloter le capteur de fumée et de gérer toutes les autres fonctions du dispositif, de la vérification de l'état de la batterie interne au pilotage de la LED de signalisation et du buzzer d'alarme.

Le plus intéressant pour nous est justement le fonctionnement du A5367CA, en particulier les signaux présents sur les broches de sortie en cas de dépassement du seuil d'alarme. Si nous regardons le brochage du circuit intégré, nous voyons que la broche 2 est un I/O : la table des caractéristiques indique que cette broche peut être utilisée pour connecter en série plusieurs détecteurs de fumée.

En effet, quand un capteur détecte la présence de fumée, le A5367CA déclenche la sirène et met à l'état logique haut sa broche d'I/O. Par conséquent toutes les unités connectées en aval détectent cet état haut sur leur entrée et, après un temps de retard nominal d'environ trois secondes, eux aussi déclenchent leur sirène. Ce mécanisme a été utilisé dans notre montage pour savoir si le détecteur a reconnu une situation dangereuse. L'entrée de notre émetteur radio est en effet reliée à la broche 2 du A5367CA : ainsi, le circuit est en mesure de reconnaître la détection de fumée et le déclenchement de l'alarme.

Une autre caractéristique intéressante du détecteur est la présence de la batterie de 9 V fournissant l'alimentation : cette tension est utilisée pour alimenter aussi notre circuit. Si, en revanche, on désire utiliser le circuit avec d'autres capteurs fonctionnant sur secteur 230 V ou avec un autre niveau de tension, il faudra prévoir un convertisseur 230 Vac/9 Vdc ou bien munir le circuit de sa propre pile 9 V.

En ce qui concerne la section émission radio du montage, nous



Figure 1 : Grâce à ses dimensions très réduites, le montage que nous vous proposons prend place sans peine dans à l'intérieur du détecteur. Pour l'alimenter, nous utilisons une pile ou une batterie rechargeable 6F22 de 9 V (elle alimente aussi le détecteur). La gestion du détecteur est réalisée par un circuit intégré A5367CA de Allegro MicroSystems Inc.

avons utilisé un module Aurel TX433SAW fonctionnant sur la fréquence de 433,92 MHz : nous l'avons choisi parce que c'est un émetteur SAW avec antenne externe et qu'il est idéal pour des applications prévoyant l'envoi de données numériques. Le module est, en effet, en mesure de moduler selon la technique ON/OFF une porteuse HF. Bien sûr, comme prévu dans notre Alarme modulaire à deux zones, dans la centrale de gestion on devra utiliser un module récepteur calé sur la même fréquence.

Enfin, pour permettre de relier plusieurs capteurs à une seule centrale de contrôle et permettre à celle-ci de reconnaître quel détecteur a donné l'alarme, nous avons, dans ce montage, un codeur MC145026 Motorola. Ainsi, chaque capteur est caractérisé par un code univoque permettant son identification. En réception, à l'intérieur de la centrale, il faudra donc utiliser un décodeur permettant d'obtenir le code univoque du détecteur qui a donné l'alarme (pour cela on pourra utiliser un circuit intégré MC145027 Motorola ou, comme dans notre "Système d'alarme domestique modulaire deux zones" ET423, on pourra utiliser un microcontrôleur dédié exclusivement à l'opération de décodage).

Avant de passer à l'analyse du schéma électrique, rappelons que, jusqu'à présent, nous avons toujours fait référence au cas où le circuit serait utilisé pour transmettre une alarme d'incendie. En réalité, le circuit peut tout aussi bien être utilisé pour une foule d'autres applications où il est nécessaire de surveiller la valeur logique d'un signal et de transmettre par radio une impulsion d'alarme codée associée à ce même signal.

Le schéma électrique

Le schéma électrique de la figure 2 montre deux circuits intégrés U1 et U2 et un transistor T1. U1 est le codeur Motorola MC145026 et U2 le module Aurel TX433SAW. Commençons par ce dernier : il est utilisé

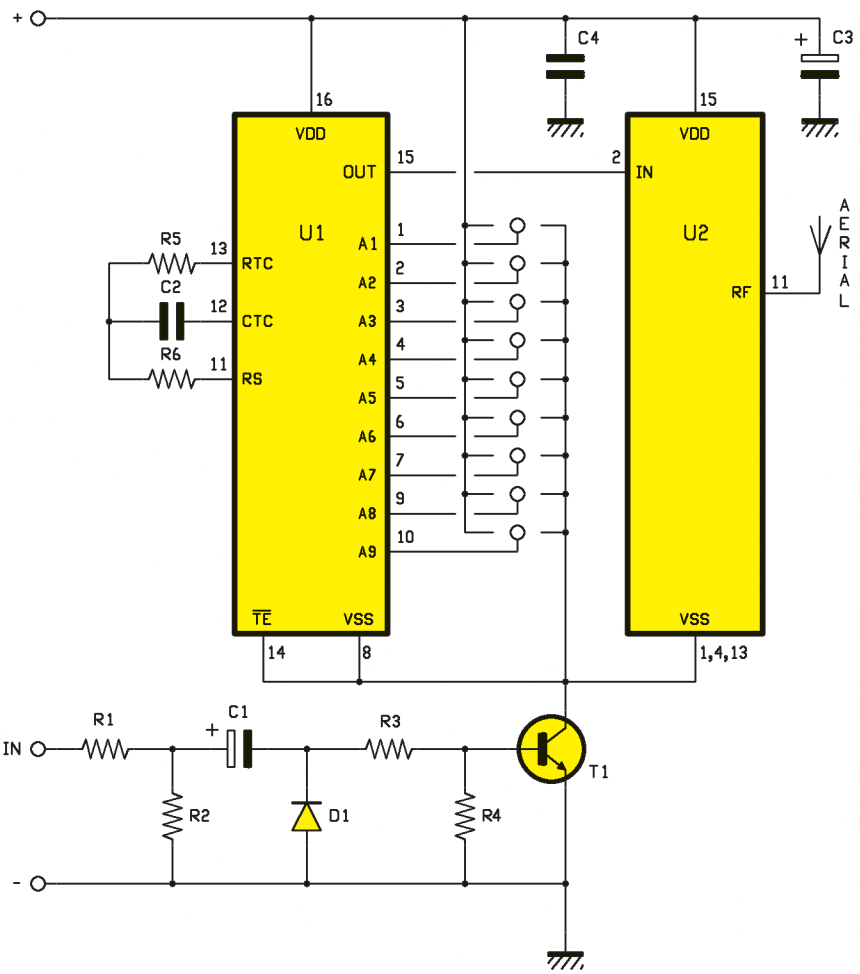


Figure 2 : Schéma électrique de l'émetteur radio pour détecteur de fumée.

pour émettre via l'éther, sur une porteuse à 433,92 MHz modulée en amplitude et rayonnée par l'antenne (reliée à la broche 11), toutes les données numériques présentes sur la broche 2 d'entrée IN.

U1 est, lui, un codeur de neuf lignes de données à trois niveaux (broches A1 à A9, broches 1 à 7, 9,10), données transmises sériellement et présentes sur la broche 15 OUT. Il est important de souligner que l'émission n'est habilitée que lorsque la broche 14 TE est au niveau logique bas.

Chacune des neuf lignes A1 à A9 peut être codée selon une logique ternaire (basse, haute ou ouverte/haute impédance) : il est donc possible de paramétrer jusqu'à 3 puissance 9 = 19 683 codes différents.

Chaque état ternaire est codé au moyen d'impulsions : un 0 logique est représenté par deux brèves impulsions consécutives, un 1 logique par deux impulsions consécutives plus longues et l'état ouvert/haute impédance par une impulsion longue suivie d'une courte.

Dans l'introduction nous avons dit que la signalisation d'alarme est détectée directement par la broche 2 du A5367CA situé dans le détecteur : cette ligne est acheminée au bornier IN du circuit (attention de ne pas faire la confusion entre la broche IN du circuit et celle du module émetteur U2). Tant que le bornier IN du circuit est au niveau logique 0, U1 et U2 ne sont pas alimentés.

En effet, la base de T1 est maintenue basse par la résistance de "pull down" R4 (en continu C1 équivaut à un circuit ouvert).

Par conséquent les broches VSS de U1 et U2 sont déconnectées de la masse. En conclusion, pendant que le bornier IN est au niveau logique 0, la transmission du code A1 à A9 n'est pas réalisée.

Quand le bornier IN devient haut (condition indiquant l'alarme), C1 commence à se charger à travers R3 et R4. Ainsi, la base de T1 devient haute, la masse est acheminée sur les broches VSS de U1 et U2 qui s'activent, alors le code sélectionné par A1 à A9 est produit et envoyé au format sériel sur la broche OUT de U1 et U2 le transmet à travers son antenne.

Une fois C1 chargé (avec les valeurs que nous proposons il faut environ trois secondes), il devient un circuit ouvert. Par conséquent, dans R3 et R4 ne passe plus aucun courant, la base de T1 redevient basse et donc l'alimentation de U1 et U2 est coupée, ce qui interrompt l'émission.

L'alimentation du circuit arrive au bornier + et – : nous avons dit déjà qu'il faut une tension de 9 V et qu'elle est fournie par la pile ou batterie rechargeable 6F22 de 9 V présente dans le détecteur.

Dernier point, voyons comment on peut paramétrer l'un des 19 683 codes possibles : la sélection se fait en reliant au +9 V, à la masse ou à rien (libre) les neuf broches A1 à A9.

Au cours de la construction, il faudra donc choisir un code pour le circuit et réaliser les soudures correspondantes, comme le montre la figure 8.

Si l'on veut utiliser plusieurs dispositifs utilisant un codeur MC145026, il faudra prendre soin de bien sélectionner pour chacun un code propre qui le distingue des autres de manière univoque à l'intérieur du système.

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil. Le circuit tient sur un petit circuit imprimé : la figure 5b en donne le dessin à l'échelle 1. Vous pouvez le réaliser vous-même par la méthode indiquée dans le numéro 26 d'ELM.

Quand vous avez devant vous le circuit imprimé gravé et percé, montez-y les quelques composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 5a, 6, 7 et 8 et la liste des composants).

Commencez par monter le support du circuit intégré : soudez-le et vérifiez vos soudures (pas de court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée). Le module U2,

lui, se monte debout sans support et sans autre fixation que les soudures de ses pattes.

Montez ensuite toutes les résistances debout sans les intervertir (triez-les d'abord par valeurs).

Montez la diode D1 1N4007 couchée en orientant soigneusement sa bague repère-détrompeur vers R4. Montez les quatre condensateurs (en ayant soin de respecter la polarité des deux électrolytiques, leur patte la plus longue est le +).

Montez le transistor T1, méplat repère-détrompeur tourné vers l'extérieur de la platine. Montez enfin le module U2 debout, comme on l'a dit plus haut.

Vérifiez que vous n'avez rien oublié et contrôlez encore une fois toutes vos soudures.

Insérez le circuit intégré U1 dans son support, repère-détrompeur en U orienté vers CI/C4.

Le montage de la platine étant terminé, passons maintenant aux connexions avec l'extérieur et de l'antenne émettrice. Pour cela, utilisez quatre morceaux de fils de différentes couleurs (rouge et noir pour l'alimentation + et –, bleu pour se connecter à la broche 2 du A5367CA [borne IN du circuit] et pour réaliser l'antenne émettrice).

Les figures 6 à 8 montrent comment souder ces quatre fils sur le circuit (notez que, parmi les deux bleus, celui qui constitue l'entrée IN est le voisin du fil noir, l'antenne est en revanche réalisée avec le fil bleu disposé le long du grand côté du circuit imprimé).

En ce qui concerne l'antenne, justement, nous avons choisi d'utiliser un quart d'onde : l étant la longueur d'onde, c la vitesse de la lumière (3.10 puissance 8 m/s) et f la fréquence (433,92 MHz) de l'onde électromagnétique utilisée pour l'émission, on a :

l = 300 : f soit 300 : 433,92 = 0,69 et l : 4 = 0,69 : 4 = 0,17 soit un brin quart d'onde de 17 cm.

L'opération suivante consiste à relier le circuit à la broche 2 du A5367CA et à la batterie 9 V.

La figure 7 montre, pour le détecteur que nous avons utilisé, en quels



Figure 3 : Technologie des détecteurs d'incendie.

Il existe trois catégories différentes de détecteurs d'incendie, dont le fonctionnement est basé sur trois technologies différentes :
- à cellule photoélectrique,
- à chambre d'ionisation,
- à thermistances.

Les deux premières techniques utilisent une petite quantité d'un élément métallique radioactif, l'américium 241. Le choix de ce métal particulier vient de ce qu'un détecteur contenant de l'américium peut distinguer la fumée d'une cigarette de celle d'un début d'incendie, les reflets d'une flamme de ceux du soleil. Il peut en outre reconnaître des incendies produisant des fumées transparentes. Enfin, il est en mesure de reconnaître le degré de gravité d'un incendie.

Le détecteur à cellule photoélectrique, comme son nom l'indique, est bâti autour d'une cellule photoélectrique, soit un dispositif électronique particulier tel que, s'il est frappé par des rayons lumineux, il produit du courant. Dans les détecteurs, la cellule est toujours maintenue isolée de la lumière ambiante de telle manière que, si l'air est limpide, les rayons lumineux provenant de l'extérieur n'ont aucune influence sur le système. En revanche, en cas d'incendie, les particules de fumée entrant dans le détecteur réfléchissent une partie des rayons lumineux vers la cellule photoélectrique laquelle, en s'activant, produit un courant déclenchant la sirène d'alarme du système de sécurité.

Les capteurs à chambre d'ionisation ont déjà 50 ans : leur fonctionnement est basé sur le rayonnement alpha (le plus faible) émis par l'américium. Ce métal radioactif est logé dans une chambre d'ionisation : elle est formée de deux disques de métal reliés aux deux pôles d'une batterie qui les tient chargés. Un des deux disques est percé et l'américium est situé à proximité du trou. Ainsi, les particules alpha émises par l'élément radioactif pénètrent dans l'aire comprise entre les deux disques, où elles entrent en collision avec les molécules d'azote et d'oxygène de l'air : ces molécules sont donc ionisées, ce qui produit des charges positives et négatives. Les charges, attirées par les disques polarisés électriquement, créent un petit courant. Tout cela arrive si l'air est limpide, mais en revanche si un incendie est déclaré, les particules de fumée, s'ionisant à leur tour, attirent les ions précédemment formés. Par conséquent le courant cesse complètement : cette irrégularité produit le déclenchement de l'alarme.

Enfin, les détecteurs à thermistances se basent sur des concepts théoriques plus simples, mais ils n'en sont pas moins efficaces. Le circuit électronique contrôlé par thermistance permet une évaluation précise de la température de l'air autour du détecteur, ce qui permet la détection des incendies. Le concept fondamental sur lequel il est basé est qu'en absence d'incendie la température de l'air (et donc l'impédance de la thermistance) se maintient à une valeur constante. En revanche, en présence d'un éventuel incendie, la température de l'air autour du détecteur augmente et par conséquent l'impédance de la thermistance diminue. Ce mécanisme est interprété par le circuit comme un incendie et le détecteur donne l'alarme.

Figure 4 : Divers types de détecteurs d'incendie et de fuite de gaz.



Détecteur de fumée à batterie
Capteur à rapport prix/prestations optimal, fonctionne avec une batterie de 9 V. Indiqué pour incendie à propagation rapide. Basé sur la technologie à chambre d'ionisation. Muni d'une LED de signalisation, d'un poussoir de test, d'un indicateur de batterie déchargée, d'un buzzer d'alarme à 85 dB.

Détecteur de fumée à batterie longue durée
Grâce à la batterie de 9 V, il permet une autonomie d'environ 10 ans. Facile à installer, muni d'un circuit de test et inhibition temporaire du capteur. Basé sur la technologie à chambre d'ionisation. Muni d'une LED de signalisation et d'un buzzer d'alarme à 85 dB.





Détecteur photoélectrique de fumée à batterie
Basé sur un capteur photoélectrique, grâce à l'emploi de cette technologie, il est indiqué pour des incendies à combustion lente. Fonctionne avec une batterie de 9 V. Muni d'une LED de signalisation, d'un circuit de test, d'un poussoir d'inhibition temporaire, d'un indicateur de batterie déchargée et d'un buzzer à 85 dB.

Détecteur de fumée à batterie pour cuisine et garage
Basé sur un capteur de technologie à thermistance. Grâce à sa remarquable immunité aux fausses alarmes, il est indiqué pour les cuisines et les garages. Fonctionne avec une batterie de 9 V, dispose d'une LED de signalisation, d'un circuit de test, d'un poussoir d'inhibition temporaire, d'un indicateur de batterie déchargée et d'un buzzer à 85 dB.





Détecteur photoélectrique de fumée sur secteur 230 V
Basé sur un capteur photoélectrique. Dispose d'une alimentation secteur avec batterie de "backup". Indiqué pour détecter des incendies à combustion lente. Facile à installer grâce à la platine de fixation encastrable. Dispose d'une double LED de signalisation, d'un circuit de test et d'un buzzer à 85 dB.

Détecteur de monoxyde de carbone à batterie
Fonctionne avec une batterie de 9 V, est en mesure de signaler par une sirène puissante la présence de CO (monoxyde de carbone). Compact, facile à installer, capteur actif en permanence, poussoir de test et "reset", LED de signalisation, indicateur de batterie déchargée et buzzer d'alarme à 85 dB.





Détecteur de méthane sur secteur 230 V
Il est en mesure de signaler la présence de fuite de méthane. Seuil d'alarme réglé au niveau de 25 % LEL (Low Explosive Level). Muni de trois LED de signalisation, d'un poussoir de test et d'un buzzer d'alarme à 85 dB.

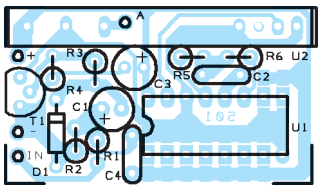


Figure 5a : Schéma d'implantation des composants de la platine de l'émetteur radio pour détecteur de fumée.

Liste des composants

R1 ..... 10 kΩ
R2 ..... 10 kΩ
R3 .....22 kΩ
R4 .....100 kΩ
R5 ..... 47 kΩ
R6 .....100 kΩ
C1 .....100 µF 16 V
électrolytique bas profil
C2 .....4700 pF céramique
C3 .....100 µF 16 V
électrolytique bas profil
C4 .....100 nF multicouche
D1 .....1N4007
T1.....BC547
U1 .....MC145026
U2 .....TX433SAW

Divers :

1 .....support 2 x 8
1 .....morceau de fil
(longueur 17 cm)

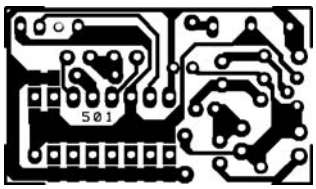


Figure 5b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'émetteur radio pour détecteur de fumée.

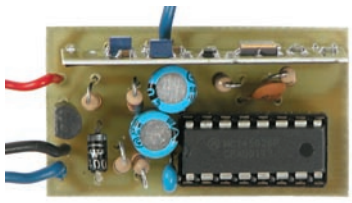


Figure 6 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'émetteur radio pour détecteur de fumée.

points réaliser les soudures entre le circuit électrique du capteur et les trois câbles provenant de notre montage : en particulier les fils noir et rouge sont à souder en correspondance avec les fils de même couleur provenant de la batterie. Le fil bleu est à souder, lui, en correspondance avec la broche 2 du circuit intégré A5367CA (pour le trouver, suivez la piste de cuivre).

Avant de clore ce chapitre, il nous reste à paramétrer le code Motorola (parmi les 19 683 possibilités). Le paramétrage se fait en reliant à la masse, au +9 V ou en laissant ouvertes (condition de haute impédance) les neuf broches A1 à A9 de U1.

Par conséquent, une fois que vous avez sélectionné le code, vous devez réaliser des “straps” avec des gouttes de tinol entre les pastilles de cuivre ou laisser ouvertes les broches 1 à 7, 9, 10 du MC145026, comme le montre la figure 8.

Ceci fait, le montage est terminé. La platine étant très petite, vous pouvez l’insérer facilement dans le capteur (du moins ce fut le cas avec le capteur de fumée que nous avons utilisé). Rappelons que la portée maximale du module émetteur est d’environ 100 à 150 mètres en théorie : en pratique elle risque d’être plus faible à cause des obstacles, des perturbations diverses, etc. Nous vous suggérons de tenir compte de ce facteur lors du positionnement des détecteurs par rapport à la centrale : dans tous les cas, faites un essai de portée préalable avant toute installation définitive. ◆

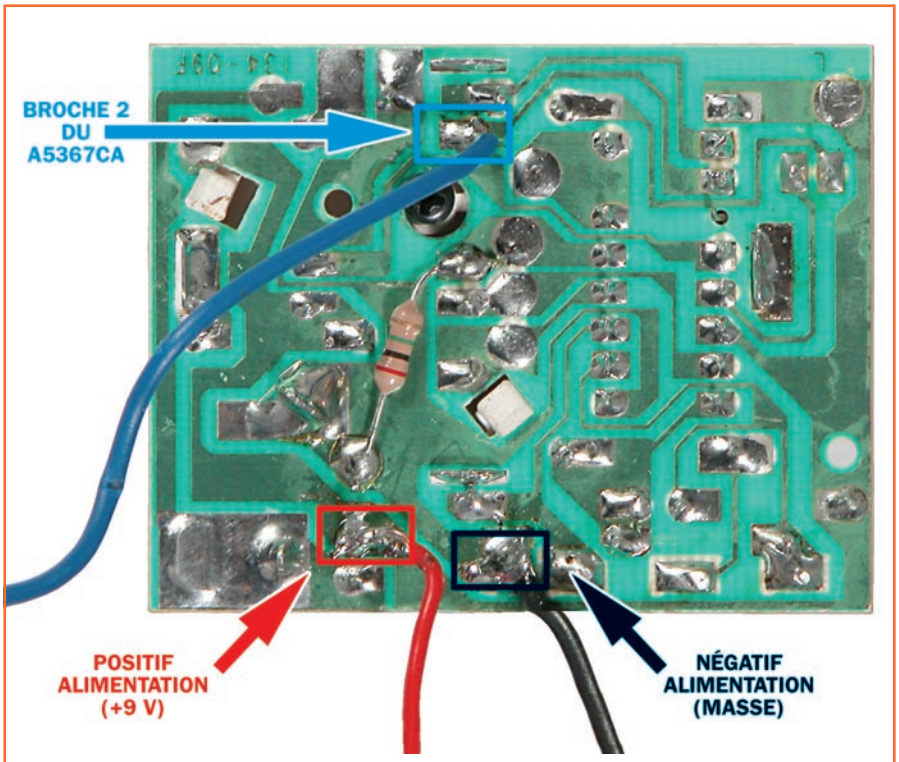


Figure 7 : La photo montre les points du circuit du détecteur que nous avons utilisé auxquels il faut se connecter. Les fils rouge et noir sont ceux de l’alimentation (respectivement + et –), le fil bleu est à relier à la broche 2 du A5367CA correspondant au bornier IN du circuit.

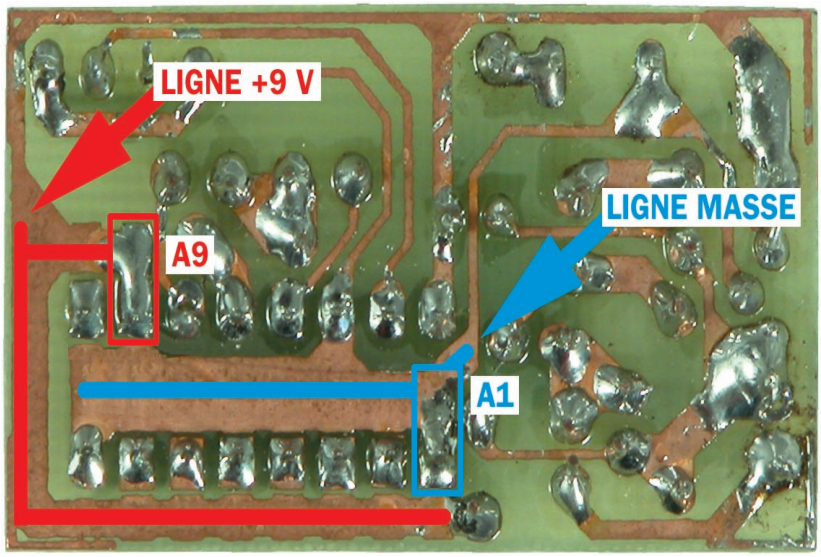


Figure 8 : Pour paramétrer le code de l’émetteur, il est nécessaire de réaliser des “strap” avec des gouttes de tinol sur les emplacements indiqués sur la photo en fonction du code choisi.

Comment construire ce montage ?

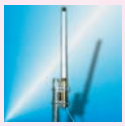
Tout le matériel nécessaire pour construire cet émetteur radio pour détecteur de fumée ET501 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.



TOUTE LA VIDÉO ET L'AUDIO-VIDÉO
de nombreux kits disponibles
A commander directement sur www.comelec.fr

EMISSION / RECEPTION

ANTENNE GP24001

Omni. polar. verticale, gain 8dBi, hauteur 39 cm.....99,50 €

PARABOLES GRILLAGÉES 2,4 GHZ,

Acier inoxydable, connecteur N mâle, puissance max. 50 W, impédance 50 Ω.
ANT SD15, gain 13 dBi, dim. : 46 x 25 cm, 2,5 kg .....33,00 €
ANT SD27, gain 24 dBi, dim. : 91 x 91 cm, 5 kg..... 65,00€

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 permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur des fréquences. Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65° (verticale). Gain : 8,5 dB. Câble de connexion : RG58. Connecteur : SMA. Impédance : 50 Ω.
Dim. : 54 x 120 x 123 mm. Poids : 260 g.
ANT-HG2-4 Antenne patch.....110,00 €

ANTENNE PATCH DE BUREAU avec support de table, gain 9

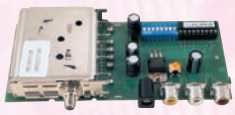
dB, connecteur N femelle, puissance maximale 100 Watts. Dimensions : 12 x 9 x 2 cm, polarisation H ou V, ouverture 60° x 60°, poids 1,1 kg.
ANT-248080 Antenne patch.....51,00 €

ANTENNES "BOUDIN" 2,4 GHZ

ANT-STR. Antenne droite...7,00 €
ANT-2G4. Antenne coudée...8,00 €

AMPLI 1,3 W 1,8 à 2,5 GHz Alimentation : 9 à 12 V.

Gain : 12 dB. P. max. : 1,3 W. F. in : 1 800 à 2 500 MHz.
AMP2-4G-1W...Livré monté et testé .....135,70 €



EMETTEUR 2,4 GHZ
20 ET 200 MW 4 CANAUX
Alimentation : 13,6 VDC. Fréquences : 2,4 à 2,4835 GHz. Sélection des fréq. : dip-switch. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz).
TX2-4G .. Emetteur monté 20 mW ... 44,00 €
TX2-4G-2 Emetteur monté 200 mW 140,00 €

VERSION 256 CANAUX
Alimentation : 13,6 VDC.
Fréquences : 2,2 à 2,7 GHz.
Sélection des fréquences : dip-switch.
Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz).
TX2-4G-256 Emetteur monté.....64,80 €

RÉCEPTEUR 4 CANAUX 2,4 GHZ
Alimentation : 13,6 VDC. 4 canaux max.
Visualisation canal : LED.
Sélection canal : poussoir - option scanner.
Sorties audio : 6,0 et 6,5 MHz.

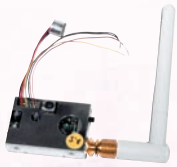
RX2-4G .. Récepteur monté.....44,00 €
RX2-4G-4CS Version scanner ..... avec 4 fréquences au choix .. 64,80 €

256 CANAUX
Alimentation : 13,6 VDC.
Sélection canal : dip-switch.
Sorties audio : audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz).
RX2-4G-256 Récepteur monté .....64,80 €

CORDON SMA MÂLE / SMA MÂLE
CORDON-C : 1 mètre .....15,00 €

EMETTEUR 4 CANAUX 10 MW A 2,4 GHZ
Module émetteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier) de travailler sur 4 fréquences différentes (2,413 - 2,432 - 2,451 - 2,470 GHz). Puissance de sortie : 10 mW sous 50Ω.

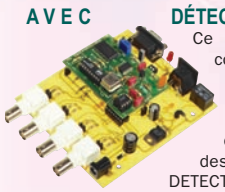
Entrée audio : 2 Vpp max.
Alimentation : 12 Vcc.
Livré sans antenne.
ER135 ... Emetteur 4 canaux ....2,4 GHz - .....54,00 €

EMETTEUR 4 CANAUX 10 MW A 2,4 GHZ

Module émetteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier) de travailler sur 4 fréquences différentes (2,413 - 2,432 - 2,451 - 2,470 GHz). Puissance de sortie : 10 mW sous 50 Ω.
Entrée audio : 2 Vpp max.
Alimentation : 12 Vcc. Livré sans antenne.
ER170 ... Emetteur 4 canaux ....2,4 GHz - 10 mW .....56,50 €

RÉCEPTEUR 4 CANAUX 2,4 GHZ
Récepteur audio/vidéo alimenté en 12 V livré avec boîtier et antenne. Il dispose de 4 canaux sélectionnables (2,413 - 2,432 - 2,451 - 2,470 GHz) à l'aide d'un cavalier. Sortie vidéo : 1 Vpp sous 75 Ω. Sortie audio : 2 Vpp max.

ER137..Livré monté avec boîtier et antenne...77,00 €

APPLICATION VIDÉO

UN NUMÉRISEUR VIDÉO À 4 ENTRÉES AVEC DÉTECTION DE MOUVEMENT

Ce système vidéo noir et blanc compact est capable de numériser quatre entrées vidéo et de les envoyer séquentiellement à un ordinateur au moyen d'une liaison sérielle. Il dispose des fonctions QUAD et "MOTION DETECTOR" (détecteur de mouvement) numérique avec réglage de la sensibilité.
65,00 €
ET402 .... Kit numériseur vidéo 4 entrées avec soft ..... mais sans le module ET360 ..... ~~97,00 €~~
ET360 .... Module numériseur monté en usine .....~~104,00 €~~
76,00 €

UN COMMUTATEUR AUDIO/VIDÉO 4 ENTRÉES AVEC BALAYAGE MANUEL OU AUTOMATIQUE
Ce commutateur permet d'envoyer sur un téléviseur, ou sur un enregistreur vidéo quelconque, le signal vidéo et les signaux audio stéréo provenant d'un des quatre appareils reliés aux quatre entrées.

Grâce à la possibilité de fonctionner en mode automatique, il sera utile, même dans le domaine de la Sécurité en effectuant un balayage cyclique largement configurable.
ET411 .... Kit complet avec coffret ..... 69,00 €

FILTRE ÉLECTRONIQUE POUR MAGNÉTOSCOPES

En cas de duplication de vos images les plus précieuses, il est important d'apporter un filtrage correctif pour régénérer les signaux avant duplication. Fonctionne en PAL comme en SECAM. Correction automatique des signaux vidéo. Permet aussi la copie des DVD. Entrée / sortie par fiches PERITEL. Alim. : 230 V.
EN1386 .. Kit complet avec boîtier... 72,10 €

DIGITALISEUR VIDÉO SUR PORT SÉRIE

Voici un système de capture en noir et blanc, permettant l'acquisition d'images provenant d'une caméra ou d'un magnétoscope. Les images sont visibles sur l'écran du PC à l'aide d'un logiciel développé pour Windows.
ET362 ..... Kit carte interface série ..... 38,10 €
ET360 ..... Digitaliseur livré monté ..... 76,00 €

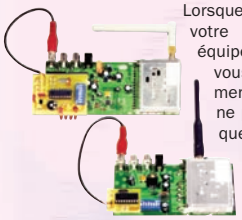
TITREUSE VIDÉO POUR VOS VACANCES
A l'aide de ces deux produits vous pourrez sous-titrer tous vos films ! Les modules OSD et GEN-LOCK, livrés avec un programme de gestion PC, vous permettront de personnaliser vos films avec les textes de votre choix ou des inscriptions comme la date et l'heure.

Le module ON SCREEN DISPLAY (ET328K) est idéal pour superposer un texte fixe à toute source vidéo, caméscope, VCR, etc. (Exemple : "CANARIES" - "VACANCES ETE 2000"). La carte de base pour la connexion au PC (ET330) comprend le cordon série DB9 ainsi que le programme de gestion conçu pour Windows 95/98.
ET328 .. Module OSD..... 37,35 €
ET330 .. Carte de base pour connexion au PC .... 28,80 €

UN COMMUTATEUR AUTOMATIQUE AUDIO-VIDÉO DE PRISES PÉRITEL (SCART)

Ce montage, doté de trois prises péritel secondaires et d'une prise péritel primaire, peut être utilisé pour prélever, à la sortie d'un récepteur pour satellites TV, un signal audio-vidéo et le transférer vers trois téléviseurs, ou bien pour prélever le signal de trois appareils divers et de le transférer automatiquement vers un seul téléviseur.
EN1503 .. Kit complet avec coffret.....99,00 €

SCAMBLER 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 ? À l'aide de ce système simple et efficace, bien plus fiable que les coûteux scramblers numériques, vous aurez la confidentialité que vous recherchez.

ET382 .... Kit complet sans TX ni RX ... 69,00 €
RX2-4G .. Récepteur monté ..... 44,00 €
TX2-4G .. Emetteur monté ..... 44,00 €

CAMÉRA CMOS COULEUR

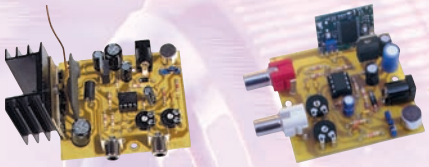


Microscopique caméra CMOS couleur (18 x 34 x 20 mm) avec un émetteur vidéo 2 430 MHz incorporé.
Puissance de sortie : 10 mW.
Réso. de la caméra : 380 lignes TV.
Optique 1/3" : f 4,3 - F 2,3 .
Ouverture angulaire : 73 °.
Alim. : 5 à 7 VDC. Conso. : 140 mA.
Le système est fourni complet avec un récepteur (150 x 88 x 44 mm).

290,00 €

ER163 ....Système caméra complet .. ~~390,00 €~~

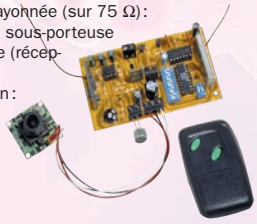
EMETTEUR DE TÉLÉVISION DE 1 MW À 50 MW EN UHF OU VHF



Emetteur audio/vidéo sur 479,5 MHz ou 224 MHz et dont le signal pourra être reçu par n'importe quel téléviseur, canal 22 UHF (ou 11 VHF selon version). Cette réalisation sera idéale pour surveiller à distance des lieux par l'intermédiaire d'une caméra vidéo et d'un micro.

ET272-UHF... Kit complet version 2 mW ..... 43,45 €
ET292-UHF... Kit complet version 20 mW ..... 64,80 €
ET272-VHF... Kit complet version 1 mW ..... 38,90 €
ET292-VHF... Kit complet version 50 mW ..... 60,80 €

EMETTEUR 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 : ± 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 : 4 096. Codeur : MM53200 ou UM86409.

ET299..... Kit complet sans caméra ..... 64,80 €
TX3750-2CSAW.... Télécommande 2 canaux ..... 29,00 €

EMETTEUR AUDIO/VIDÉO

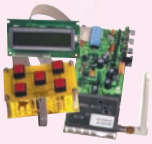
PROGRAMMABLE DE 2 À 2,7 GHZ AU PAS DE 1 MHZ



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 dont les prestations sont remarquables.

ET374 .... Kit sans boîtier avec antenne ..... 96,00 €

RÉCEPTEUR AUDIO/VIDÉO DE 2 À 2,7 GHZ



Voici un système idéal pour l'émetteur de télévision amateur ET374. 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.

ET373 .... Kit sans boîtier, ni antenne, ni récepteur76,00 €
RX2-4G .. Récepteur monté .....44,00 €

MINI ÉMETTEUR DE TV

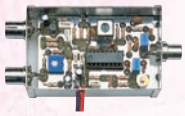
POUR LES BANDES UHF OU VHF



Ce mini émetteur tient sur un circuit imprimé d'à peine 4 x 9 cm sur lequel prennent place un microphone Electret à haute sensibilité et une caméra CMOS ultra miniature noir et blanc. Il s'agit d'un émetteur son et images pas plus grand qu'un téléphone portable. Selon le type de module HF que l'on choisit et qui dépend du canal libre disponible là où on le fait fonctionner, il peut émettre soit en UHF, soit en VHF. Sa portée est comprise entre 50 et 100 m.

ET368.....Kit complet avec caméra...106,55 €

MODULATEUR VHF POUR TV SANS PRISE PÉRITEL



Ce modulateur TV reçoit sur ses entrées un signal vidéo et un signal audio. Il dispose en sortie d'un signal (60 dBm) qui peut être directement appliqué sur l'entrée antenne d'un téléviseur démunie de prise SCART.

EN1413 .....Kit modulateur VHF.....24,00 €

SURVEILLANCE VIDÉO

EMETTEUR TV AUDIO/VIDÉO 49 CANAUX UHF - CANAL 29 AU CANAL 69



Ce petit émetteur TV vous sera livré tout monté et testé. Il est alimenté par 4 piles 1,5 V LR6 et sa consommation est de 180 mA. Il peut transmettre en UHF un signal audio et vidéo du canal 21 au canal 69. La sélection du canal se fait à l'aide de deux roues codeuses. Sa puissance de 20 mW lui permet de réaliser en champ des transmissions sur 150 m.

KM1445 . Emetteur avec boîtier et antenne..... 109,75 €

VIDEO MOTION DETECTOR



Inséré dans un ensemble en circuit fermé (TVCC), ou simplement raccordé à une mini-caméra CCD, cet appareil permet, à peu de frais, de détecter une intrusion, un mouvement ou un changement d'éclairage dans un local surveillé.

ET347..... Kit complet sans caméra ..... 19,80 €

CAMÉRA VIDÉO COULEURS AVEC ZOOM 22X



Télécaméra couleurs compacte à haute résolution avec zoom optique 22x et zoom numérique 10x, pour une utilisation professionnelle. Elle offre la possibilité de programmer toutes les fonctions principales : OSD, autofocus, contrôle par clavier situé à l'arrière du boîtier, télécommande ou ligne de communication sérielle TTL/RS485.

ER180 ..... caméra vidéo couleur avec zoom 22x .....470,00 €

UNE WEBCAM à poursuite manuelle et automatique



Cette WebCam motorisée est capable de modifier son pointage par commande à distance ou même de suivre automatiquement les mouvements d'un sujet (par exemple vous dans la pièce). Cette merveille électromécanique se pilote, bien sûr, par deux logiciels développés spécialement pour réaliser Vidéoconférences et Vidéodiffusions.

ER191..... Montée en ordre de marche, avec tous ses accessoires .....et le CDROM avec les logiciels nécessaires 260,00 €

MODULE QUAD N&B HAUTE RÉSOLUTION



Appareil permettant de diviser l'écran d'un moniteur en quatre parties. Vous pouvez ainsi visualiser en temps réel les images provenant de quatre caméras couleurs différentes. Il permet aussi de visualiser en plein écran une seule caméra au choix ou de scanner les quatre oids : 2,5 kg.

QUAD-BN-AL ..... Module N&B haute réso ..... 190,00 €

MODULE QUAD COULEUR



Appareil permettant de diviser l'écran d'un moniteur en quatre parties. Vous pouvez ainsi visualiser en temps réel les images provenant de quatre caméras couleurs différentes. Système : PAL.
Réso. : 720 x 576 pixels,
16,7 millions de couleurs. Rafraîchissement : 50 fois par seconde. Entrées : 4 entrées pour caméras. Fonction OSD / Possibilité de programmer l'heure et la description des caméras
Alimentation : 220 V AC – 7.5 W
Dimensions : 240 x 45 x 150 mm. Poids : 1.5 K

QUAD-COL ..... Module couleur ..... 280,00 €

MODULE QUAD N&B



Appareil permettant de diviser l'écran d'un moniteur en quatre parties. Vous pouvez ainsi visualiser en temps réel les images provenant de quatre caméras différentes.
Réso. : 720 x 576 pixels, OSD, 256 niveaux de gris.
Rafraîchissement : 25 fois par seconde.
Entrées : 4 entrées pour caméras.
Alimentation : 12 VDC – 6 W (fournie).
Dimensions : 240 x 45 x 150 mm. Poids : 1,5 kg.

QUAD-BN..... Module N&B ..... 170,00 €

ENREGISTREUR LONGUE DURÉE - 960 HEURES



Capable d'enregistrer 960 heures consécutives sur une cassette 120 minutes, cette appareil est idéal pour compléter efficacement vos systèmes d'alarme.
Résolution horizontales : 300 lignes TV (N&B) ou 240 couleurs.
Système d'alarme. Système d'enregistrement : 4 + 2 têtes.
Rapport S/N : 45 dB. OSD : Visualisation sur moniteur de la date et de l'heure.

TL960..... Enregisteur 960 heures ..... 431,00 €

UN DVR pour l'enregistrement numérique des films



Cet enregistreur numérique DVR est en mesure d'enregistrer un signal vidéo sur un support également numérique. Le dispositif convertit les formats analogiques PAL ou NTSC en images numériques enregistrées sur disque dur. Par rapport au time lapse" analogique, il offre une meilleure qualité vidéo et un système de recherche plus rapide et plus efficace.

ER190..... DVR numérique ..... 589,00 €

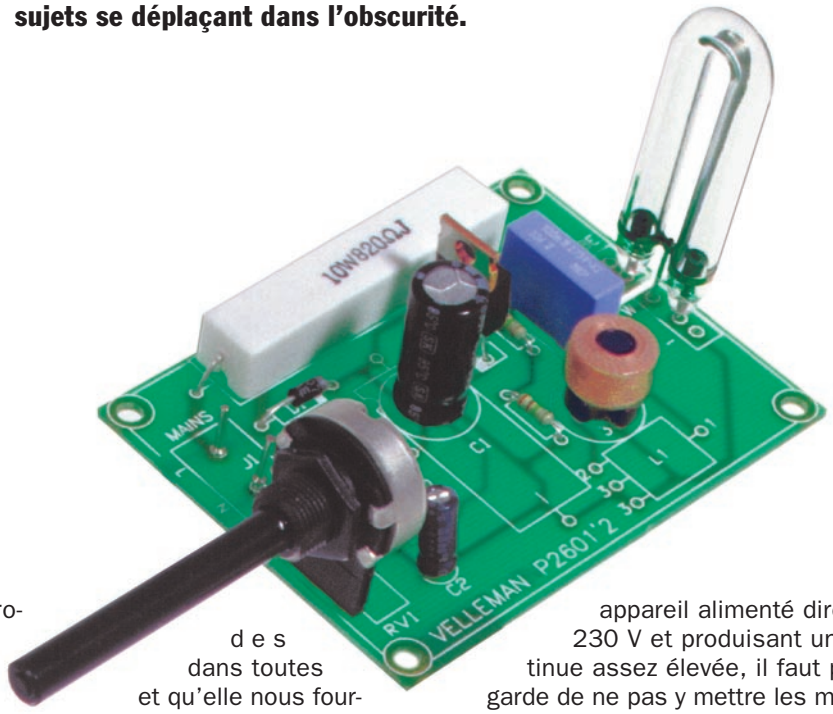
COMELEC CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95
Visitez notre site www.comelec.fr

K2601

Un feu à éclats

ou stroboscope à fréquence réglable

L'appareil produit des éclairs brefs et intenses de lumière blanche à partir d'un tube en U au xénon de faible puissance. Il est idéal comme feu à éclats ou stroboscope pour l'animation lumineuse d'une petite salle. Les passionnés de photo pourront également s'en servir pour photographier des objets ou des sujets se déplaçant dans l'obscurité.



Bien que l'électronique ait fait des pas de géant dans toutes les directions et qu'elle nous fournisse quotidiennement de nouveaux dispositifs plus élaborés, miniaturisés à l'extrême, sophistiqués, afin que nous puissions réaliser tous ces appareils autrefois impensables, il existe encore des circuits qui, par leur simplicité spartiate, réussissent à capter l'attention et à réjouir l'électronicien amateur.

Parmi eux, le feu à éclat, ou stroboscope, fait figure de grand classique : quel amateur de sono n'a pas, dans sa folle jeunesse, utilisé ce montage simple permettant d'animer, de manière très remarquable, une soirée dansante ? De tels circuits ont toujours fasciné les jeunes adeptes du fer à souder car ils mettent à la portée de leur savoir-faire et de leur bourse des accessoires de leur âge ! Certes, aujourd'hui leurs centres d'intérêt se sont peut-être un peu déplacés vers d'autres horizons et l'ordinateur polarise sans doute plus que jamais leur attention, mais nous croyons qu'un feu à éclat saura à nouveau les captiver.

Notre réalisation

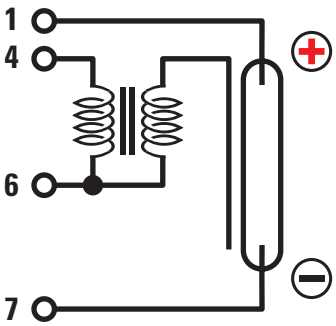
C'est pourquoi nous avons pensé vous proposer un montage de ce genre, simple et facile à réaliser, même pour les plus novices d'entre vous, puisque la seule attention requise concerne la sécurité : en effet, s'agissant d'un appareil alimenté directement sur secteur 230 V et produisant une haute tension continue assez élevée, il faut prendre extrêmement garde de ne pas y mettre les mains !

Ce montage est principalement conçu pour produire des effets lumineux, à accompagner des lumières psychédéliques les plus diverses et les plus colorées.

Mais ce n'est pas tout : en effet, comme il s'agit d'un clignotant, notre circuit se prête également fort bien à la signalisation routière en cas d'accident ou simplement de panne, voire de bouchon ou autre désagrément de ce genre. Il peut aussi servir de signal visuel d'alarme, couplé à une sirène, au sein d'une installation antivol. Les applications des lampes stroboscopiques ne s'arrêtent pourtant pas là : dans le domaine de la photo les éclairs de lumière qu'elles émettent permettent les effets (spéciaux) les plus intéressants.

Si l'on photographie dans l'obscurité un objet, ou un sujet, en mouvement, tout en maintenant ouvert l'obturateur (position "pause B" de l'appareil photo) et si on met en fonctionnement le stroboscope, on obtient un photogramme composé des différentes positions prises par l'objet, ou le sujet, à chaque éclair du feu à éclats.

Vous comprenez donc bien que, malgré son apparente banalité, un stroboscope est en réalité un dispositif universel, d'où la publication de cet article dans ELM.





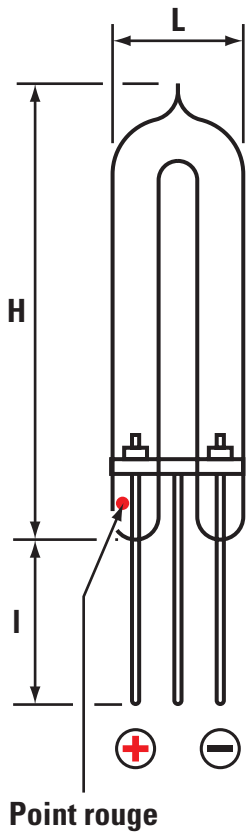




Figure 1 : Les ampoules au xénon.

Pour obtenir de forts éclairs de lumière, pour la production d'effets lumineux et pour réaliser des "flashs" photographiques, on utilise les fameuses ampoules au xénon : il s'agit de tubes de verre remplis de xénon, un gaz noble (numéro atomique 50) faisant partie du groupe 0 dans la classification périodique des éléments de Mendéléev.

Dans la nature il se forme spontanément par processus de fission naturelle d'uranium et de thorium dans la croûte terrestre. Ce gaz a pour caractéristique d'émettre une lumière bleue, très proche de celle du jour, quand il est ionisé (par ionisation, il faut entendre la rupture des liaisons électroniques des atomes sous l'effet d'un bombardement par une certaine quantité d'énergie). Cette énergie peut être fournie, par exemple, par un fort champ électrique, ce qui explique pourquoi les tubes au xénon ont besoin, en plus d'une tension de polarisation normale, d'un fort potentiel de déclenchement servant, justement, à provoquer la décharge dans le gaz.

Une fois l'ionisation déclenchée, l'arc électrique qui s'ensuit entre les deux électrodes des extrémités du tube dure tant que la tension de polarisation reste supérieure à la valeur de la tension de maintien. C'est à cause de leur lumière naturelle et de l'intensité de leur éclat que les ampoules au xénon sont employées comme feux à éclats ou stroboscopes pour effets lumineux et pour une utilisation professionnelle : par exemple, dans les pistolets stroboscopiques utilisés par les garagistes pour le réglage de l'allumage des moteurs (pour cette application, les éclairs sont synchronisés avec les impulsions d'allumage des bougies et l'opérateur vérifie la position de la marque sur le volant magnétique afin de régler l'avance).

Mais on l'utilise aussi comme instrument de labo. L'extrême rapidité d'allumage, impossible à atteindre avec d'autres types d'ampoules (à incandescence, au néon, à vapeur de mercure…) rend le tube au xénon idéal pour réaliser des "flashs" photographiques.

Ces tubes ont récemment pris du service dans le domaine automobile : des versions à basse tension de travail équipent les projecteurs des grosses berlines. Les ampoules au xénon sont utilisées aussi en odontologie, pour effectuer la polymérisation des résines dont on fait les prothèses.

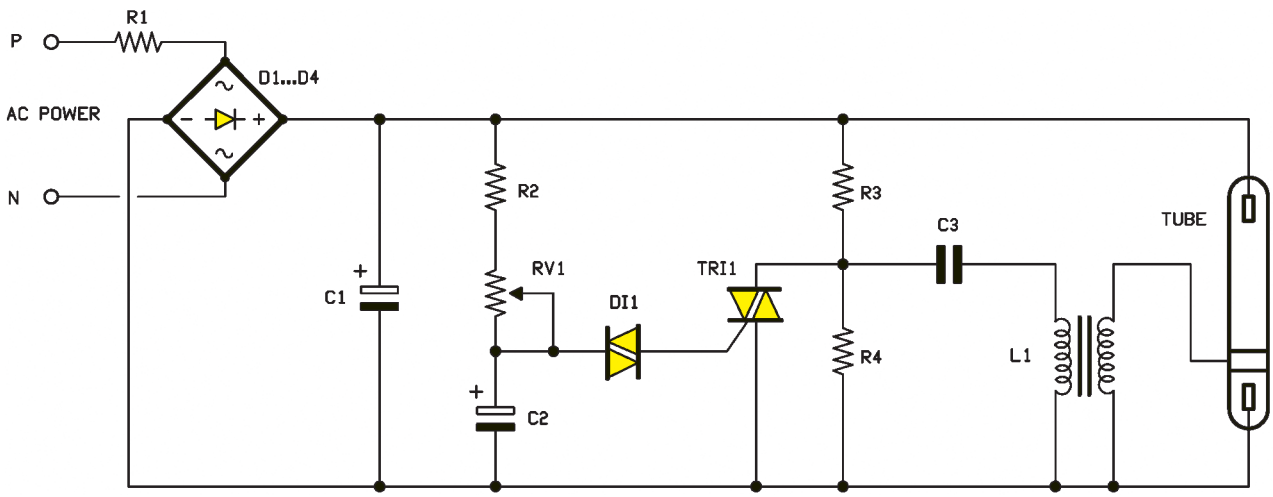


Figure 2 : Schéma électrique du feu à éclats ou stroboscope à fréquence réglable.

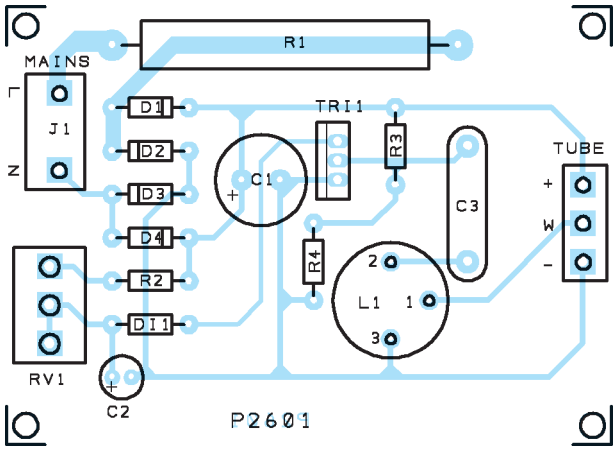


Figure 3a : Schéma d'implantation des composants du stroboscope. Trois fois rien pour beaucoup de plaisir !

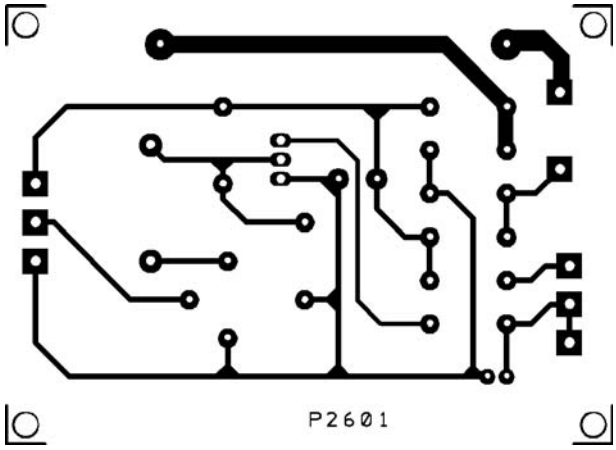


Figure 3b : Dessin, à l'échelle 1:1, du circuit imprimé du feu à éclats ou stroboscope vu côté soudures.

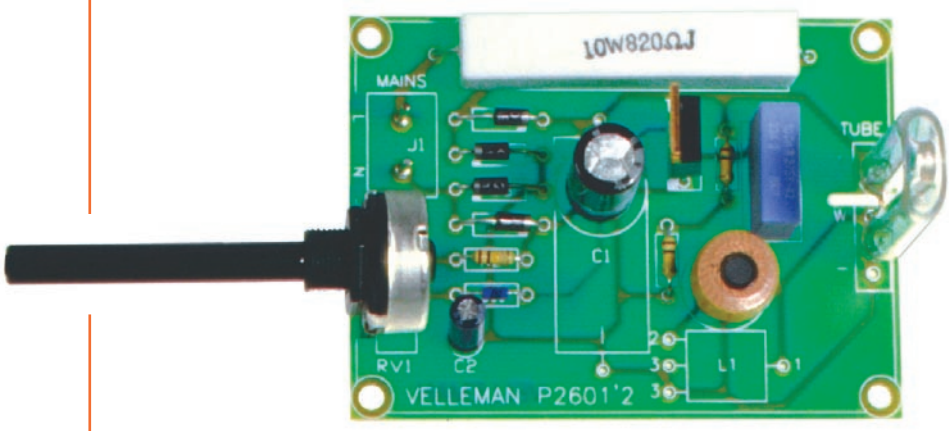


Figure 4 : Photo d'un des prototypes de la platine du feu à éclats ou stroboscope prête à l'utilisation.

Liste des composants

R1 ..... 820 Ω 10 W
R2 ..... 100 kΩ
R3 ..... 100 kΩ
R4 ..... 100 kΩ
RV1 ... 470 kΩ potentiomètre
C1 ..... 10 µF 350 V électrolytique
C2 ..... 10 µF 50 V électrolytique
C3 ..... 100 nF 250 V polyester
D1 ..... 1N4007
D2 ..... 1N4007
D3 ..... 1N4007
D4 ..... 1N4007
DI1 .... diac DA3
TRI1... triac BT136-600
L1..... self d'excitation HT
ou transfo. élévateur
TUBE.. ampoule au xénon

Divers :
2 ..... picots

Le schéma électrique

Le schéma électrique de la figure 2 décrit mieux le circuit qu'un long discours et il en révèle l'extrême simplicité : le feu à éclat se compose surtout d'un tube en U au xénon, alimenté à ses extrémités par une haute tension continue (celle-là même où il ne faut pas mettre les doigts !) obtenue à partir de la tension alternative du secteur 230 V et dont l'allumage est déclenché par des impulsions à très haut potentiel, produites par un petit transformateur élévateur piloté à son tour par un triac.

Pour comprendre le principe de fonctionnement d'un circuit, même aussi simple que celui-ci, il faut tout d'abord expliquer ce qu'est un tube au xénon et comment on le met en œuvre. Il s'agit d'un composant un peu spécial, une ampoule si l'on veut, mais sans aucun filament : ce n'est donc pas une lampe à incandescence mais plutôt à décharge dans un gaz. Physiquement, il se présente comme un tube de verre replié en U (dans notre cas) ou bien en spirale et rempli d'un gaz spécifique nommé xénon : cet élément naturel à l'état gazeux est dans le tube à la pression atmosphérique. Ionisé, il a le pouvoir d'émettre une lumière légèrement bleutée dont le spectre se rapproche beaucoup plus de la lumière du jour que ne le font les autres ampoules. D'ailleurs ce n'est pas sans raison que de plus en plus de constructeurs de voitures montent des phares au xénon. Pour ioniser ce gaz, il faut appliquer entre les deux électrodes extérieures du tube une décharge électrique : on

l'obtient en soumettant l'ampoule à une forte différence de potentiel, appliquée entre l'électrode centrale (dite de déclenchement) et l'une des électrodes d'extrémités (en fait la plus proche du négatif d'alimentation). Cette différence de potentiel est de 6 à 7 kV.

Les composants que vous voyez sur le schéma électrique servent à faire ce que nous venons de dire. La tension continue devant alimenter le tube est obtenue en redressant le courant alternatif du secteur 230 V avec un pont de Graetz formé par les quatre diodes D1, D2, D3 et D4: elles produisent des impulsions sinusoïdales d'une amplitude de 310 V, toutes de la même polarité, que le condensateur électrolytique C1 lisse afin d'obtenir un potentiel à peu près uniforme. L'ampoule reste éteinte tant que la décharge dans le gaz n'est pas déclenchée, soit tant que le transformateur L1 n'envoie pas à l'électrode centrale de déclenchement l'impulsion à haute tension. Cela arrive presque spontanément, sous l'effet du réseau R2/RV1/C2 qui, avec la complicité du diac, déclenche le triac TRI1 pour le faire conduire.

Voyons cela en détail: supposons qu'initialement C2 soit déchargé, les 310 V continus chargent cet électrolytique à travers le potentiomètre (monté en rhéostat) et R2. La rapidité de la charge dépend essentiellement de la position du curseur du potentiomètre. Quand la différence de potentiel aux extrémités de C2 dépasse la somme de la tension de seuil du diac (comprise entre 32 et 40 V) et du triac, les deux semiconducteurs conduisent pleinement: TRI1 ferme C3 à la masse (C3 entretemps s'est chargé avec la moitié des 310 V à travers le pont R3/R4) en le déchargeant rapidement à travers l'enroulement primaire du transformateur élévateur. Par réaction, dans le secondaire de ce dernier, une tension beaucoup plus élevée, environ 6 kV, est induite. En fait, cette impulsion est très brève, mais elle suffit pour faire circuler un arc électrique à l'intérieur du tube: le gaz ionisé émet sa lumière claire et intense. Elle dure plus longtemps que l'impulsion car, une fois que l'ionisation est déclenchée, elle se maintient tant que la tension sur les électrodes externes du tube ne descend pas en dessous de la valeur de maintien: ce qui finit par arriver car le courant impliqué par la décharge dans le gaz est tel qu'il fait chuter la tension lissée par C1 au-dessous 100 V, cela aussi sous l'effet de R1 dont la valeur a été choisie de façon à produire une forte chute. L'arc électrique ne peut alors plus se maintenir et l'ampoule s'éteint (l'éclair se désamorce). Pendant ce temps C2, en se déchargeant, a fourni à la gâchette du triac une bonne partie de la charge accumulée entre ses armatures: après une brusque chute, la tension à la sortie du pont redresseur revient à sa valeur nominale de 310 V et C2 se recharge. Un phénomène répétitif s'instaure, dont la fréquence (et donc la cadence d'allumage/extinction du tube) dépend de la constante de temps de charge de l'électrolytique C2: comme un seul composant est variable, le potentiomètre RV1, la fréquence du cycle de clignotement est justement déterminée par la valeur résistive qu'il prend, en pratique de 2 à 20 éclairs par seconde environ.

La réalisation pratique

Une fois que l'on a réalisé le circuit imprimé (la figure 3b en donne le dessin à l'échelle 1), ou qu'on se l'est procuré, on monte tous les composants dans un certain ordre en regardant fréquemment les figures 3a et 4 et la liste des composants.

Enfoncez et soudez tout d'abord, en haut à gauche, les deux picots de l'entrée secteur 230 V.



Afin d'améliorer l'efficacité du tube au xénon, placez derrière lui, à sa base, un réflecteur en V (miroir ou tôle réfléchissante) : bien sûr, pour ce faire, il faut ménager dans ce réflecteur un trou oblong pour le passage des trois pattes de l'ampoule en U.

Ce trou fera au moins 5 mm de large par 20 mm de long : les bords intérieurs seront à 2,5 mm au moins des pattes (sinon il y a des risques d'amorçage ou de court-circuit empêchant le circuit de fonctionner).

Le miroir est à fixer avec du mastic au silicone ou de la colle thermofusible, afin d'augmenter la rigidité diélectrique du montage.

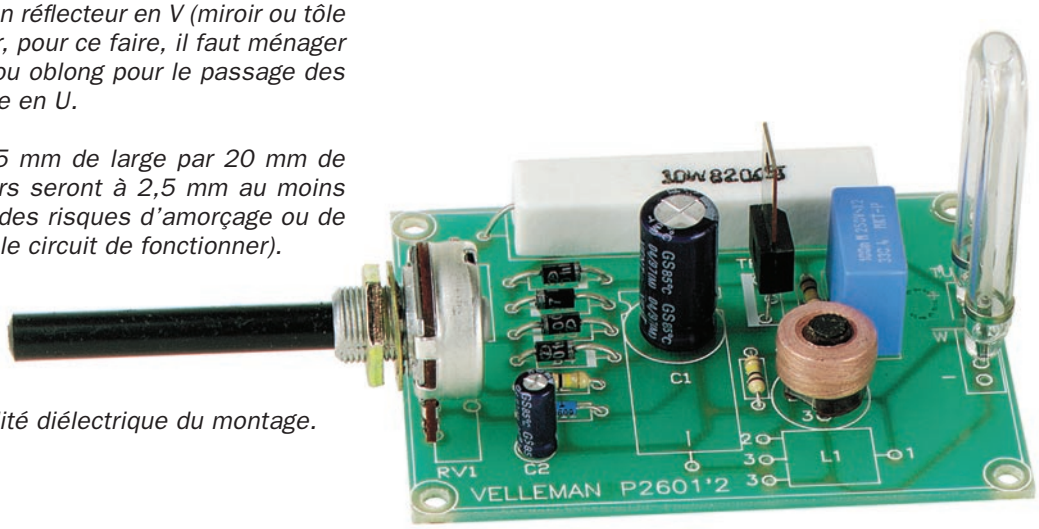


Figure 5 : Pour augmenter l'efficacité de l'ampoule.

Montez les résistances, sauf R1 la grosse 10 W en céramique que vous monterez après, en la maintenant soulevée de quelques millimètres. Le potentiomètre sera également monté à la fin.

Montez les quatre diodes redresseuses du pont, bagues blanches repère-détrompeurs orientées dans le bon sens montré par la figure 3a. Montez le diac et le triac, pour ce dernier, semelle métallique orientée vers C1.

Montez les trois condensateurs en respectant bien la polarité des deux électrolytiques (la patte la plus longue est le +). Montez le transformateur élévateur L1, bien appuyé sur la surface du circuit imprimé et fixé par un point de colle à chaud ou silicone. Vous pouvez le construire vous-même en enroulant sur un petit noyau de ferrite de 15 x 15 x 5 mm 10 spires pour le primaire et 400 pour le secondaire (prenez du fil très fin émaillé et sous soie).

Vous pouvez maintenant monter la résistance R1 de 10 W en céramique et le potentiomètre RV1 permettant de régler la fréquence des éclats. Montez enfin (attention fragile, ne le touchez pas directement avec les doigts) le tube à éclats au xénon en faisant correspondre le point rouge avec le pôle +, en haut à droite.

Reliez le cordon secteur 230 V aux picots marqués "MAINS" (n'y mettez pas les vôtres, cela signifie SECTEUR en anglais) et passez aux essais.

Les essais

Avant de brancher le cordon à la prise, vérifiez que le triac ne touche aucun autre composant et que le transformateur est bien fixé. Placez la platine sur un matériau isolant, une table ou une plaque en plastique, en bois ou en verre (attention aux morceaux de fil fin métallique qui traînent !). En effet, le tube est alimenté par la tension du secteur 230 V redressée (310 V) et son électrode centrale reçoit des impulsions de 6 kV.

Toutes précautions prises, insérez la fiche du cordon dans la prise secteur et en une fraction de seconde vous verrez l'ampoule émettre des éclats de lumière, accompagnés de claquements caractéristiques dus aux décharges électriques dans le gaz. Toujours sans toucher la carte avec les mains, tournez l'axe du potentiomètre pour augmenter ou diminuer la fréquence des éclairs.

Songez maintenant à protéger (à vous protéger plutôt) le montage en l'installant dans un petit boîtier plastique isolant d'où sortira l'axe du potentiomètre de réglage de la fréquence et, à travers un passe-fils en caoutchouc, le cordon secteur 230 V. Vous pouvez, si vous voulez, soit insérer un interrupteur olive dans ce cordon, soit monter en face avant un petit interrupteur en série sur l'un des fils du cordon. Bien sûr l'un des panneaux du boîtier plastique doit être découpé pour laisser passer la lumière du tube à éclats : vous pouvez envisager de monter derrière un réflecteur, mais, dans ce cas, prenez bien garde de ne pas mettre en contact le matériau métallique de ce réflecteur avec l'une des trois électrodes du tube. Collez le réflecteur avec du silicone ou de la colle thermofusible, en vous aidant de ce matériau isolant pour bien isoler les trois électrodes, comme l'indique la figure 5.

Attention : après avoir débranché le cordon secteur 230 V ou éteint le circuit avec l'interrupteur M/A, la haute tension demeure quelque dix secondes, ainsi que la menace d'électrocution ! Alors attendez une minute avant d'intervenir à nouveau sur le circuit. En effet, C1 reste chargé un moment après que la tension du secteur redressée soit interrompue, tant que son énergie électrique n'a pas été dissipée par le pont R3/R4. ◆

Comment construire ce montage ?

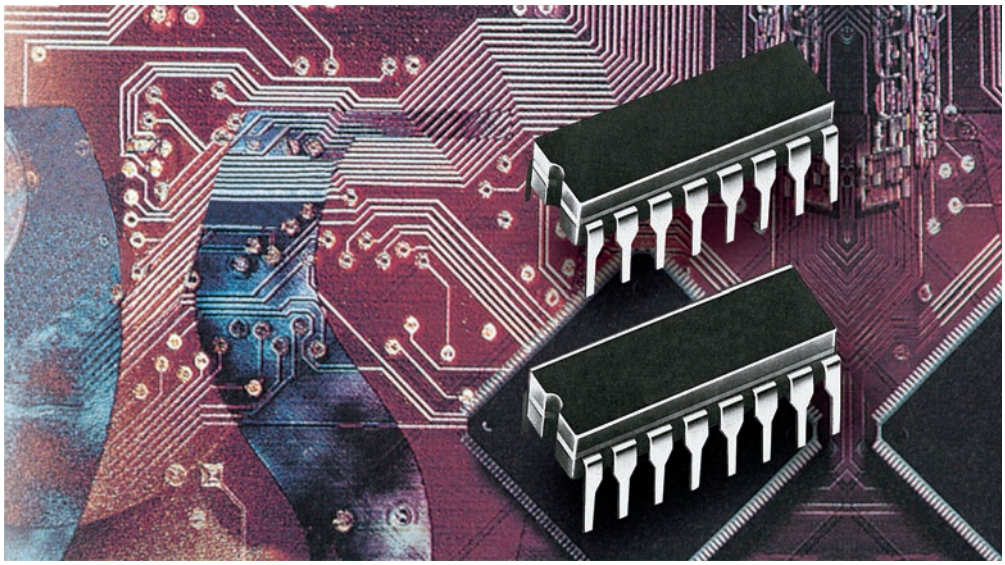
Tout le matériel nécessaire pour construire ce feu à éclats ou stroboscope K2601 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine. com/ci.asp.

Comment programmer et utiliser les microcontrôleurs ST7LITE09

Leçon 2 - première partie

Un programmateur et un bus pour ST7LITE09



Nous allons, dans cette deuxième leçon, vous expliquer comment réaliser un bon programmateur et un bus pour ce microcontrôleur : SOFTEC nous a permis d'utiliser son programme INDART capable d'effectuer non seulement la programmation du microcontrôleur ST7LITE09, mais aussi le débogage en temps réel des fonctions du programme. Ainsi, en cas d'erreur, il est possible de déterminer tout de suite où se trouve l'instruction erronée. Dans cette première partie, nous nous occuperons surtout de la réalisation du programmateur proprement dit, laissant pour la deuxième l'objectif de construire le bus et l'alimentation.

Si vous avez décidé d'apprendre comment utiliser le microcontrôleur ST7LITE09, vous devez vous procurer le programmateur correspondant et, comme vous ne le trouverez dans aucun magasin, nous allons vous apprendre à le construire vous-même. Il utilise le port parallèle d'un ordinateur : ce choix est motivé par le fait qu'un port parallèle est bien plus rapide qu'un port sériel pour le transfert des données du PC au ST7 et vice versa (voir figure 1).

Le schéma électrique du programmateur

Comme le montre la figure 4, pour réaliser ce programmateur il faut seulement cinq circuits intégrés et deux transistors. IC1 et IC4 sont des 74HC14 contenant six inverseurs déclenchés (ces circuits intégrés peuvent être remplacés par des 74H04). IC2 et IC4 sont des 74LS74 contenant deux FLIP-FLOP type D (ces circuits intégrés peuvent être remplacés par des 74HC74). IC4 est un circuit intégré 74LS125 contenant quatre "buffers" (tampons) avec "enable" (ce circuit intégré peut être remplacé par un 74HC125). TR1 et TR2 sont de simples PNP.

Commençons la description du schéma électrique par le connecteur (rectangle vertical bleu) situé à gauche et indiqué DU PORT PARALLÈLE DU PC. Ce rectangle comporte des numéros correspondant aux broches du connecteur situé sur le circuit imprimé du programmateur, comme le montre la

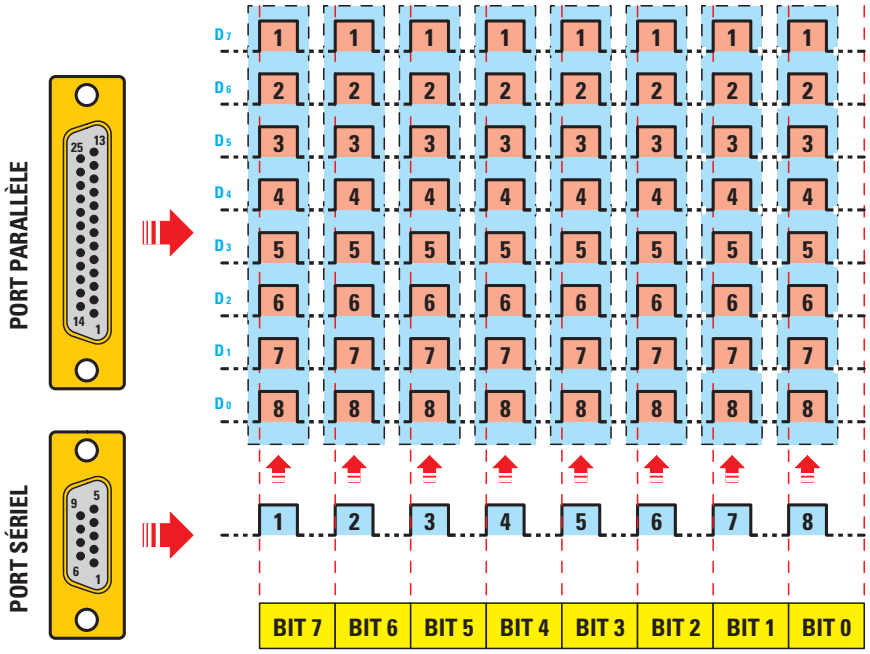


Figure 1 : Pour dialoguer rapidement avec l'ordinateur, on utilise le port parallèle transmettant huit bits pendant que le port sériel en transmet un. En effet le port parallèle utilise huit broches en même temps pour transférer les données, alors que le port sériel n'en utilise qu'une seule.

figure 9. Ci-dessous nous résumons les fonctions exécutées par l'ordinateur et qui interagissent avec le logiciel SOFTEC :

Broches 2-14-1 : contrôlent le rythme d'écriture des données dans le microcontrôleur ST7,
Broche 3 : données en sortie de l'ordinateur qui seront ensuite envoyées au microcontrôleur ST7,
Broches 7-8 : broches de synchronisation servant pendant la phase de transfert du logiciel et pendant la phase de débogage,
Broches 13-5-6 : contrôle de l'horloge quand le microcontrôleur est relié au programmateur et contrôle de l'état opérationnel du PC,

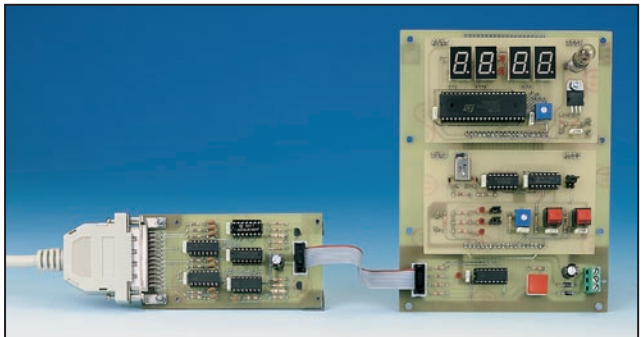


Figure 2 : A gauche, le programmateur EN1546 à relier au PC et, à droite, le bus EN1547 sur lequel on a enfiché les deux platines EN1548 et EN1549.

Broche 4 : contrôle de "reset" fourni par voie logicielle par l'ordinateur. Cette commande, fournie par le logiciel ou par le poussoir "reset P1" situé sur la platine bus, provoque le relancement du programme résident.

Tous les signaux traités par l'ordinateur, quand ils passent par le programmateur, sont élaborés de telle façon qu'ils arrivent sur les broches du microcontrôleur ST7LITE09 (voir figure 6) à programmer :

Broche 3 : "reset-start"
Broche 8 : "clock IN" (CLKIN/AIN4)
Broche 10 : ICC Clock (MC0/ICCCLK)
Broche 11 : ICC Data.

Revenons au schéma électrique de notre programmateur (voir figure 4) pour préciser que le port inverseur IC5-A est un oscillateur qui, à partir d'une R9 de 1 kilohm et d'un C10 de 100 pF, est capable de produire une onde carrée d'environ 7 MHz.

Note : la valeur de cette fréquence n'est pas critique et par conséquent même si nous obtenons, à cause des tolérances de R9 et C10, une fréquence différente comprise entre 6 et 8 MHz, cela n'influe pas sur le bon fonctionnement du programmateur et du bus.

Cette fréquence est appliquée à l'entrée du second inverseur IC5-B dont la sortie est reliée aux broches 10

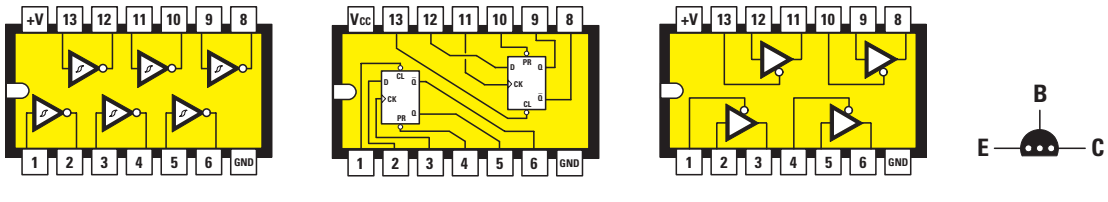


Figure 3 : Brochages, vus de dessus et repère-détrompeurs en U orientés vers la gauche, des trois circuits intégrés utilisés et du transistor BC557, vu de dessous et méplat repère-détrompeur vers le bas. Des quatre tampons du 74LS125 l'un n'est pas utilisé (voir dans le schéma électrique de la figure 4 le "buffer" IC4-D).

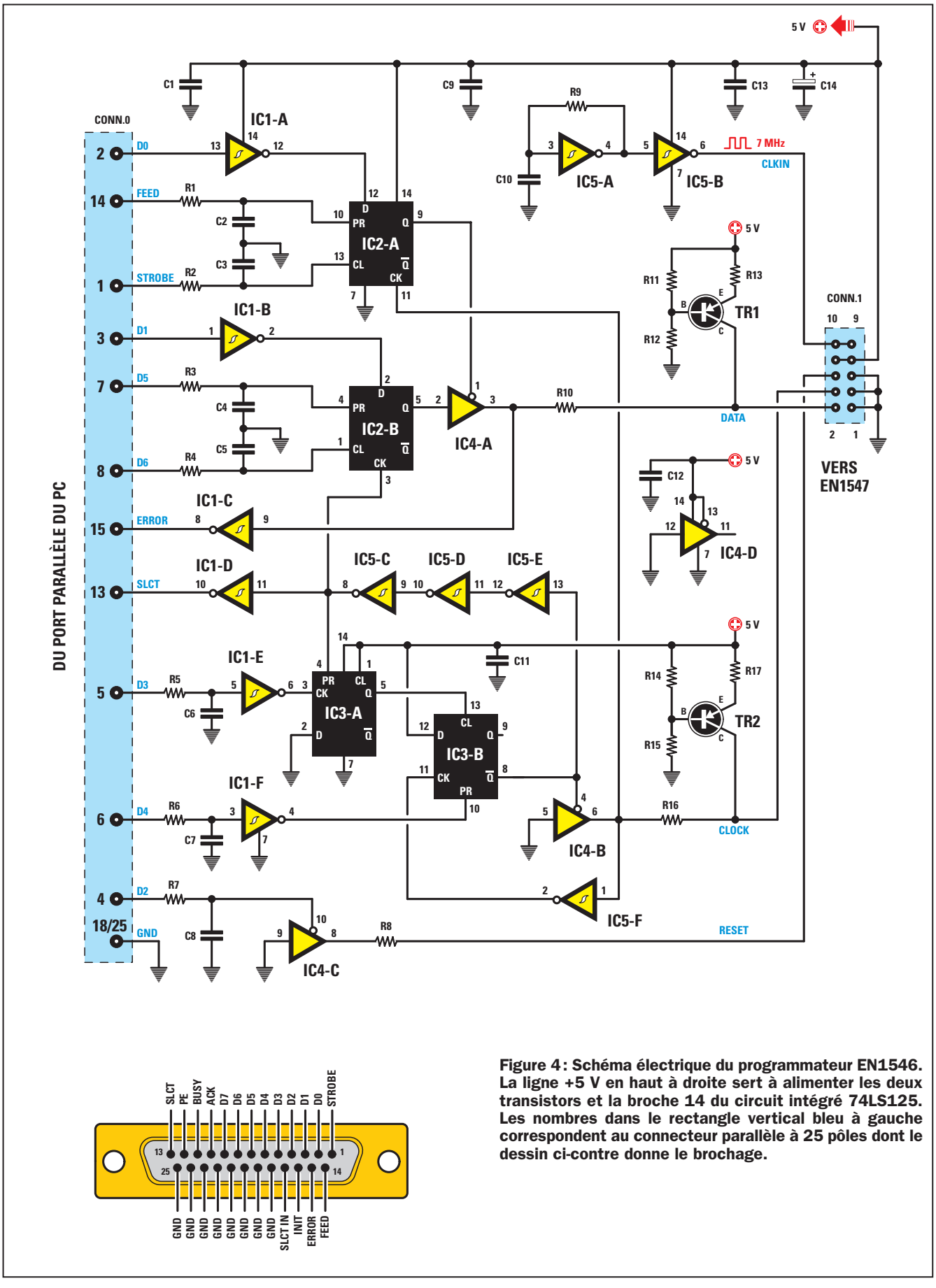


Figure 4 : Schéma électrique du programmateur EN1546. La ligne +5 V en haut à droite sert à alimenter les deux transistors et la broche 14 du circuit intégré 74LS125. Les nombres dans le rectangle vertical bleu à gauche correspondent au connecteur parallèle à 25 pôles dont le dessin ci-contre donne le brochage.

et 9 du CONN1 situé à droite du schéma électrique de la figure 4 et indiqué VERS EN1547, car cette horloge est utilisée par le microcontrôleur ST7LITE09 (IC1) inséré dans la platine bus (voir figure 6).

En effet, la première fois que l'on insère dans la platine bus un microcontrôleur ST7LITE09 vierge, il est nécessaire d'utiliser une horloge externe pour la programmation. Pour alimenter ce programmateur, il faut une tension

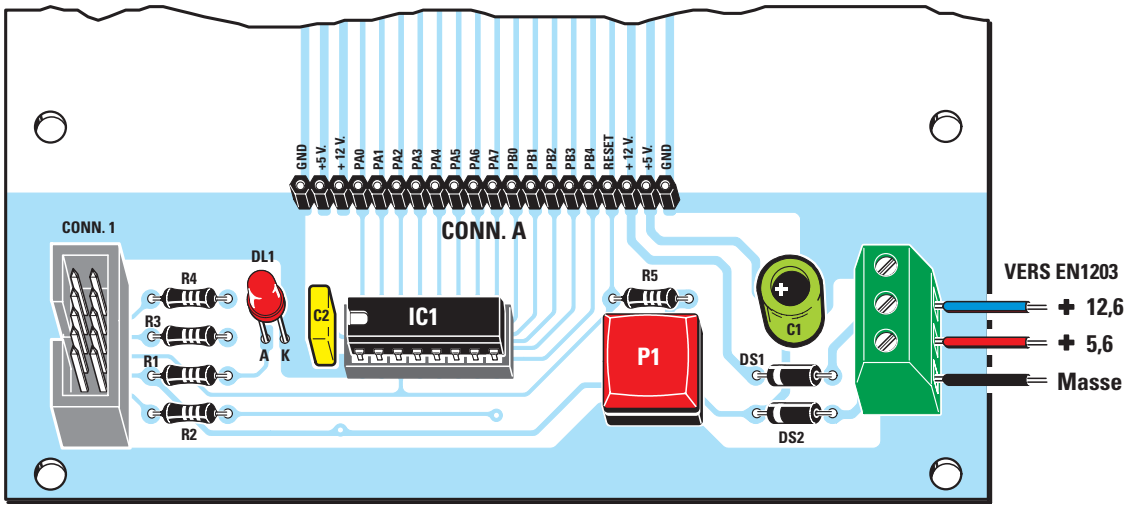


Figure 5: Au bornier à trois pôles du bus EN1547 (que nous construirons dans la deuxième partie de la Leçon), voir figure 6, vous devrez relier les fils +12,6 V, masse et +5,6 V venant de l'étage d'alimentation EN1203 (que nous construirons aussi dans la deuxième partie de la Leçon).

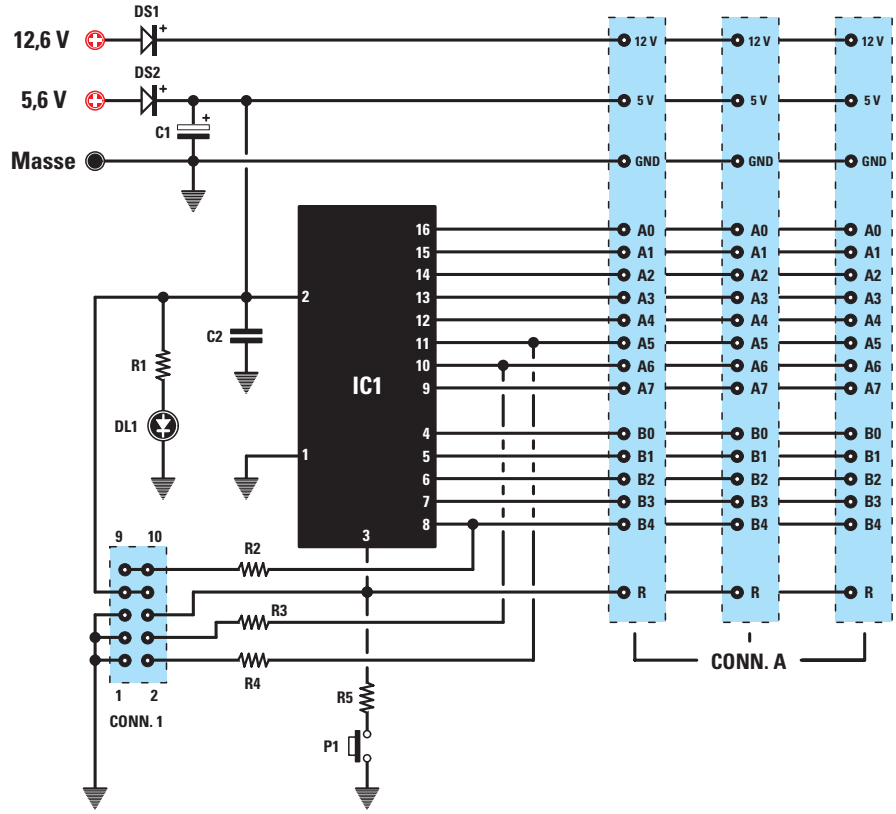


Figure 6: Schéma électrique du bus EN1547 avec son poussoir de "reset" P1. IC1 est le ST7LITE09 qui, une fois programmé, vous permettra de piloter les platines expérimentales que vous enficherez dans les trois connecteurs CONNA.

stabilisée de 5,6 V à prélever sur le CONN1 lors de la liaison au moyen d'une nappe à ce même connecteur situé sur la carte bus (voir figure 6).

Le schéma électrique du bus

Comme le montre la figure 6, le schéma électrique du bus utilise un ST7LITE09 IC1, vierge ou déjà programmé, géré par les signaux arrivant du CONN1 de gauche. Ce bus ne fonctionnera donc qu'après avoir relié, avec une nappe, le CONN1 au CONN1 situé sur le circuit imprimé du programmateur (voir figures 9 et 10). Il va sans dire que le CONN0 à vingt-cinq broches, inséré à gauche du circuit imprimé

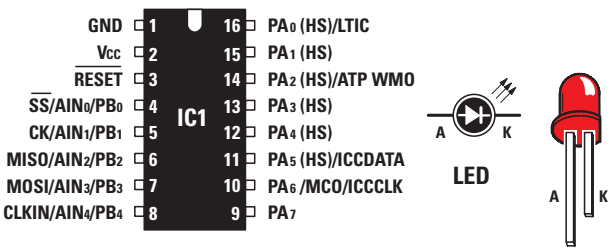


Figure 7: Brochages du circuit intégré ST7LITE09 vu de dessus et de la LED vue en contre-plongée.

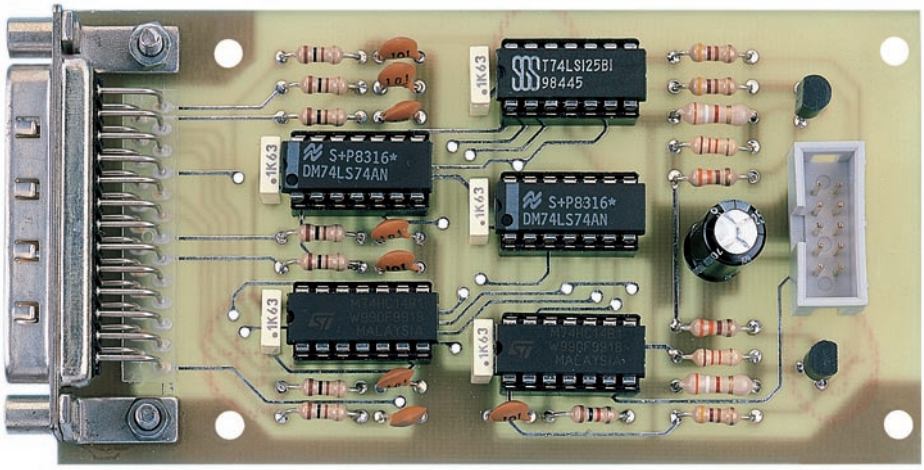


Figure 8 : Photo d'un des prototypes de la platine du programmateur EN1546. Le CONN0 à vingt-cinq pôles, à gauche, est à relier au port parallèle de l'ordinateur et le CONN1, à droite, au bus EN1547 (voir figure 9a et, dans la deuxième partie de cette même leçon, figure 10a).

du programmateur EN1546, est relié par un petit câble au port parallèle de l'ordinateur, après quoi il ne restera plus qu'à charger le logiciel disponible sur CDROM (troisième partie de la Leçon).

Le schéma électrique de la figure 6 montre que les broches 16 - 15 - 14 - 13 - 12 - 11 - 10 - 9 de IC1 correspondant aux ports A0 - A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6 - A7 et les broches 4 - 5 - 6 - 7 - 8 correspondant aux ports B0 - B1 - B2 - B3 - B4 sont reliées aux trois connecteurs indiqués CONNA et qui nous serviront à insérer les platines expérimentales dans lesquelles nous aurons monté les circuits de nos applications. Chacun de ces ports peut être habilité comme I/O ou bien pour d'autres fonctions spéciales, comme convertisseurs A/N ou PWM.

Sur les ports A5 - A6 - B4 correspondant aux broches 11 - 10 - 8 se trouvent des signaux utiles à la programmation et si donc vous avez activé ces ports pour d'autres fonctions, vous pourrez rencontrer des difficultés à charger le logiciel puisque vous aurez inhibé la communication entre "l'Indart" et le microcontrôleur lui-même.

Dans la broche 3 de IC1, nous avons inséré le poussoir P1 de "reset" nous servant à réinitialiser le microcontrôleur.

Pour alimenter ce bus, il faut deux tensions, une de 5,6 V utilisée pour alimenter aussi le programmateur

Liste des composants EN1546

R1 ..... 100 Ω
R2 ..... 100 Ω
R3 ..... 100 Ω
R4 ..... 100 Ω
R5 ..... 100 Ω
R6 ..... 100 Ω
R7 ..... 100 Ω
R8 ..... 470 Ω
R9 ..... 1 kΩ
R10 ..... 470 Ω
R11 ..... 1,2 kΩ
R12 ..... 3,9 kΩ
R13 ..... 330 Ω
R14 ..... 1,2 kΩ
R15 ..... 3,9 kΩ
R16 ..... 470 Ω
R17 ..... 330 Ω
C1 ..... 100 nF poly.
C2 ..... 100 pF céram.
C3 ..... 100 pF céram.
C4 ..... 100 pF céram.
C5 ..... 100 pF céram.
C6 ..... 100 pF céram.
C7 ..... 100 pF céram.
C8 ..... 100 pF céram.
C9 ..... 100 nF poly.
C10 ..... 100 pF céram.
C11 ..... 100 nF poly.
C12 ..... 100 nF poly.
C13 ..... 100 nF poly.
C14 ..... 220 µF électr.
TR1..... PNP BC557
TR2..... PNP BC557
IC1..... intégré 74HC14
IC2..... intégré 74LS74
IC3..... intégré 74LS74
IC4..... intégré 74LS125
IC5..... intégré 74HC14
CONN.0 connecteur 25 broches (mâle)
CONN.1 connecteur 10 broches (mâle)

Divers :
1 .. câble plat 10 conducteurs avec prises pour CONN.1

Toutes les résistances sont des 1/4 de W à 5 %.

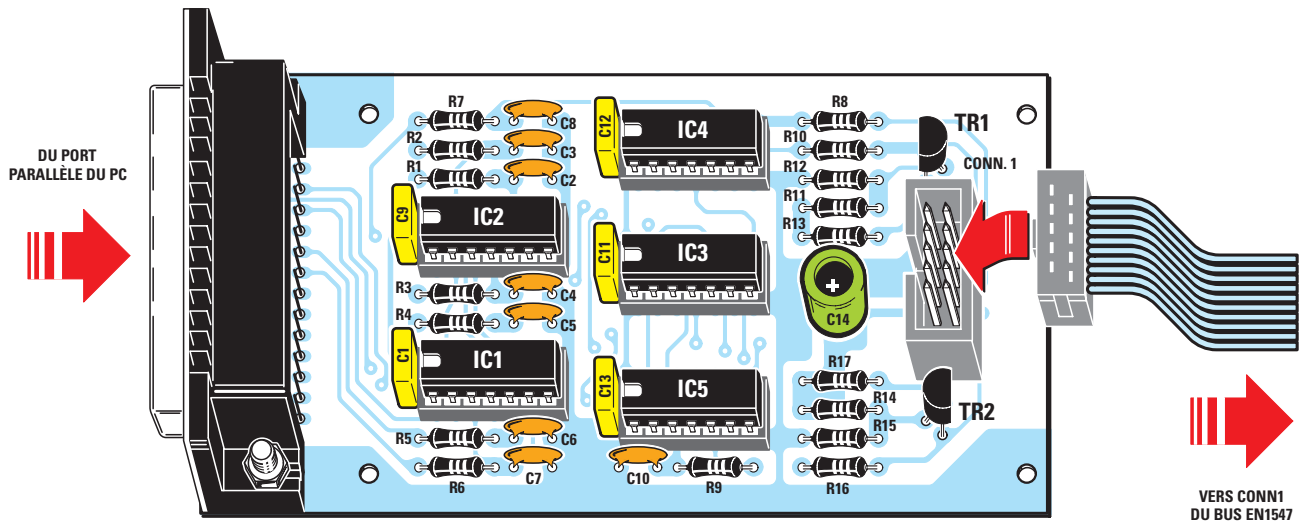


Figure 9a : Schéma d'implantation des composants de la platine du programmateur EN1546. Veillez à orienter l'évidement du CONN1 mâle à dix pôles de cette platine vers l'intérieur, soit vers C14.

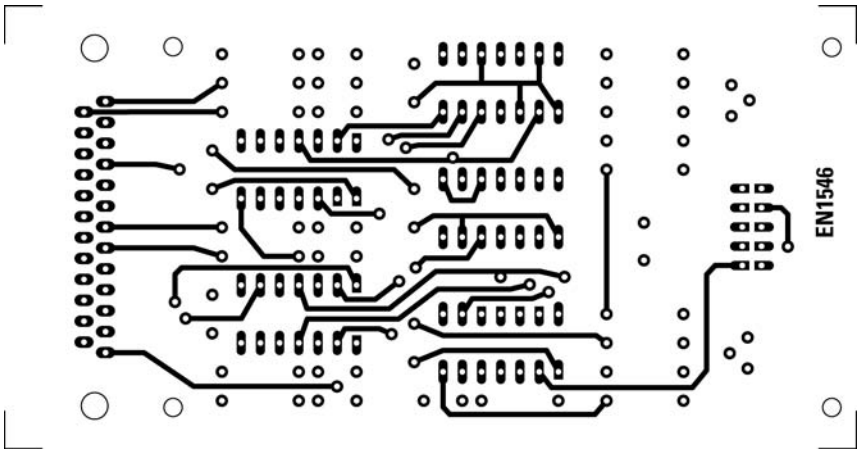


Figure 9b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du programmateur, côté composants.

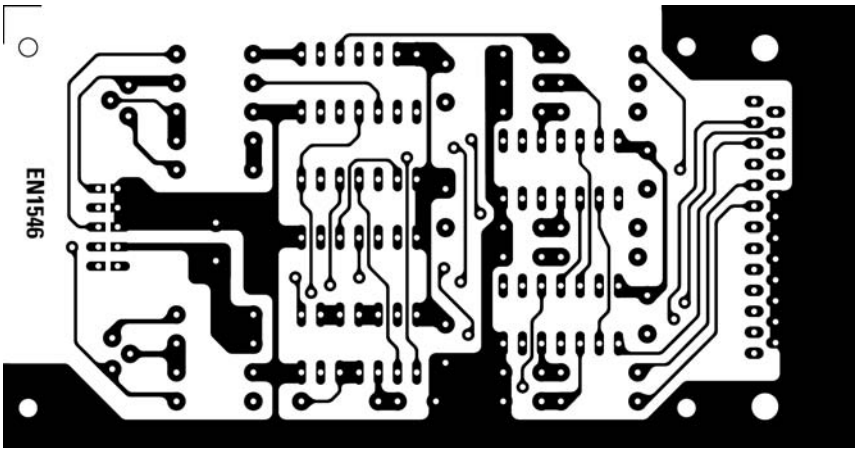


Figure 9b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du programmateur, côté soudures.

et une de 12,6 V pouvant servir à exciter des relais, allumer des LED ou de petites ampoules. Ces tensions sont prélevées sur l'étage d'alimentation EN1203 présenté dans la deuxième partie de la Leçon.

La réalisation pratique du programmateur

Si vous suivez avec attention les figures 9a et 8, vous ne devriez pas rencontrer de problème pour monter cette platine de programmateur : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée. Quand vous êtes en possession du circuit imprimé double face à trous métallisés (dessins à l'échelle 1 des deux faces figure 9b-1 et 2), montez tous les composants comme le montre la figure 9a. Placez d'abord les cinq supports des circuits intégrés et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche.

Montez les résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord). Montez ensuite les condensateurs céramiques et les polyesters, en contrôlant la valeur inscrite sur leur boîtier et l'électrolytique, en respectant bien sa polarité +/– (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique). Montez maintenant les transistors TR1 et TR2 BC557, méplats repère-détrompeurs tournés vers la gauche pour TR1 et vers la droite pour TR2.

Montez ensuite, à gauche, le connecteur CONN0 à vingt-cinq pôles qui sera plus tard relié par nappe au port parallèle du PC : ce connecteur doit être boulonné sur la platine à l'aide de deux boulons et ses broches doivent être soudées au circuit imprimé, comme le montre la figure 9a. Montez enfin, à droite, le connecteur en cuvette CONN1 à dix pôles (évidement orienté vers l'intérieur) qui sera ensuite relié par une petite nappe à la platine bus que nous monterons lors de la deuxième partie de cette Leçon. Vérifiez bien les fines soudures rapprochées de ces deux connecteurs (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée). Enlevez l'excès de flux décapant du tinol avec un solvant approprié.

Enfoncez enfin les cinq circuits intégrés dans leurs supports, repère-détrompeurs en U orientés tous vers la gauche.

C'est terminé, mais prenez le temps de tout bien revérifier.

À suivre...

La seconde partie de cette deuxième Leçon analysera la construction du bus EN1547 et de l'alimentation EN1203. ◇

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire le programmateur EN1546, le bus EN1547 et l'alimentation EN1203, est disponible chez certains de nos annonceurs : voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

OUTIL DE SECOURS 5 EN 1



Pilotage par microprocesseur. Fonctions e.a.: torche, clignoteur de secours, clignoteur S.O.S. en morse, baguette pour message S.O.S. et mesure de la distance des éclairs. Applications: camping, bicyclette, promenades en barque, voiture, etc... Boîtier attractif avec attache ceinture. Basse consommation.
- alimentation: 2 x pile LR3 (AAA) (non incl.)
- dimensions: 160 x 26 x 24mm

NOUVEAU

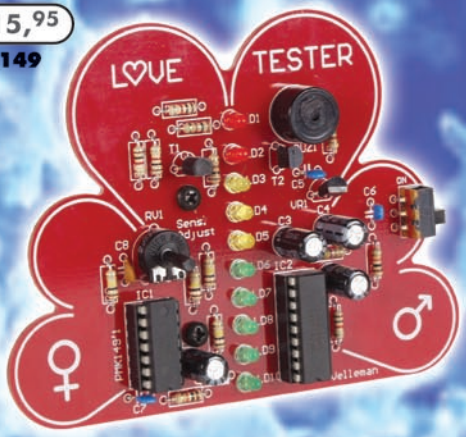
€18,95
MK154



AMOURMETRE

Découvrez le thermomètre de votre vie amoureuse ! Les deux partenaires tiennent un bout du CI, puis ils se donnent la main. Regardez la réaction du mètre ! Très amusant lors d'une boum, entre amis, etc... Affichage à 10 LEDs + indication sonore de l'intensité de votre passion. Les LEDs clignotent pour un amant au sang chaud ! Grande plage de sensibilité réglable convient pour chaque caractère : du type cool jusqu'à l'amant latin ! Interrupteur d'alimentation inclus.
- alimentation: pile 9V (non incluse)
- dimensions: 105 x 80 x 25mm

€15,95
MK149



SAPIN DE NOEL AVEC LEDS CLIGNOTANTES

Noël n'aura jamais été aussi amusant ! 16 leds clignotantes.
- très basse consommation de courant: max. 4mA
- alimentation: pile de 9V (non incl.)
- dimensions: 60 x 100 x 25mm

existe aussi en version montée: MMK100

€8,95
MK100



€10,50
MMK100

CLOCHE ANIMEE

Animation attractive avec 126 LEDs de différentes couleurs. Alimentation 9 à 12V. Utilisable en voiture.
- alimentation: 9 à 12Vcc ou pile alcaline de 9V (non incl.)
- adaptateur recommandée: PS1203



€11,95 **MK122**



SAPIN DE NOEL DE LUXE

Merveilleux arbre de Noël avec LEDs. 18 bougies clignotent alternativement. La batterie ne doit pas être enlevée pour fonctionner avec une alimentation externe. Peut être employé dans la voiture. Pourvu d'un interrupteur marche/arrêt.
- alimentation: 9 à 12Vcc ou pile alcaline de 9V (non incl.)
- adaptateur réseau recommandé: PS905
- dimensions: 143 x 81mm

existe aussi en version montée: MMK117

€18,50 **MK117**

€21,25 **MMK117**

SAPIN DE NOËL CMS

SMD TECHNOLOGY

Gadget miniature illumination de Noël. 6 LEDs clignotent à tour de rôle. Suspendez-le du plafond, accrochez-le au sapin de Noël / peut également servir de badge. Parfait pour attirer l'attention. Introduction idéale à la technologie CMS (Surface Mounted Device). Composants de rechange pour remplacer des composants perdus ou endommagés.
- alimentation: pile bouton Li 3V (p. ex.. CR2025 ou CR2032)
- consommation: env. 5mA
- dimensions: 45 x 41 x 8mm



€7,50
MK142

SAPIN DE NOËL 3-D

LE GADGET PARFAIT POUR LES FÊTES DE FIN D'ANNÉE

16 LEDs rouges clignotantes. Des LEDs jaunes et vertes additionnelles pour personnaliser votre sapin de Noël. Suspension et alimentation aux fils possible.
- basse consommation: 8mA
- alimentation: pile de 9V (non incl.)
- fonctionne sur 12Vcc (p.ex. dans votre voiture, ...)
- dimensions: 80 x 88 x 102mm





€11,95 **MK130**

SMD TECHNOLOGY NOUVEAU

SMILEY CMS

Gadget miniature. Les yeux (LEDs) clignotent à tour de rôle. Peut servir de pendentif (p. ex. autour du cou). Parfait pour attirer l'attention. Idéal pour l'initiation à la technologie CMS. Composants de rechange prévus pour remplacer des composants perdus ou déteriorés pendant le montage.
- alimentation: pile bouton Li 3V (p. ex. CR2025 ou CR2032) (non incl.)
- consommation: env. 5mA
- dimensions: Ø29 x 8mm



€5,95 **MK141**



Demandez notre *catalogue Minikit* chez votre distributeur VELLEMAN

velleman® HIGH-Q velleman®-kit
Consultez notre site Internet
http://www.velleman.fr

velleman® électronique

8, Rue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 59800 LILLE ☎ 03 20 15 86 15 03 20 15 86 23

ET503

Une commande à distance à module GSM Sony Ericsson GM47

Cet appareil est capable d'activer un relais de sortie quand il est appelé à partir d'un téléphone fixe ou mobile préalablement habilité. La gestion des numéros autorisés se fait par l'envoi de SMS validés par mot de passe. Notre article vous propose de réaliser un ouvre-porte à distance mais le montage décrit peut également contrôler n'importe quel système dont la commande nécessite un relais. Il accède aux services GSM en utilisant un module Sony Ericsson GM47.



Dans le numéro 36, puis dans le numéro 43, de la revue, nous vous avons proposé de réaliser un ouvre-porte GSM utilisant le téléphone portable C35 Siemens. Le succès de ces articles et la difficulté croissante pour se procurer ce modèle de portable nous ont poussés à vous proposer un montage similaire mais dont le cœur, cette fois, est un GSM de type industriel qui restera, sans aucun doute, disponible plus longtemps que ses petits frères du marché grand public : le module Sony Ericsson GM47.

Notre réalisation

Le but du dispositif décrit dans ces pages est de commander l'activation ou la désactivation d'un relais au moyen d'appels effectués à partir de téléphones fixes ou portables dont les numéros ont été préalablement mémorisés et, par conséquent, habilités. Si les contacts du relais de sortie du circuit sont mis en parallèle avec les contacts d'activation d'un ouvre-porte, nous aurons réalisé un ouvre-porte commandable à distance par téléphone grâce au réseau GSM.

Comme nous l'avons dit dans notre introduction, ce même système peut être adapté à n'importe quelle commande nécessitant un contact ouverture/fermeture.

L'habilitation d'un numéro se fait par l'envoi vers le dispositif de messages SMS selon des règles bien précises, comme le montre la figure 3. Les numéros habilités sont mémorisés dans une EEPROM 24LC256 dotée d'une mémoire de 32 ko : une telle capacité nous a permis d'habiliter plus de mille usagers, toutefois et essentiellement pour des raisons pratiques, nous avons limité à 200 au maximum le nombre de numéros d'usagers habilités.

Quand un appel arrive, l'ID correspondant est comparé aux numéros présents en mémoire : si cette opération réussit (parce que le numéro a été préalablement mémorisé), le relais est activé et la porte est ouverte. Dans le cas contraire il ne se passe rien.

Une caractéristique nous semble importante à souligner : en dehors de l'envoi des SMS de programmation, l'utilisation du système n'implique pratiquement aucun coût supplémentaire. En effet, les appels effectués par les téléphones portables servent seulement à identifier leur numéro de téléphone : quand le système a reconnu l'ID de l'appel, la communication est refusée et donc aucun débit n'est imputé au compte de l'appelant. Évidemment, pour être reconnu par le système, il est nécessaire que les téléphones portables soient paramétrés de façon à envoyer leur numéro : par conséquent la fonction "cacher ID" ou "appel réservé" devra avoir été déshabilitée.

En ce qui concerne l'habilitation des numéros des usagers autorisés (ou leur suppression de la liste), nous avons prévu l'emploi de SMS de manière à ne pas être contraints d'accéder physiquement au dispositif. Trois commandes sont disponibles pour ajouter (#A), effacer (#C) un numéro de la liste ou bien vider complètement la liste mémorisée en EEPROM (#Z). Les commandes sont écrites en majuscules, sinon elles ne sont pas reconnues. Par le paramétrage d'un "flag", on a en outre la possibilité de demander à l'appareil un SMS de confirmation : les réponses sont envoyées au numéro GSM ayant demandé l'opération et, pour les deux premières commandes, également au numéro GSM pour lequel l'ajout ou la suppression dans la mémoire a été demandé. Pour des motifs de sécurité aisément compréhensibles, toutes les commandes réclament l'insertion, à la fin du message, d'un mot de passe de cinq chiffres : ce mot de passe correspond à l'IMEI du module GM47, plus précisément aux chiffres du dixième au quatorzième. Comme pour tous les téléphones portables, chaque GM47 est caractérisé par son propre code univoque (indiqué sur l'étiquette), c'est seulement le possesseur ou le gestionnaire du système qui aura connaissance de cet IMEI et qui pourra donc envoyer les commandes. Pour faciliter l'extrapolation des cinq chiffres du mot de passe à partir de l'IMEI, nous avons mis en œuvre une petite astuce : après avoir allumé l'appareil la première fois et après l'écoulement de deux minutes, dans la première position de mémoire de la carte SIM, sous le mot "PASSWORD", sont sauvegardés les cinq chiffres constituant le mot de passe du système (précédé du caractère "+"). En ôtant la SIM et en l'insérant à l'intérieur d'un téléphone portable, nous pouvons lire sur l'afficheur les cinq chiffres.

En ce qui concerne l'utilisation pratique, notre dispositif sera protégé par un boîtier étanche dans lequel prendront place la platine de l'ouvre-porte et le récepteur radio : l'alimentation sera prélevée sur les circuits existants et les contacts du relais de sortie seront mis en parallèle avec ceux de sortie du récepteur radio. On peut aussi placer le dispositif dans la maison et relier les contacts de sortie en parallèle avec le poussoir d'une télécommande permettant d'ouvrir la porte. Bien sûr, dans ce cas, la télécommande devra avoir une portée suffisante pour activer le récepteur radio. Cette solution est certainement la plus intéressante car elle n'implique aucune intervention sur l'installation d'ouvre-porte existante.

En dehors de cette utilisation comme ouvre-porte, notre dispositif pourra être employé aussi pour activer n'importe quelle commande à distance au moyen d'un téléphone portable GSM. Une dernière précision concernant la carte SIM à insérer dans le circuit : le système est compatible avec toutes les cartes se trouvant actuellement dans le commerce. Comme on peut le deviner, ce sera précisément cette dernière qui déterminera le numéro de téléphone du dispositif (c'est-à-dire auquel envoyer les SMS de programmation et qui devra recevoir les appels de commande). Les SMS de réponses aux commandes seront débités sur cette carte, c'est pourquoi vous n'utiliserez cette option que si elle est indispensable.

Le schéma électrique

Le circuit, dont le schéma électrique est visible figure 2, requiert une tension d'alimentation continue de +12 V ou +24 V, la sélection se faisant par le cavalier J1 : fermé pour 12 V et ouvert (R16 provoque alors une chute de tension) pour 24 V. Le régulateur U1 7805 fournit le +5 V aux composants TTL, U2 MIC2941A fournit le +3,6 V au GSM1 GM47. Le régulateur MIC2941A peut être désactivé (ce qui a pour effet de couper l'alimentation du GM47) par la broche 2. Cette broche est reliée à une sortie du microcontrôleur U3 PIC16F628 gérant le circuit : nous verrons par la suite que cette possibilité est utilisée, dans certains cas, pour réinitialiser le module GSM. Pour faire face aux pics d'énergie requis pendant l'émission du GM47, on a inséré sur l'alimentation de ce dernier C5 et C6. D'un côté le GSM1 est relié à la carte SIM1 (déterminant le numéro de téléphone du système), de l'autre il interagit avec le microcontrôleur U3 par la ligne sérielle TD3 (broche 43) et RD3 (broche 44). Pour convertir les niveaux de tension utilisés par le PIC (0 et +5 V) en ceux utilisés par le GSM1 (0 et +3,6 V) et vice versa, on a utilisé D3 et T2. Le GM47 et le microcontrôleur sont reliés aussi par la ligne LED/RB4, la broche 33 du GSM1 est en effet utilisée pour signaler (par LED) que le module est en réseau. Cette information est utilisée par le microcontrôleur pour vérifier que le système est toujours actif : si la broche 33 du GM47 (LED) reste haute ou basse pendant une durée supérieure à environ 50 secondes, cela signifie que le dispositif



Figure 1 : Nous avons utilisé comme antenne un morceau de fil rigide de 8,5 cm monté sur une prise mâle FME. Si le champ de réception est très faible, il vaut mieux utiliser une antenne extérieure bibande du commerce, car elle aura un gain bien supérieur.

n'est pas verrouillé au réseau et, dans ce cas, le PIC, par sa broche RA7, réinitialise le GM47 en coupant son alimentation (T3 a été réinséré pour permettre la décharge rapide de C5 et C6).

Ensuite nous notons la présence de l'EEPROM 24LC256 (U4), utilisée par le microcontrôleur pour mémoriser les numéros de téléphones habilités, la LED bicolore LD1 signale l'état du système et T1 pilote le relais de puissance. Grâce au trimmer R11, il est possible de régler la durée d'activation du relais (la lecture de R11 est effectuée par l'évaluation de la durée de décharge de C8). Comme le montre la figure 6, quand le curseur de R11 est tourné complètement dans le sens antihoraire une durée d'environ une seconde d'activation est paramétrée, quand le curseur est tourné dans le sens horaire la durée augmente jusqu'à environ dix secondes (curseur aux 3/4 de la longueur totale de la piste), enfin, si le curseur est tourné complètement dans le sens horaire, le fonctionnement devient bistable avec réinitialisation à la mise sous tension (ce qui signifie que l'état courant du relais est mémorisé et, si la tension d'ali-

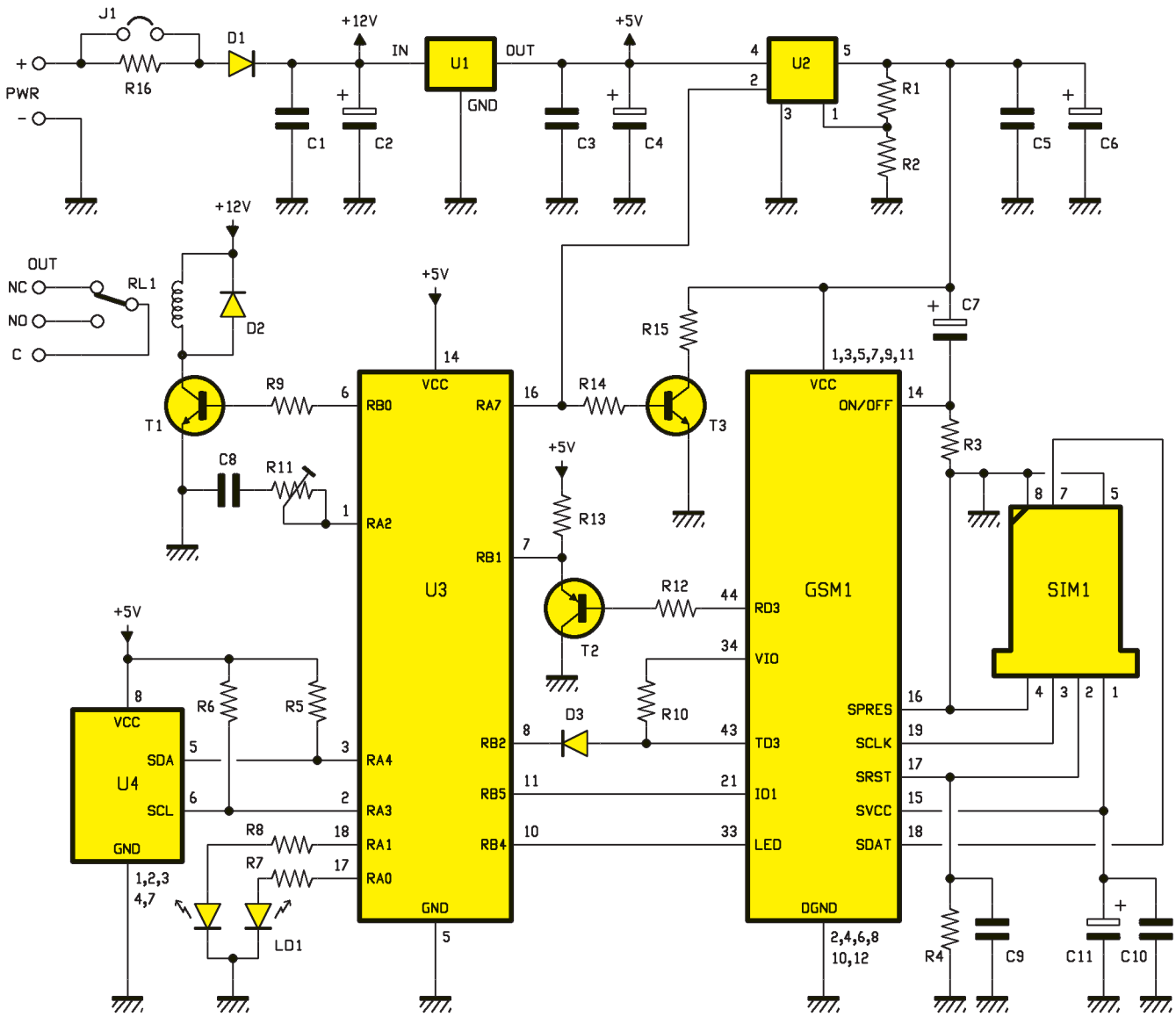


Figure 2 : Schéma électrique de l'ouvre-porte.

mentation vient à manquer, à la prochaine remise sous tension, le relais sera réinitialisé).

Un dernier aspect nous reste à analyser : la répartition des tâches entre le PIC et le module GSM. Le GM47 a en effet été programmé en C. Le rôle du GM47 est de recevoir les appels et de relever l'ID de l'appelant, recevoir et extrapoler les données à partir d'un SMS, vérifier si le mot de passe inséré dans les SMS est valide et ensuite transmettre toutes les données au microcontrôleur. Ce dernier en revanche, une fois reçues les informations, s'occupe de contrôler si le numéro est habilité à l'activation du relais ou bien, en cas de commande reçue par SMS, il ajoute (s'il n'est pas déjà mémorisé) ou efface (s'il est présent) le numéro de la mémoire ou efface complètement l'EEPROM.

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil, puis à sa mise en fonctionnement. Le circuit tient sur un circuit imprimé double face à trous métallisés : la figure 4b-1 et 4b-2 donne les dessins des deux faces à l'échelle 1, respectivement le côté composants et le côté soudures. Si vous le réalisez vous-même, par la méthode indiquée dans le numéro 26 d'ELM, n'oubliez pas de pratiquer, à l'aide de petits morceaux de fil de cuivre nu soudés sur les deux faces, les nombreuses interconnexions entre celles-ci (ce que font les trous métallisés des circuits imprimés industriels).

Quand, d'une manière ou d'une autre, vous avez devant vous le circuit imprimé, montez-y tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 4a et 5 et la liste des composants).

Commencez par monter les deux supports des circuits intégrés : soudez-les et vérifiez vos soudures (pas de court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée). Montez, comme support du GM47, le connecteur CMS à 60 pôles. Montez le port SIM1.

Montez ensuite toutes les résistances sans les intervertir (triez-les d'abord par valeurs et tolérances, R1 et R2 sont des 1 %, R16 est une 2 W). Montez les diodes D1 et D2 1N4007 et D3 BAT85 en orientant soigneusement leurs bagues repère-détrompeurs dans le bon sens montré par la figure 4a.

Montez la LED bicolore en respectant bien la polarité de ses trois pattes (le

Liste des composants

R1 ..... 200 kΩ 1 %
R2 ..... 100 kΩ 1 %
R3 ..... 4,7 kΩ
R4 ..... 1 kΩ
R5 ..... 4,7 kΩ
R6 ..... 4,7 kΩ
R7 470
R8 470
R9 ..... 4,7 kΩ
R10 ... 4,7 kΩ
R11 ... 4,7 kΩ trimmer
R12 ... 4,7 kΩ
R13 ... 4,7 kΩ
R14 ... 4,7 kΩ
R15 ... 390 Ω
R16 ... 33 Ω 2 W
C1 ..... 100 nF 63 V polyester
C2 ..... 470 µF 35 V électrolytique
C3 ..... 100 nF 63 V polyester
C4 ..... 1000 µF 16 V électrolytique
C5 ..... 100 nF 63 V polyester
C6 ..... 2200 µF 16 V électrolytique
C7 ..... 1 µF 100 V électrolytique
C8 ..... 100 nF 63 V polyester
C9 ..... 100 nF 63 V polyester
C10 ... 100 nF 63 V polyester
C11 ... 1 µF 100 V électrolytique
D1 ..... 1N4007
D2 ..... 1N4007
D3 ..... BAT85
LD1 ... LED 3 mm bicolore
U1 7805
U2 ..... MIC2941A
U3 ..... PIC16F628-EF503A programmé en usine
U4 ..... 24LC256
GSM1 SONY ERICSSON
GSM1 GM47-EF503B programmé en usine ou à programmer soi-même*
T1..... BC547
T2..... BC557
T3..... BC547
RL1.... relais 12V 1 contact

Divers :

1 ..... bornier 2 pôles enfichable
1 ..... bornier 3 pôles enfichable
1 ..... câble adaptateur MMCX/FME
1 ..... antenne stylo sur prise FME
1 ..... support 2 x 9
1 ..... support 2 x 4
1 ..... port SIM
1 ..... connecteur 60 pôles CMS
1 ..... barrette 2 pôles mâle
1 ..... cavalier
4 ..... entretoises 2MA 5 mm
4 ..... boulons 2 MA 10 mm
2 ..... dissipateurs ML26
2 ..... boulons 3 MA 10 mm

** Si vous désirez programmer vous-même votre GM47, il vous faudra disposer de la "démoboard" qui sera décrite prochainement dans un cours entièrement consacré à la programmation de ce GSM.*

Figure 3 : Comment programmer l'ouvre-porte.



*Les numéros habilités pour activer le relais sont mémorisés dans une liste écrite dans la mémoire EEPROM 24LC256 et peuvent être entrés par l'envoi de SMS. Trois commandes sont disponibles pour ajouter (**#A**), effacer (**#C**) un numéro de la liste ou bien vider complètement la liste (**#Z**). La syntaxe générale du texte des commandes à envoyer est la suivante :*
<#cmnd><risp><numéro de téléphone>*<pswd>#

*où **<cmnd>** est une des trois commandes qu'on vient de voir, **<risp>** est un "flag" indiquant si l'on désire des SMS de confirmation (0 = aucune réponse, 1 = avec réponse), **<numéro de téléphone>** est le numéro à ajouter ou éliminer de la liste et il est inséré avec préfixe local et extension internationale (dans la commande #Z ce champ n'est pas inséré), enfin **<pswd>** est le code de sécurité correspondant aux chiffres de 10 à 14 du code IMEI du module GM47 utilisé par le circuit (dans le cas illustré ici et que nous prendrons comme référence pour les exemples suivants, il correspond à 39020).*

Par exemple, pour effacer complètement le mémoire avec SMS de confirmation, le flux à envoyer doit être :
#Z1*39020#

Pour ajouter à la liste le numéro 3401234567 avec confirmation par SMS, la commande est :
#A1+393401234567*39020#

Pour effacer ce même numéro de la liste (avec SMS de confirmation), la commande est :
#C1+393401234567*39020#

Il est possible en outre d'ajouter des numéros du réseau fixe, par exemple pour habiliter le 027654321 sans SMS de confirmation, le texte à envoyer est :
#A0+39027654321*39020#

Les réponses aux diverses commandes sont envoyées par SMS au téléphone portable qui a demandé l'opération (administrateur) ou au numéro de l'usager inséré ou éliminé de la liste. Ils sont au format suivant :

- ***Le numéro <numéro de téléphone> a été habilité***
- ***Le numéro <numéro de téléphone> est déjà présent***
- ***Attention mémoire pleine***
- ***Le numéro <numéro de téléphone> a été déshabilité***
- ***La liste a été effacée.***

méplat est à orienter vers la gauche) : si vous voulez pouvoir régler l'affleurement sous la face avant du boîtier plastique, ne soudez les pattes qu'après avoir présenté la platine au-dessus du boîtier préalablement percé. Coupez les longueurs excédentaires avant de fixer la platine sous le couvercle du boîtier.

Montez tous les condensateurs (en ayant soin de respecter la polarité des électrolytiques, leur patte la plus longue est le +).

Montez les transistors T1 et T3, puis T2, méplats repère-détrompeurs tournés dans le bon sens, comme le montre la figure 4a. Montez U1, le régulateur 7805, et U2, le régulateur MIC2941A, couchés dans leurs dissipateurs ML26 et fixés par de petits boulons 3MA.

Montez le potentiomètre R11, modèle couché pour circuit imprimé et le relais 12 V à un contact. Il ne vous reste qu'à monter les deux borniers à deux et trois pôles respectivement pour l'entrée d'alimentation et les sorties du relais de commande.

Vérifiez que vous n'avez rien oublié et contrôlez encore une fois toutes vos soudures.

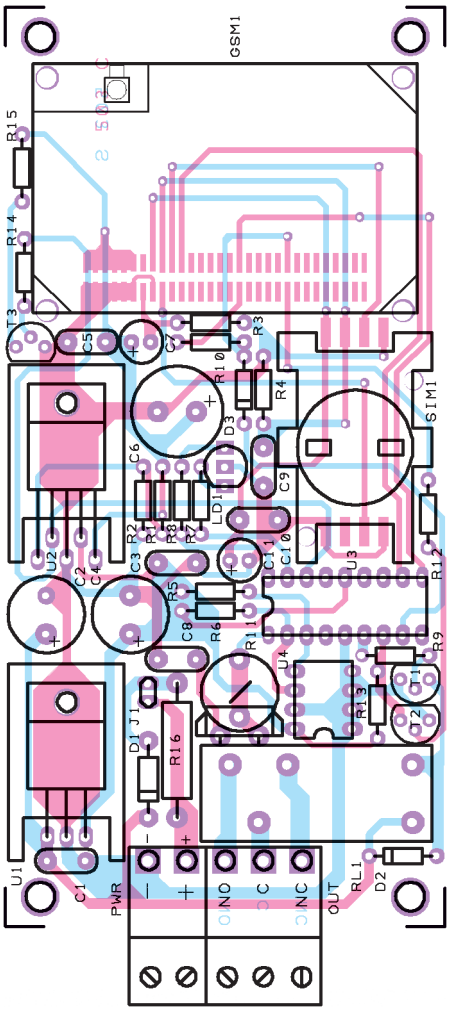


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de la platine de l'ouvre-porte.

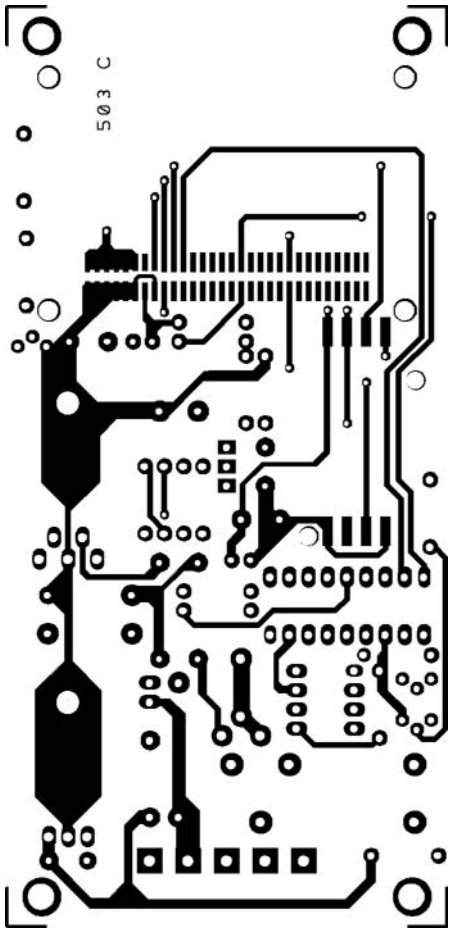


Figure 4b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'ouvre-porte, côté composants.

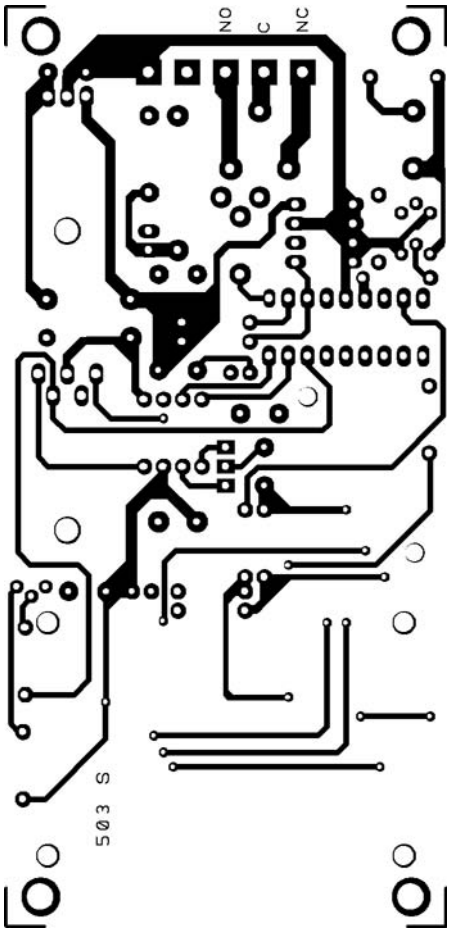


Figure 4b-2 : Côté soudures. Si vous réalisez vous-même ce circuit imprimé, n'oubliez pas toutes les liaisons indispensables entre les deux faces.

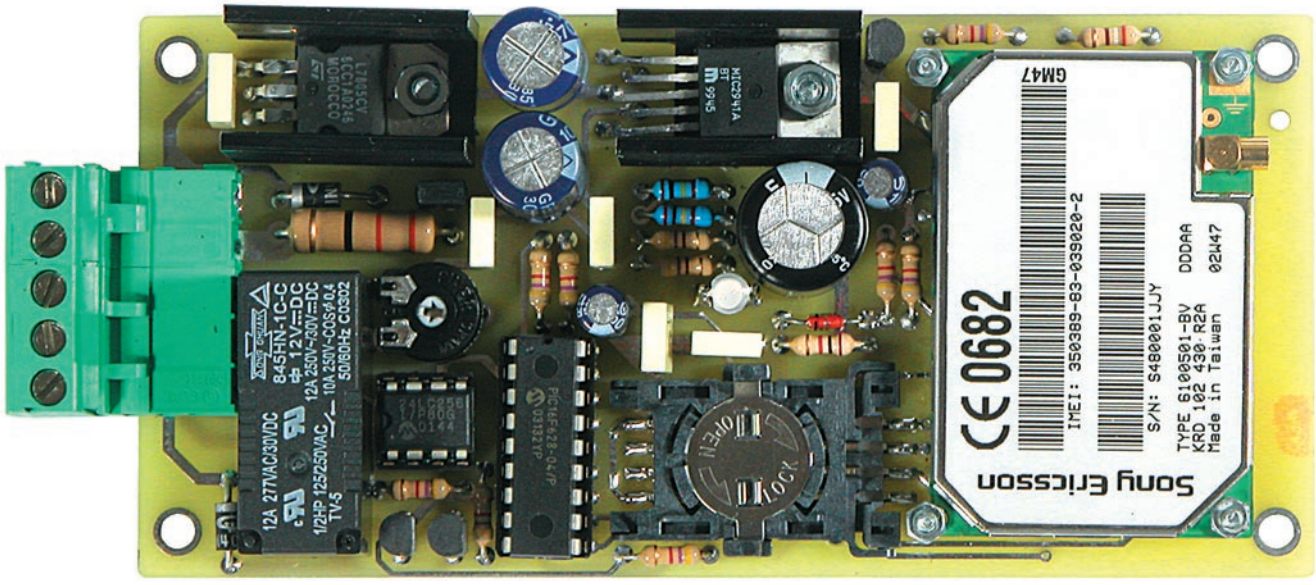


Figure 5 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'ouvre-porte une fois le montage des éléments terminé.

Insérez les deux circuits intégrés dans leurs supports classiques, repère-détrompeurs en U orientés dans le bon sens : vers le haut de la platine pour le PIC U3, vers la gauche pour U4. Insérez le module GM47 dans son support à 60 pôles CMS et fixez-le au moyen de ses quatre petites entretoises.

La liaison entre le module GSM et l'antenne est réalisée avec un câble adaptateur de 20 cm muni d'un côté d'un connecteur µ-miniature coaxial MMCX (relié au GM47) et de l'autre d'un connecteur FME socle (relié à l'antenne).

Si l'on veut insérer le circuit à l'intérieur d'un boîtier plastique, il faut

pratiquer un évidement rectangulaire dans le petit côté opposé à l'antenne, comme le montre la figure 7 : il permettra le passage des borniers enfichables. Sur le petit côté en face, percez un trou pour le connecteur FME socle femelle qui reçoit l'antenne (celle-ci peut être constituée d'une prise FME volante mâle et d'un morceau de fil de cuivre de 8,5 cm, comme le montre la figure 1). Sur le fond opposé au couvercle, percez un trou pour l'affleurement de la LED bicolore, comme le montre la figure 7. Nous l'avons dit plus haut, la platine est fixée sous le couvercle du boîtier plastique.

Les essais et la mise au point

Tout d'abord insérez une SIM dans son logement après avoir déshabilité le PIN et éliminé les éventuelles informations présentes dans la rubrique. Sélectionnez ensuite la valeur de la tension d'alimentation utilisée (12 ou 24 V) grâce au cavalier J1. Reliez l'antenne. Si le champ reçu est très faible, la petite antenne de 8,5 cm ne suffira pas : reliez alors à la place une bibande du commerce. Mettez sous tension l'appareil et vérifiez que la LED s'allume en vert pour indiquer que le module cherche le réseau GSM.

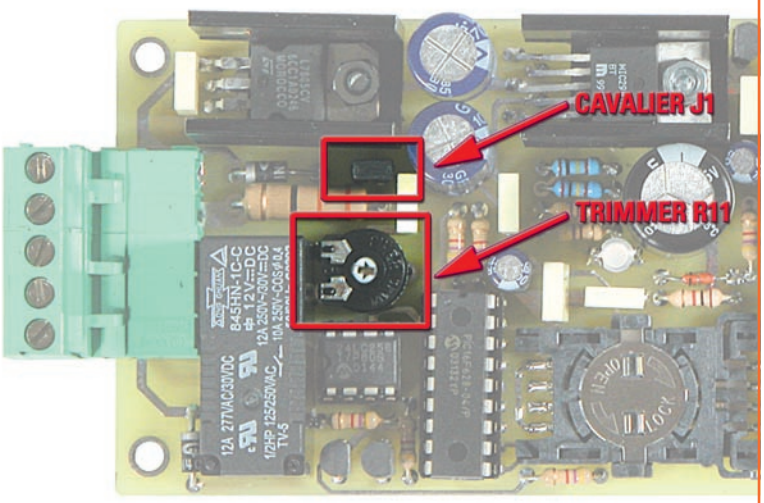


Figure 6 : La position, sur le circuit, du cavalier J1 et du trimmer R11.

Le cavalier J1 est utilisé pour sélectionner la valeur de la tension d'alimentation (fermé pour +12 V et ouvert pour +24 V). Le trimmer R11 règle la durée d'activation du relais : curseur dans le sens antihoraire = une seconde minimum environ d'activation, curseur dans le sens horaire = dix secondes maximum environ d'activation (3/4 de la longueur totale de la piste), toute position intermédiaire étant, bien sûr, viable. Enfin, si le curseur est tourné complètement dans le sens horaire, la fonction bistable avec réinitialisation à la mise sous tension est sélectionnée.





Figure 7 : Photo montrant la platine de l'ouvre-porte fixée sous le couvercle du boîtier plastique et les trous à pratiquer dans ce fond.

Un premier test consiste à provoquer le reset du système en débranchant tout simplement l'antenne : ainsi le GM47 ne peut plus se connecter au réseau. Comme nous l'avons vu lors de l'analyse du schéma électrique, cette condition est détectée par le microcontrôleur (à travers sa broche RB4) lequel, après une cinquantaine de secondes, effectue un "reset" du GM47 en coupant son alimentation pendant quelques secondes. Ensuite rebranchez l'antenne et attendez quelques instants que le GM47 puisse se connecter au réseau (situation indiquée par quelques éclairs verts).

L'essai suivant consiste à effacer complètement la mémoire : envoyez au dipositif le SMS :

#Z1*39020#

(le mot de passe 39020 se réfère à notre exemple, il doit être remplacé par les chiffres 10 à 14 du code IMEI de votre GM47). Attendez quelques secondes pour que le SMS arrive à l'ouvre-porte (il est possible de le savoir car la LED reste allumée un instant), ensuite l'opération d'effacement de la mémoire commence (situation indiquée par l'allumage en orange de la LED, l'opération demande environ 30 secondes). Le "flag" de réponse de la commande étant paramétré à 1, à la fin de l'opération le SMS de confirmation est envoyé. Attendez quelques secondes, nécessaires pour que le SMS arrive à destination.

Ensuite essayez d'habiliter un numéro de téléphone (en réclamant l'envoi de la confirmation), par exemple envoyez au système un SMS :

#A1+393401234567*39020#

(remplacez 3401234567 par le numéro désiré et 39020 par le mot de passe de votre GM47), attendez que le message arrive au circuit et que ce dernier réponde par les deux SMS de confirmation. Faites alors appeler le dispositif par le numéro habilité et vérifiez que le relais colle, essayez de faire varier le paramétrage de R11 et réglez la durée d'activation de RL1 sur la valeur désirée (nous vous rappelons que le microcontrôleur lit la valeur de R11 chaque fois qu'un appel arrive de la part d'un numéro habilité).

En suivant la même procédure que ci-dessus, vous pouvez essayer de mémoriser d'autres numéros (testez des portables et des fixes) puis, vérifiez que chacun est correctement habilité et reconnu. En ce qui concerne les numéros du réseau fixe, il est nécessaire que l'utilisation soit habilitée pour l'envoi de l'ID : dans le cas contraire le dispositif ne peut pas fonctionner.

Le prochain test concerne l'effacement d'un numéro de téléphone : envoyez au circuit un SMS :

#C1+393401234567*39020#

(là encore remplacez le numéro 3401234567 et le mot de passe 39020 par ceux de votre propre cas) et vérifiez, en appelant à partir du numéro éliminé, que le relais ne colle plus, ce qui confirmerait que l'élimination a bien eu lieu.

Si tous ces tests se sont bien passés, vous pouvez relier le circuit à la centrale d'ouvre-porte : toutes disposent d'un récepteur radio codé et d'un circuit de sécurité reliés aux barrières lumineuses de l'installation. Les détails de la connexion changent selon les cas (chaque appareil ayant son propre type de circuit), cependant, en général, tous ces systèmes sont activés avec une clé ou avec un relais fermant pour un bref instant un contact lançant la séquence d'ouverture ou fermeture de la porte.

Les borniers de sortie C et NO du relais de notre circuit sont donc à relier à ces contacts.

En outre, il est possible de faire une installation plus simple de l'ouvre-porte, sans devoir accéder physiquement à son circuit : il suffit de commander, par le relais de sortie, une radiocommande habilitée. Bien sûr cette dernière devra avoir une portée suffisante pour activer le récepteur situé sur la porte. Pour cela, il faut ouvrir le boîtier de la radiocommande et de souder deux fils aux contacts du poussoir d'activation, l'autre extrémité des fils est à relier aux connecteurs C et NO de votre dispositif GSM. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette commande de relais par GSM ET503 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.



idées cadeaux de noël

LOTO ÉLECTRONIQUE



Véritable loto électronique, ce kit permet un tirage au sort de 90 numéros. Un affichage du numéro tiré ainsi que la visualisation des numéros déjà sorties, permet une souplesse totale de jeu. Ce kit est fourni avec 36 cartons de tombola.
Alimentation : 220 VAC.

EN1185 . Kit complet avec boîtier ..... 114,80 €

NOËL: UNE ILLUMINATION POUR LA CRÈCHE

Si vous souhaitez rendre encore plus réaliste votre crèche de Noël, qu'elle soit modeste ou imposante, ce dispositif d'illumination fera merveille aux yeux des enfants, de toute la famille et des amis : il simule cycliquement le lever du jour et la tombée de la nuit. Ce montage peut piloter quatre charges lumineuses correspondant à la lumière du jour, au scintillement des étoiles, à l'éclairage des maisons et au passage de la comète.



La puissance de sortie maximale est de 2 kW par canal. Toutes les fonctions sont gérées par microcontrôleur.

ET405 ... Kit complet sans boîtier ..... 76,00 €

LUMIÈRES PSYCHÉDÉLIQUES

Le circuit "Lumière psychédéliques" gère le niveau d'éclairage de trois ampoules de couleurs différentes en fonction du son de la musique. Il est identique à celui installé dans les discothèques, avec la seule et unique différence que, dans notre montage, on utilise de petites ampoules de 12 V au lieu des habituels projecteurs 220 V. Ce montage est une application de la leçon sur les thyristors et les triacs.



EN5021 . Kit complet ..... 72,40 €

INTERRUPTEUR CRÉPUSCULAIRE

Ce kit permet d'enclencher un relais lorsqu'il se trouve plongé dans l'obscurité. De nombreuses applications sont possibles : interrupteur crépusculaire, dispositif de comptage pour des allées venues dans un passage obligé, avertisseur sonore pour contrôler si sur une chaudière l'ampoule témoin, ou la flamme, s'éteint.



Sensibilité : réglable. Alimentation : + 12 V.

EN1161 . Kit complet avec boîtier ..... 12,05 €

ÉTOILE DE NOËL À LED TRICOLORES



Créé pour les fêtes de Noël, ce kit représente une étoile illuminée. Le mouvement lumineux débute au centre de l'étoile pour se déplacer vers l'extérieur. De plus, une alternance de couleurs est créée de façon à passer du rouge au jaune puis au vert. Avec alim.

EN1103 Kit complet avec boîtier 48,80 €

UN SIMULATEUR DE CYCLE SOLAIRE

Ce montage a été conçu pour allumer très lentement des lampes à filament, de manière à simuler l'aube, le jour, le crépuscule et la nuit. Les sorties 1, 2 et 3 sont pilotées par des TRIAC et les sorties 4, 5, 6 et 7 par deux relais. Bien entendu, comme il est difficilement imaginable de passer 24 heures devant sa crèche ou son sapin de Noël, la durée du cycle est réglable !



EN1493 . Kit complet avec son coffret ..... 102,00 €

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 !



EN1477 . Kit complet avec boîtier ..... 39,65 €

JEU ÉLECTRONIQUE

Un petit jeu électronique pour mettre en pratique les connaissances que vous avez acquises dans le cours d'électronique. Ce petit jeu ne manquera pas de susciter l'intérêt de vos amis.



EN5009 . Kit complet avec boîtier ..... 34,30 €

KARAOKÉ



Ce kit vous permettra de supprimer la voix de vos plus grand chanteurs afin de vous laisser entièrement prouver vos talents... Entrées : canal droit et gauche - préampli. - micro externe. Sorties : canal droit et gauche vers ampli. Réglages : niveau d'entrée - préampli - niveau d'entrée micro. Alimentation : 230 V.

EN1316 . Kit complet avec boîtier ..... 53,35 €

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

COMELEC 12 / 2003

COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95
Vous pouvez commander directement sur www.comelec.fr

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

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

EN1127-28 1127-29

Convertisseurs

pour signaux A/N et N/A*

Notre intention est aujourd'hui de vous expliquer comment convertir un signal analogique en un signal numérique constitué d'un niveau logique 0 quand aucune tension n'est présente sur la broche et d'un niveau logique 1 quand la tension positive d'alimentation y est présente.



Avant de parler des convertisseurs analogiques/numériques, il est nécessaire de connaître au moins la différence entre un signal analogique et un signal numérique ! Commençons donc par préciser que toutes les tensions variant dans le temps graduellement d'un minimum à un maximum, ou vice versa, sont des signaux analogiques. Même la tension continue d'une pile, si elle varie d'une valeur maximale à sa valeur minimale, entre dans la catégorie des signaux analogiques. Entre également dans cette catégorie, la tension du secteur 230 V ou bien celle que l'on peut prélever à la sortie d'un générateur BF ou HF, même si ces derniers fournissent des tensions dépassant rarement 10 à 30 V. Sont donc analogiques tous les signaux dont la valeur de tension varie graduellement et ce, indépendamment de la forme d'onde (pouvant être sinusoïdale, triangulaire ou en dent de scie, voir figure 1).

En revanche, les tensions passant instantanément d'une valeur de 0 V à une tension positive égale à la tension d'alimentation (normalement 5 V mais pour quelques microprocesseurs ou convertisseurs cette valeur peut atteindre 15 V), puis, toujours instantanément, descendant à 0 V, sont des signaux numériques. La forme d'onde de ces signaux numériques est toujours carrée, comme le montre la figure 2.

Les niveaux des signaux numériques sont également définis par :

- le niveau logique 0 = quand la tension est de 0 V
- le niveau logique 1 = quand la tension est de 5 V.

Quand il est dit d'une broche de circuit intégré qu'elle est au niveau logique 0, on sait déjà que sur cette broche aucune tension n'est présente, ce qui signifie que la broche est court-circuitée à la masse. Si, au contraire, il est dit que la broche est au niveau logique 1, cela signifie que sur cette broche se trouve une tension positive égale à celle d'alimentation (normalement 5 V).

** A/N = Analogique/Numérique N/A = l'inverse, bien entendu. On dit aussi A/D et D/A ce qui signifie Analogique/Digital et son inverse également.*

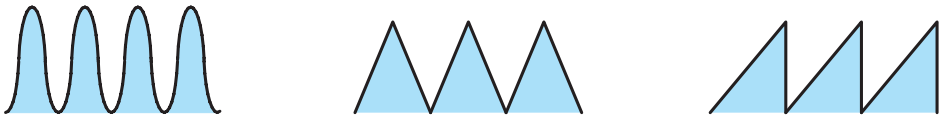


Figure 1 : Les signaux analogiques sont tous ceux qui varient dans le temps d'une valeur minimale à une valeur maximale graduellement, comme les ondes de formes sinusoïdale ou triangulaire ou en dent de scie.

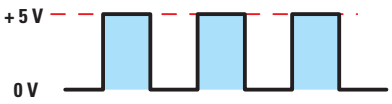


Figure 2 : Les tensions passant instantanément d'une valeur de 0 V à une valeur positive de 5 V sont des signaux numériques.

D'un nombre décimal à un nombre binaire

Une succession de niveaux logiques 1 et de niveaux logiques 0 forme un code binaire qui, comme vous le savez, est le langage utilisé par les ordinateurs. Un microcontrôleur ou un convertisseur à 8 bits utilise 8 broches comme entrées ou comme sorties, un microcontrôleur ou un convertisseur à 16 bits 16 broches comme entrées ou comme sorties.

Si nous avons un microcontrôleur ou un convertisseur A/N ou N/A à 8 bits, nous pouvons obtenir 256 combinaisons. En effet, en partant du nombre binaire 0000 - 0000 correspondant au nombre décimal 0 pour arriver au nombre binaire 1111 - 1111 correspondant au nombre décimal 255, on obtient 256 combinaisons, puisque le comptage commence à 0000 - 0000.

Avec un microcontrôleur ou un convertisseur A/N ou N/A à 16 bits nous pouvons obtenir 65 536 combinaisons. Dans ce cas aussi, en partant du premier nombre binaire 0000 - 0000 - 0000 - 0000 correspondant au nombre décimal 0 pour arriver au dernier nombre binaire 1111 - 1111 - 1111 - 1111 correspondant au nombre décimal 65 535, on obtient 65 536 combinaisons, puisque le comptage commence par le nombre 0000 - 0000 - 0000 - 0000.

***Note** : Nous avons subdivisé les nombres binaires en groupes de quatre chiffres seulement pour en faciliter la lecture.*

Pour trouver, à partir d'un nombre décimal, sa correspondance binaire, vous pouvez utiliser une simple calculatrice de poche. Le nombre décimal à convertir est divisé plusieurs fois par 2 jusqu'à l'achèvement de l'opération, soit quand on arrive à 1 : 2, en adoptant cette règle :

- si le résultat de la division par 2 est un nombre entier, il est à considérer comme niveau logique 0,
- si le résultat de la division par 2 est un nombre avec des décimales, il est à considérer comme niveau logique 1.

***Note** : Si le résultat de la division est un nombre avec des décimales, la division suivante par 2 est exécutée en excluant les décimales. Pour dissiper toute trace de doute dans votre esprit, voici un exemple. Pour un 8 bits, le nombre maximum que nous pouvons convertir de décimal en binaire est 255.*

Si nous devons choisir un nombre inférieur à 255, nous prenons le nombre décimal 228 et nous commençons à le diviser par 2, de manière à obtenir le nombre binaire correspondant :

228 : 2 = 114 niveau logique 0
114 : 2 = 57 niveau logique 0
57 : 2 = 28,5 niveau logique 1
28 : 2 = 14 niveau logique 0
14 : 2 = 7 niveau logique 0
7 : 2 = 3,5 niveau logique 1
3 : 2 = 1,5 niveau logique 1
1 : 2 = 0,5 niveau logique 1

Si nous lisons les nombres de droite en sens contraire, soit de bas en haut, nous obtenons :

1110 - 0100

C'est le nombre binaire correspondant au nombre décimal 228.

Du nombre binaire au nombre décimal

Pour vérifier que le nombre binaire trouvé correspond bien au nombre décimal 228, nous pouvons donner cette confirmation simple. Sur la première ligne nous écrivons les poids relatifs à un 8 bits, soit :

128 64 32 16 8 4 2 1

***Note** : En partant de droite avec le nombre 1 et en allant vers la gauche, vous noterez qu'à chaque saut le nombre est doublé.*

Sous les poids de 1 à 128, insérons le nombre binaire 1110 - 0100 correspondant au décimal 228 :

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	0	0	1	0	0

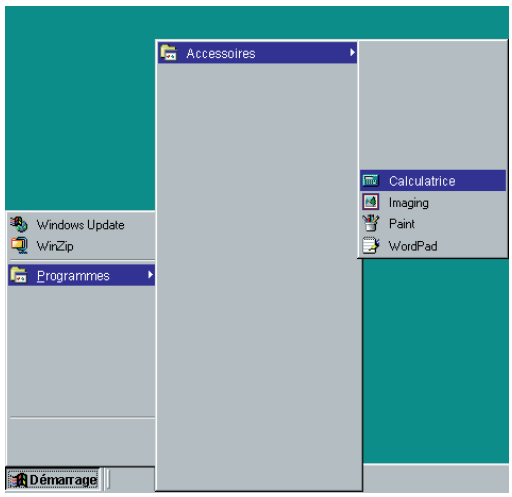


Figure 3 : Pour faire apparaître à l'écran le clavier de la calculatrice scientifique, il suffit de cliquer sur "Démarrer" puis d'aller à "Programmes" (première fenêtre), puis à "Accessoires" (deuxième fenêtre), puis sur "Calculatrice" (troisième fenêtre). C'est en cliquant sur cette ligne que l'on fait apparaître la calculatrice.

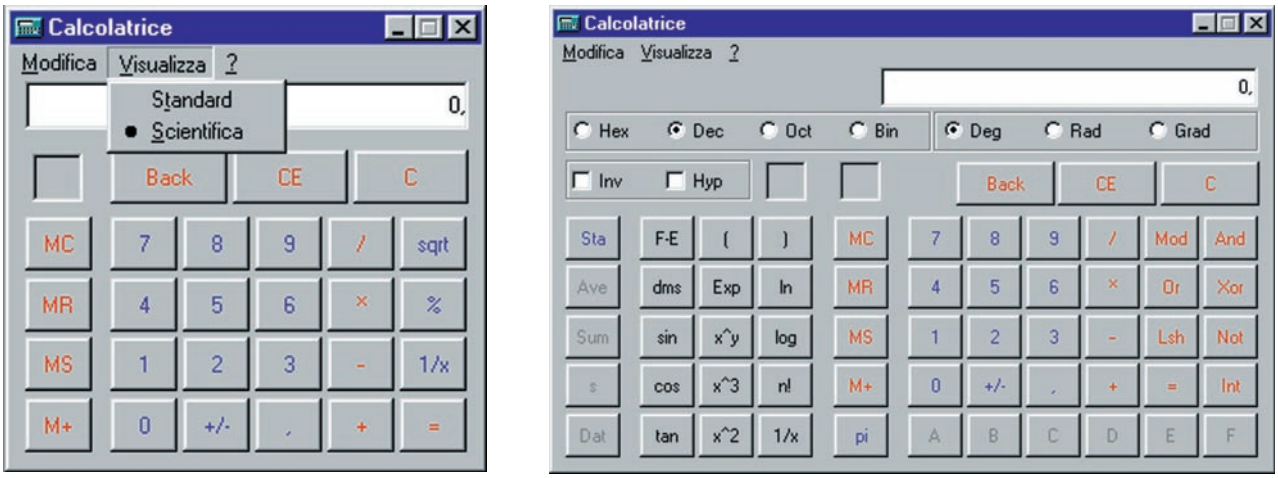


Figure 4 : Si l'on clique sur Calculatrice (figure 3), le clavier d'une calculatrice standard apparaît, mais si l'on clique sur "Visualiser", puis sur "Scientifique", c'est le clavier de droite qui apparaît, vous pourrez l'utiliser pour effectuer les conversions d'un nombre décimal en binaire ou hexadécimal et vice versa.

Si nous additionnons maintenant seulement les poids auxquels, dans la ligne du dessous, correspond un nombre binaire 1, nous obtenons :

128 + 64 + 32 + 4 = 228

Grâce à cette confirmation par les poids, nous avons vérifié que le nombre binaire 1110 - 0100 correspondant effectivement au nombre décimal 228.

Si le résultat est à 4 bits

Dans les exemples précédents nous avons toujours pris en considération une valeur binaire à 8 chiffres. Voyons maintenant le cas d'un résultat exprimable avec moins de 8 chiffres binaires, en prenant en considération le nombre décimal 12. En effet, avec ce nombre décimal on obtient un maximum de 4 chiffres binaires comme nous allons le voir.

Première opération, divisons par 2 le nombre décimal 12 en reportant à droite sa valeur binaire correspondant aux niveaux logiques :

12 : 2 = 6 niveau logique 0
6 : 2 = 3 niveau logique 0
3 : 2 = 1,5 **niveau logique 1**
1 : 2 = 0,5 **niveau logique 1**

Si nous lisons les quatre niveaux logiques de droite, en commençant par la première valeur en bas pour terminer par la dernière valeur en haut, nous obtenons :

1100

Pour vérifier que ce nombre binaire correspond au nombre décimal 12, nous pouvons pratiquer la confirmation comme ci-devant en utilisant les poids correspondant au tableau 8 bits, soit :

128 64 32 16 8 4 2 1

Etant donné que nous n'avons que 4 chiffres binaires, pour ne pas nous tromper, nous devons ajouter à gauche autant de 0 que de chiffres manquants, soit :

0000 - 1100

Insérons ces nombres sous les poids :

128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	0	1	1	0	0

En additionnant seulement les poids auxquels correspondent sur la ligne du dessous un nombre binaire 1, nous obtenons :

8 + 4 = 12

Si vous vous destinez à la programmation, vous devez connaître non seulement ces quelques "trucs" simples, mais encore vous devez être en mesure de convertir n'importe quel nombre décimal en un nombre binaire et vice versa. En effet, quand après avoir compilé des logiciels on procède à leur test avec un simulateur, un émulateur ou un "débogueur", le résultat obtenu peut être exprimé en nombre binaire ou en décimal ou encore en hexadécimal.

Utiliser une calculatrice scientifique

Même si nous avons bien expliqué comment procéder pour convertir un nombre décimal en un nombre binaire et vice versa, il pourrait être utile de rappeler que parmi les divers programmes disponibles dans un ordinateur se trouve la possibilité de faire apparaître une calculatrice scientifique : elle peut être utilisée pour convertir rapidement tout nombre décimal en binaire et même en hexadécimal. Pour faire apparaître à l'écran cette calculatrice scientifique, vous devez procéder comme suit :

- cliquez gauche sur Démarrer, en bas à gauche de l'écran (figure 3),
- dans la fenêtre qui apparaît, mettez le curseur sur la ligne Programmes et vous verrez apparaître une deuxième fenêtre (figure 3),
- dans cette deuxième fenêtre, mettez le curseur sur la ligne Accessoires et, quand la troisième fenêtre apparaît, placez le curseur sur Calculatrice et cliquez droit,
- à l'écran apparaît le clavier d'une calculatrice. Pour faire apparaître la calculatrice scientifique, il suffit de cliquer sur Visualiser puis sur Scientifique (figure 4).

Pour convertir un nombre décimal en un nombre binaire, il suffit de cliquer sur le point Dec et ce point noircit aussitôt (figure 5), ce qui confirme que ce que vous écrirez sera un nombre décimal. Si vous essayez maintenant d'écrire le nombre décimal 12 et que vous cliquez sur le point Bin, vous verrez apparaître le nom-

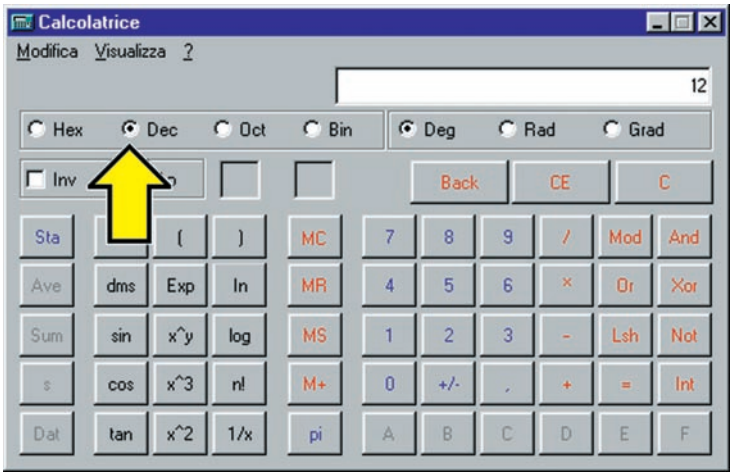


Figure 5 : Pour convertir le nombre décimal 12, vous devez d'abord cliquer sur le point Dec (qui noircit), puis taper 12.

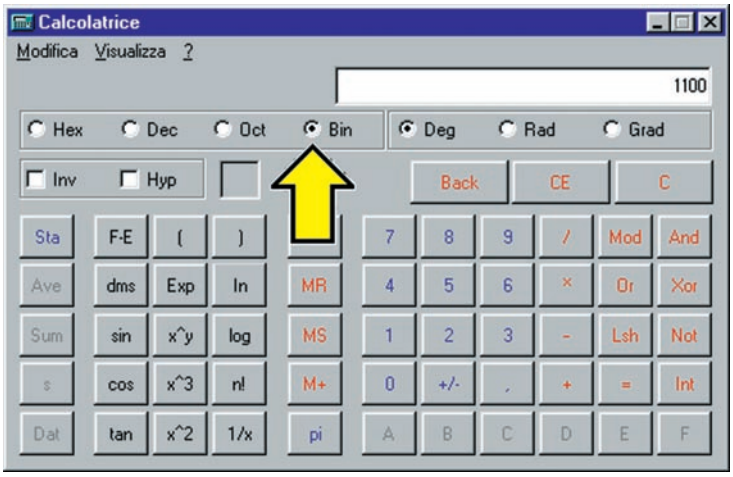


Figure 6 : Si, après avoir tapé le nombre décimal 12, vous cliquez sur Bin, vous verrez apparaître tout de suite, dans la fenêtre du haut, le nombre binaire correspondant 1100.

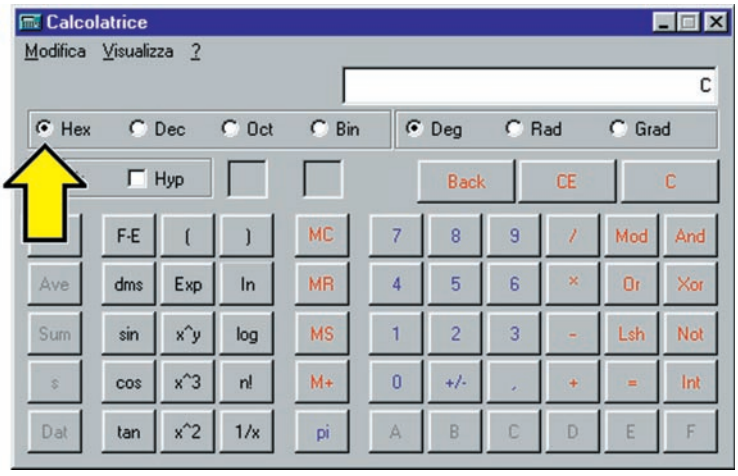


Figure 7 : Si vous cliquez sur le point Hex, vous convertirez le nombre décimal 12 en un nombre hexadécimal C.

bre binaire correspondant à 12, soit 1100 (figure 6). Si vous cliquez sur le point Hex, vous verrez apparaître le nombre hexadécimal correspondant à 12, soit C. Si vous voulez transformer un nombre binaire en un nombre décimal, il suffit de cliquer sur le point Bin (qui noircit, figure 8). Si vous écrivez maintenant le nombre binaire 11100100 et que vous cliquez sur Dec, automatiquement apparaît le nombre décimal 228. Si vous cliquez sur Hex, vous verrez apparaître E4, correspondant au nombre 228 en hexadécimal.

La résolution d'un signal numérique

Certains se demanderont si la conversion d'un signal analogique en un signal numérique est précise : avec seulement 8 bits on atteint déjà une précision élevée. Disons avant tout que la tension maximale convertible en numérique ne peut jamais excéder les volts d'alimentation du microcontrôleur ou du convertisseur A/N et, comme la plupart de ces derniers sont alimentés en 5 V, la valeur maximale applicable à leur entrée pour être convertie en numérique ne devra jamais dépasser 5 V.

Si nous prenons en considération un convertisseur A/N à 8 bits (figure 11), nous avons 8 sorties pour les signaux numériques (broches 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8), une broche d'entrée (Vin) sur laquelle on applique la tension analogique à convertir en numérique et la broche Réf marquée Volts de référence qui nous sert à définir la valeur maximale des volts à appliquer sur la broche Vin afin de pouvoir atteindre le nombre binaire 1111 - 1111, soit le nombre décimal 255.

***Note** : les nombres décimaux sont 256 et non 255 car on prend aussi en compte le nombre 0000 - 0000.*

Si nous appliquons sur la broche Réf une tension de référence de 5 V (figure 11), nous pouvons appliquer sur la broche d'entrée Vin une tension ne dépassant pas 5 V et dans ce cas nous avons une résolution de :

résolution maximale = volts d'entrée : 256

5 : 256 = 0,01953125 V

Si nous voulons savoir à quelle valeur de tension correspond un nombre déci-

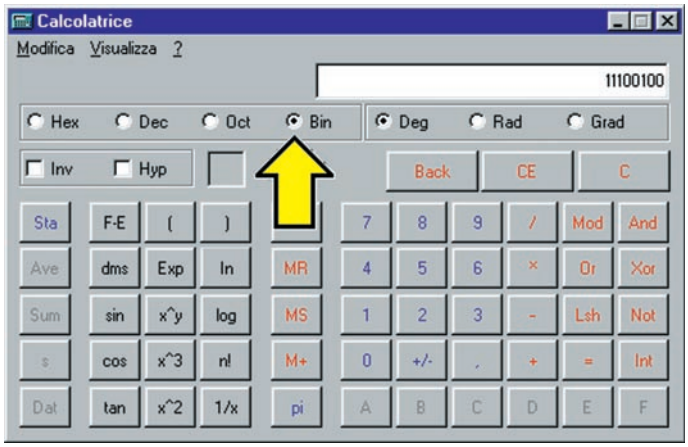


Figure 8 : Pour convertir un nombre binaire en un nombre décimal, vous devez cliquer sur le point Bin (qui noircit) et écrire, par exemple, le nombre binaire 11100100.

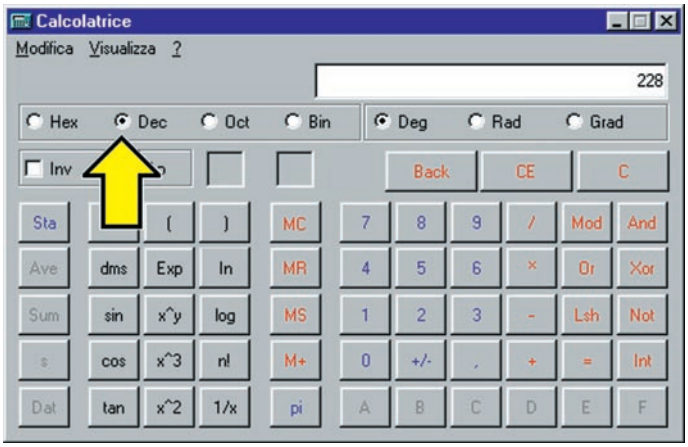


Figure 9 : Si vous cliquez alors sur le point Dec, automatiquement apparaîtra dans la fenêtre le nombre décimal 228.

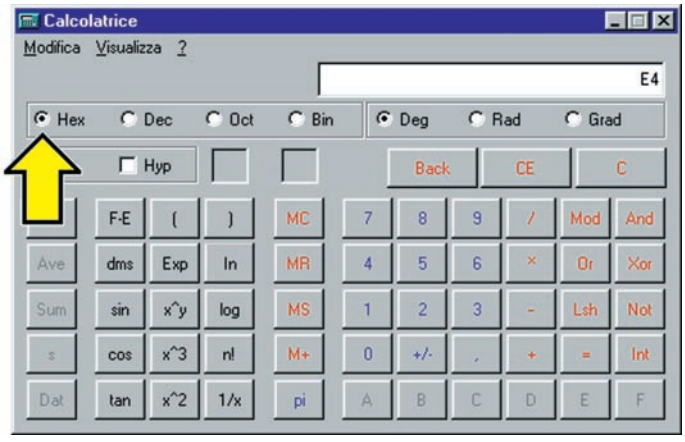


Figure 10 : Si vous cliquez maintenant sur le point de gauche Hex, le nombre décimal 228 sera converti en nombre hexadécimal correspondant E4.

mal quel qu'il soit, nous devons utiliser cette deuxième formule :

(volts entrée : 256) x nombre décimal

Si nous prenons par exemple le nombre décimal 128, soit la moitié de 256, nous obtenons une valeur de tension égale à :

(5 : 256) x 128 = 2,5 V

Si, la valeur de la tension étant connue, nous voulons savoir à quel nombre décimal elle correspond, nous devons utiliser cette formule simple :

nombre décimal = (256 : 5) x volts

Pour une tension de 2,5 V par exemple, le nombre décimal correspondant est :

(256 : 5) x 2,5 = 128 nombre décimal

Pour augmenter la résolution

Si au lieu d'appliquer sur la broche Réf une tension de référence de 5 V nous en appliquons une de 2 V (figure 12), nous augmentons la résolution comme la formule suivante l'indique :

résolution maximale =
volts entrée : 256

2 : 256 = 0,0078125 V

Dans ce cas la tension maximale applicable sur la broche d'entrée Vin ne peut excéder 2 V, car avec cette valeur on obtient déjà le nombre binaire 1111 - 1111 correspondant au nombre décimal 255. Si nous prenons le nombre décimal 128, soit la moitié de 256, nous obtenons une valeur de tension égale à la moitié de 2, en effet :

(volts entrée : 256) x nombre décimal

(2 : 256) x 128 = 1,0 V

La tension maximale d'entrée

Dans les exemples ci-dessus nous avons appris que la tension maximale applicable sur les entrées de ces convertisseurs A/N est de 5 V et par conséquent vous vous demandez peut-être s'il est possible de convertir des valeurs de tension supérieures : 10, 50, 100, 250 ou 500 V. Pour convertir des valeurs de tension supérieures à la valeur maximale que

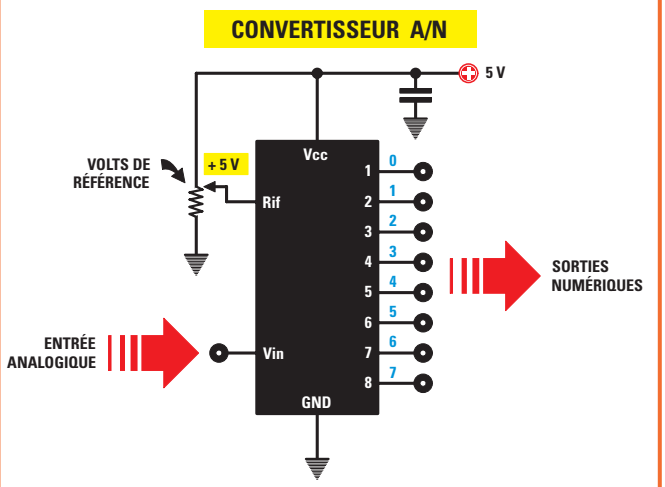


Figure 11 : Si, sur la broche Réf d'un convertisseur A/N, on applique une tension de référence de 5 V, ce sera la tension maximale applicable sur la broche Vin pour obtenir sur les 8 sorties de droite le nombre binaire 1111 - 1111 correspondant au nombre décimal 255.

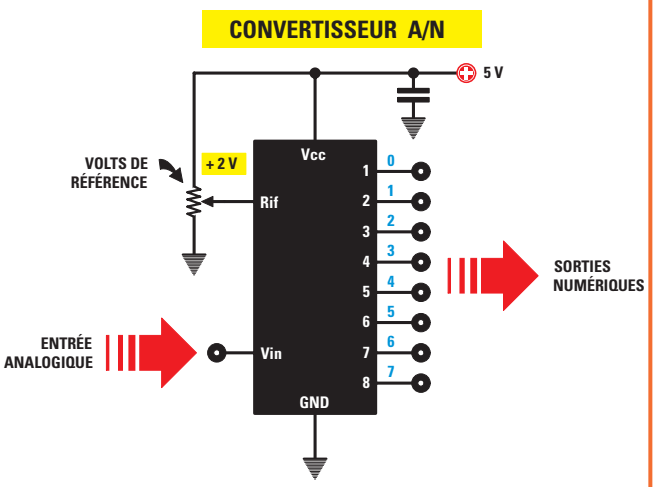
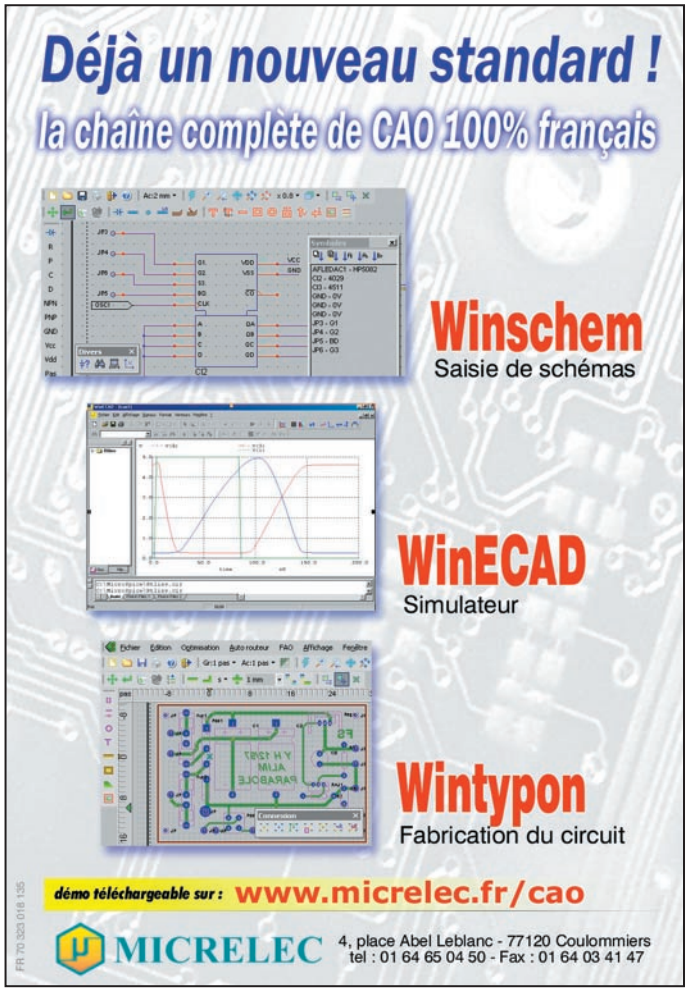


Figure 12 : Si, sur la broche Réf d'un convertisseur A/N, on applique une tension de référence de 2 V seulement, ce sera la tension maximale applicable sur la broche Vin pour obtenir sur les 8 sorties de droite le nombre binaire 1111 - 1111 correspondant au nombre décimal 255.

le convertisseur A/N peut accepter, on utilise des ponts résistifs identiques à ceux utilisés dans les multimètres (figure 13) : ces derniers, dotés d'un galvanomètre capable de mesurer une tension de 1 V fond d'échelle, peuvent aussi mesurer des tensions plus élevées, soit 10, 30, 100, 300 ou 1 000 V fond d'échelle.

Les convertisseurs numérique/analogique

S'il existe des convertisseurs en mesure de convertir un signal ana-





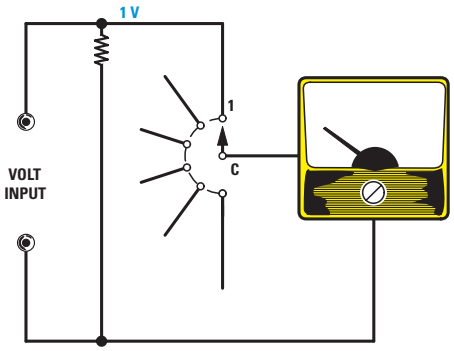


Figure 13 : La tension maximale applicable sur la broche d'entrée Vin est égale à la valeur de la tension que vous avez appliquée sur la broche Réf. Pour convertir des tensions plus élevées que celle de Réf, il suffit de monter à l'entrée un pont résistif du type utilisé dans les multimètres pour mesurer les tensions supérieures à celles que le micro-ampèremètre peut accepter.

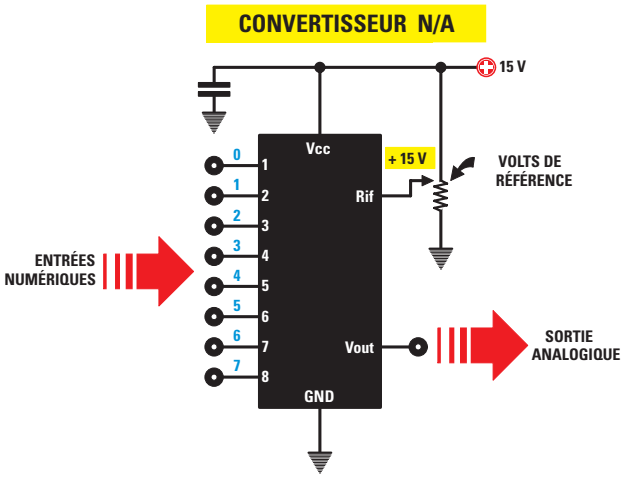


Figure 14 : Si, sur la broche Réf d'un convertisseur N/A, on applique une tension de référence de 15 V, sur la broche V-out vous pourrez prélever une tension de 15 V seulement quand sur les 8 broches d'entrée, à gauche, est appliqué un signal binaire 1111 - 1111 correspondant au nombre décimal 255.

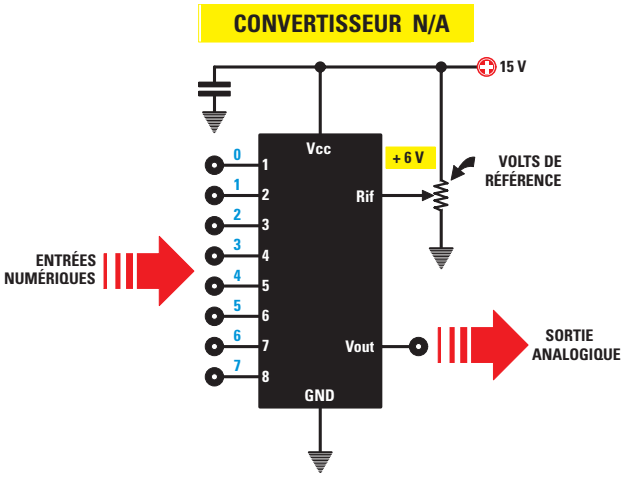


Figure 15 : Si, sur la broche Réf d'un convertisseur N/A, on applique une tension de référence de 6 V, sur la broche V-out vous pourrez prélever une tension de 6 V seulement quand sur les 8 broches d'entrée, à gauche, est appliqué un signal binaire 1111 - 1111 correspondant au nombre décimal 255.

logique en un numérique, il va sans dire qu'il existe aussi des convertisseurs exécutant la fonction inverse, soit convertir un signal numérique en un analogique.

Etant donné que les convertisseurs N/A sont beaucoup moins connus (puisqu'ils sont d'un emploi moins fréquent), vous trouverez difficilement des schémas d'application et c'est pourquoi la figure 14 donne le schéma théorique d'un convertisseur à 8 bits alimenté par une tension positive de 15 V, schéma qui va nous permettre d'étudier le fonctionnement de ce type de convertisseur.

On voit sur ce schéma théorique à gauche les 8 broches d'entrée pour les signaux numériques et à droite la broche de sortie V-out d'où sort le signal analogique, c'est-à-dire la tension en volts proportionnelle au signal numérique appliqué sur les 8 broches d'entrée et à la tension de référence appliquée sur la broche Réf.

Comme vous le voyez, on a relié à la broche Réf un trimmer servant à définir la valeur de la tension maximale devant sortir de la broche V-out quand on applique sur les 8 broches d'entrée le nombre binaire 1111 - 1111 correspondant au nombre décimal 255.

Si nous appliquons sur la broche Réf une tension de 15 V (figure 14), la tension maximale prélevable sur la broche V-out ne pourra pas excéder la valeur de la tension de référence, comme le montre la formule :

V-out =
(volts Réf : 256) x nombre décimal

Si nous prenons par exemple le nombre décimal 128, soit la moitié de 256, nous prélevons sur la broche V-out une tension de :

(15 : 256) x 128 = 7,5 V

Vous l'aurez compris, pour utiliser cette formule il est indispensable de convertir d'abord le nombre binaire

Vous aimez l'électronique de loisirs, vous aimerez l'électronique de radiocommunication
LISEZ
MEGAHERTZ magazine
LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

en nombre décimal. Pour savoir quel nombre décimal appliquer sur les 8 entrées pour obtenir la valeur de tension voulue, prenons la formule :

nombre décimal =
(256 : volts de référence) x V-out

Pour prélever sur la broche V-out une tension de 7,5 V, nous devons appliquer sur les 8 entrées le nombre décimal :

(256 : 15) x 7,5 = 128

correspondant au nombre binaire 1000 - 0000.

Pour prélever sur la broche V-out une tension de 9 V, nous devons appliquer sur les entrées le nombre décimal :

(256 : 15) x 9 = 153,6

Etant donné que nous obtenons un nombre non entier, nous ne pourrons pas avoir une tension de 9 V, car nous pouvons appliquer sur les 8 entrées de ce convertisseur N/A un nombre décimal égal à 153 ou 154.

Si nous appliquons sur les entrées le nombre décimal 153, nous obtenons une tension de :

(15 : 256) x 153 = 8,96 V

Si en revanche nous appliquons le nombre décimal 154, nous obtenons une tension de :

(15 : 256) x 154 = 9,02 V

Si nous voulons obtenir une tension exacte de 9 V, nous devons seulement modifier la valeur de la tension de référence. Si au lieu d'utiliser une tension de référence de 15 V, nous réglons le curseur du trimmer Réf sur la valeur 14,4 V, avant le nombre décimal 160 nous obtenons exactement 9 V en sortie :

V-out =
(volts de référence : 256) x nombre décimal

En effet, si nous insérons dans cette formule les valeurs en notre possession, nous obtenons :

(14,4 : 256) x 160 = 9,00 V

A ce propos, ajoutons que le trimmer Réf peut être réglé sur toute valeur de tension de référence et que la tension maximale prélevable sur la broche V-out ne peut jamais excéder celle de référence.

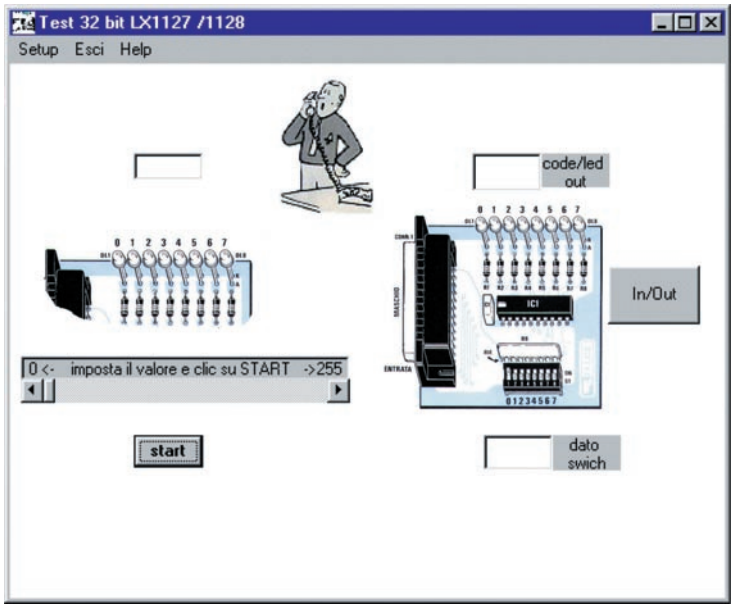


Figure 16 : Si vous cliquez gauche sur l'icône EN1127-28, cette fenêtre apparaîtra et, si vous insérez (comme indiqué dans l'article) un nombre décimal, les LED s'allumeront et formeront la combinaison binaire équivalente.

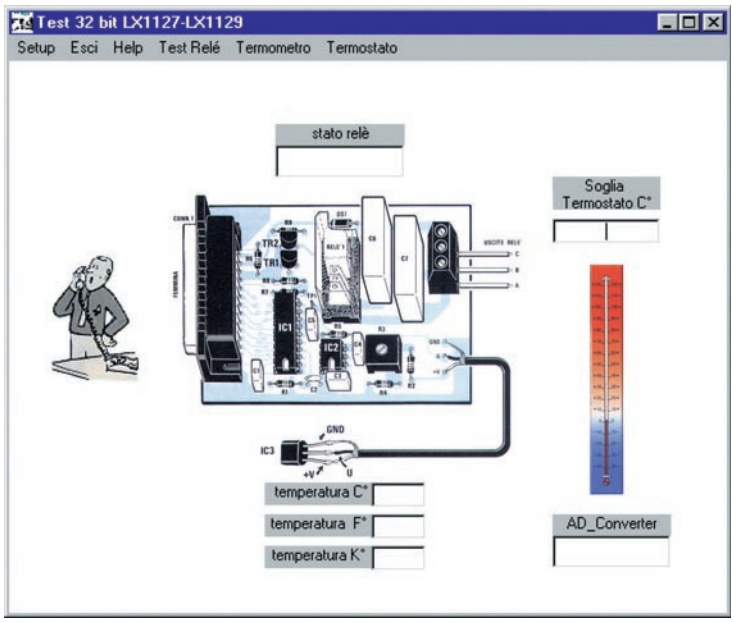


Figure 17 : Si vous cliquez sur l'icône EN1127-29, cette fenêtre apparaîtra. Si vous cliquez sur Thermomètre (ligne en haut du menu), le circuit fera apparaître dans les trois fenêtres centrales la température lue par la sonde IC2. Si vous cliquez sur Thermostat, vous pourrez exciter le relais à la température voulue.

La figure 15 présente un exemple de trimmer réglé pour une tension de référence de 6 V et par conséquent sur la broche V-out nous prélevons 6 V quand sur les 8 broches d'entrée est appliqué un nombre binaire 1111 - 1111 correspondant au nombre décimal 255.

Si nous voulons prélever sur la broche V-out une tension de 3,0 V, sur les 8 entrées, nous devons appliquer le nombre décimal :

(256 : 6) x 3,0 = 128

Si nous voulons prélever sur la broche V-out une tension de 5,5 V, sur les 8 entrées, nous devons appliquer le nombre décimal :

(256 : 6) x 5,5 = 234,66

Etant donné que ce nombre n'est pas entier, nous ne parviendrons pas à obtenir exactement la tension de 5,5 V, car sur les 8 entrées nous pouvons appliquer un nombre décimal égal à 234 ou 235. Si nous appliquons le nombre décimal 234, nous obtenons une tension de :

(6 : 256) x 234 = 5,48 V

Si en revanche nous appliquons le nombre décimal 235, nous obtenons une tension de :

(6 : 256) x 235 = 5,507 V

c'est-à-dire un nombre très proche de 5,5 V. Dans un logiciel nous pourrons insérer le nombre décimal 235 ou bien le nombre binaire 1110 - 1011 ou bien le nombre hexadécimal EB (ce que la calculatrice scientifique vous permettra facilement de trouver).

Une interface série/parallèle pour relier tout type de convertisseur A/N

En utilisant des convertisseurs A/N, il est possible de réaliser des voltmètres, des ohmmètres, des thermomètres, des temporisateurs précis, d'exciter des relais, des moteurs pas à pas, etc., à condition d'interfacer ces convertisseurs au PC au moyen d'une interface série/parallèle (comme l'interface EN1127 distribuée par la société COMELEC, qui a été utilisée pour la réalisation de cet article). La communication sérielle se fait avec 1 fil (plus 1 fil de masse) sur lequel voyagent de manière séquentielle les 8 bits de donnée : donc si nous connectons 8 LED à son extrémité et que nous voulons en allumer 2 seulement, cela n'est pas possible. Une interface série/parallèle sert principalement à convertir les données sérielles en données parallèles de manière à ne pas transférer les nombres binaires un derrière l'autre sur un seul fil, mais ensemble sur 8 fils séparés.

Nous pouvons ainsi relier à l'extrémité de chacun des 8 fils une LED et, en fonction de nos besoins, nous pouvons allumer une seule LED ou bien deux ou trois LED ou toutes les 8.

Certains penseront que sur leur ordinateur se trouvent un ou plusieurs connecteurs pour données séries et parallèles et que donc cette interface ferait double emploi. Qu'ils se détrompent : cette interface est au contraire très utile, car gérer des données sérielles est plus simple que la gestion des données parallèles. Notre interface, conçue à l'époque "néandertalienne" où le seul système opératoire était le DOS, est toujours d'actualité même si, aujourd'hui, nous travaillons tous sous Windows. C'est pourquoi, considérant en plus que les programmes servant à gérer des périphériques avec Windows sont très onéreux (par exemple Visual Basic 6 coûte environ 1 000 euros), nous mettons à votre disposition sur le site de la revue ELM : www.electroniquemagazine.com (rubrique Téléchargement), deux programmes fonctionnant sous Windows 98SE (téléchargeables gratuitement). Mettez-les sur une disquette 3,5", les deux tiennent sur une seule, si vous voulez éviter d'encombrer votre disque dur en permanence. Sinon, mettez-les dans "Mes documents" avec deux raccourcis sur la Bureau (un par programme).

L'un est le programme gérant l'interface EN1128 reliée à l'interface EN1127 (LX1127-28) et l'autre est le programme gérant l'interface EN1129 – toujours reliée à l'interface EN1127 – (LX1127-29) : il s'agit d'un thermomètre pouvant aussi fonctionner en thermostat. Le premier est un exemple idéal pour vous familiariser avec les problèmes de gestion des données binaires, ici à 8 bits, le second, en revanche, est un exemple classique de lecture des données d'un convertisseur A/N.

Comment les charger sur votre PC

Les programmes que nous vous fournissons sont compatibles avec Windows 98SE et supérieur (toutefois, nous n'avons pas testé toutes les versions de tous les systèmes d'exploitation !) pour peu que le microprocesseur soit au moins un antique 486 (jusqu'au tout dernier Pentium) et possède au minimum 32 mégaoctets de RAM et une carte graphique compatible Windows.

En possession de votre disquette 3,5" (que vous baptiserez DF1127W), insérez-la dans le lecteur. Cliquez gauche sur l'icône du bureau Lecteur de disquette (souvent appelé A) : deux autres icônes apparaissent, l'une nommée LX1127-28 et l'autre LX1127-29. Faites deux raccourcis sur le bureau de ces deux fichiers. Pour lancer l'un ou l'autre programme, il vous suffit maintenant de cliquer deux fois sur l'icône correspondante. Pour sortir du programme, il suffit de presser le poussoir Fermer en haut à gauche en cliquant gauche dessus.

Le programme LX1127-28

Reliez l'interface au port série de votre ordinateur : ce sera soit un connecteur à 9 pôles soit un à 25 pôles. En reliant l'interface EN1128 au connecteur présent sur l'interface EN1127 et en mettant sous tension, vous verrez s'allumer toutes les LED (figure 16).

Pour ouvrir le programme LX1127-28, cliquez gauche sur l'icône correspondante et parcourez-le. Ce programme se divise en deux parties, une à gauche et une à droite. A gauche en haut (figure 16) se trouvent les commandes du menu :

Setup : sert à sélectionner le port sériel que vous voulez utiliser. Dès que vous l'activez en cliquant dessus, apparaît à l'écran une fenêtre avec la mention Sélection Port. Cliquez sur OUI et une fenêtre apparaît avec le numéro 2 signifiant que la ligne sérielle COM2 est active, puis cliquez sur OK.

Fermer : pour sortir du programme, il suffit de faire un clic gauche sur ce bouton.

Help : contient des notes d'aide condensées pour ce programme.

Sous le logo ELM et à gauche de l'image de l'homme au téléphone se trouve une petite fenêtre dans laquelle vous pouvez écrire un nombre décimal de 0 à 255. Après avoir inséré ce nombre, pressez sur le bouton Start et les LED formant l'état logique binaire équivalent au nombre décimal s'allument.

Souvenez-vous que le nombre binaire sur cette interface est lu de gauche à droite.

Note** : Sur le bouton Start apparaissant à l'écran, vous trouverez une petite fenêtre rectangulaire avec l'inscription : **paramétrer la valeur et cliquer sur Start.

Si vous placez le curseur de la souris sur le petit rectangle de la barre de défilement, si vous tenez pressée la touche gauche et si vous déplacez la main de droite à gauche et vice versa, vous verrez s'allumer les LED selon les autres combinaisons binaires.

Sur la partie droite du dessin de notre interface (figure 16) on peut activer diverses fonctions en déplaçant les leviers de OFF à ON des petits micro-interrupteurs présents sur le circuit imprimé puis en cliquant sur le poussoir IN/OUT à droite.

Dans la fenêtre du bas (où apparaît l'inscription Donnée interrupteur) apparaît la valeur décimale correspondant à la combinaison binaire sélectionnée avec les micro-interrupteurs : les LED s'allument en fonction du code paramétré, lequel coïncide avec la valeur code/LED OUT apparaissant dans la fenêtre du haut.

Si l'on presse sur le bouton IN/OUT, la conversion de binaire en décimal apparaît.

Le programme LX1127-29

Otez de l'interface EN1127 la platine précédente EN1128 et remplacez-la par la EN1129 du thermomètre/thermostat.

Pour ouvrir le programme, cliquez gauche sur l'icône du programme LX1127-29 et apparaît à l'écran la fenêtre de la figure 17.

Sur la première ligne en haut du menu, vous trouvez les trois mots Setup - Fermer - Help (déjà vus) et trois autres :

Test relais : si vous pressez cette inscription avec un clic de souris, vous excitez le relais.

Thermomètre : si vous pressez sur cette inscription, la fonction thermomètre s'active.

Thermostat : si vous pressez sur cette inscription, la fonction thermostat s'active.

La fonction thermomètre

Si l'on réchauffe ou refroidit le corps de la sonde IC3 celle-ci fournit une tension entrant dans le connecteur A/N à 8 bits et ensuite convertie en un nombre binaire de 0 à 255. La sonde LM35 fournit à une température de 0 °C une tension de 0 V, et à chaque augmentation de température de 1 °C, elle fournit une tension de 0,01 V.

Etant donné que cette sonde peut lire une température maximale de 100 °C environ, il est évident que nous trouverons sur la broche de sortie, selon les diverses températures, les valeurs de tensions suivantes :

1 °C = 0,01 V
5 °C = 0,05 V
10 °C = 0,1 V
20 °C = 0,2 V
30 °C = 0,3 V
50 °C = 0,5 V
100 °C = 1,0 V

Le convertisseur A/N, en dehors du fait qu'il convertit les °C en nombres binaires, affiche la valeur de la température en °Fahrenheit ou °Kelvin. Par conséquent, si dans les trois fenêtres situées sous le schéma électrique de la figure 17, ces données apparaissent :

température °C =
25 (degrés Celsius)

température °F =
77 (degrés Fahrenheit)

température °K =
289 (degrés Kelvin)

dans la quatrième fenêtre en bas à droite (A/N convertisseur) apparaîtra le nombre décimal 64.

Note : *Ce nombre apparaît seulement si pour IC3 on utilise la sonde LM35-DZ, capable de lire une température minimale de 0 °C et une température maximale de 100 °C. Si vous utilisez la sonde LM35-CZ, capable de lire une température minimale de –40 °C et une température maximale de 100 °C, vous lirez dans la fenêtre A/N convertisseur un nombre différent.*

Etant donné que les programmes que nous vous proposons sont didactiques, ne soyez pas trop étonnés si les nombres apparaissant dans les diverses fenêtres ne sont pas stables.

Pour régler ce thermomètre, la solution la plus simple consiste à appuyer le corps de la sonde LM35 sur le bulbe de n'importe quel thermomètre et de régler ensuite le curseur du trimmer R3 présent sur la platine EN1129 jusqu'à ce qu'apparaisse dans la fenêtre (sous le schéma électrique de la figure 17) la température indiquée par le thermomètre étalon.

La fonction thermostat

Si vous utilisez cette fonction, vous pouvez exciter le relais quand la température atteint une valeur déterminée et le relaxer quand la température descend de quelque 2 °C.

Après avoir cliqué sur l'inscription Thermostat dans la barre du haut, vous devez écrire dans la fenêtre Seuil Thermostat °C à quelle température vous voulez que le relais soit excité.

Quand la température descendra ensuite de 2 °C par rapport à celle indiquée par vous, le relais se relaxera.

Si dans la fenêtre Etat relais apparaît la mention Non activé, le relais n'est pas excité, si apparaît la mention Activé, le relais est excité.

Le téléchargement sur Internet

Sur le site de la revue ELM, dans la rubrique Téléchargements, cherchez le fichier EN1127_28_29.zip.

Rangez-le, par exemple, dans "Mes documents". Quand le chargement est terminé, fermez.

Pour utiliser les programmes, vous devez décompresser le fichier .zip avec le programme WINZIP, que vous avez certainement dans votre ordinateur, sinon chargez-le gratuitement sur le site www.winzip.com.

Précisons enfin que ces programmes ont été conçus sous Windows 98SE : avec NT, 2000 ou XP, il n'est pas exclu de rencontrer quelques problèmes à cause de la gestion différente de la ligne sérielle. ◆

Comment construire ce montage ?

Les programmes EN1127-28 et EN1127-29 sont disponibles gratuitement sur le site de la revue.

Les interfaces EN1127, EN1128 et EN1129 sont disponibles auprès de la société COMELEC qui à bien voulu se charger de leur commercialisation (voir publicité dans ce numéro).

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

Un traceur de courbe

pour transistor, FET, THYRISTOR, etc.

troisième partie : le mode d'utilisation

premier volet : transistors NPN et PNP

Cet appareil de mesure permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et triacs. La première partie vous en a proposé l'analyse théorique approfondie, la deuxième vous a dit comment le réaliser. Cette troisième partie, en plusieurs volets, va vous expliquer de manière très détaillée comment utiliser correctement votre traceur de courbe.



Précédemment, nous avons effectué une première approche de l'utilisation du traceur de courbe : nous vous avons appris comment procéder pour trouver les courbes d'un transistor NPN, d'un PNP ou d'un FET. Ici, nous allons approfondir d'autres aspects de son fonctionnement en vous expliquant à quoi servent ces courbes et comment s'en servir pratiquement.

Le nombre exact des courbes

Quelques lecteurs nous ont écrits pour nous signaler qu'il n'y a pas sept courbes mais huit, comme le montre la figure 1 : en effet, nous avions oublié de préciser que la première courbe horizontale du bas est celle du zéro et que, n'étant jamais prise en considération, nous l'avons effacée sur les dessins pour qu'elle ne prête pas à confusion en s'ajoutant aux sept courbes, seules significatives. À l'écran, par contre, vous voyez bien cette huitième courbe horizontale, mais elle ne vous sert à rien.

Ceci étant dit, vous pouvez commencer à tester vos transistors inconnus, mais non sans avoir au préalable identifié leurs pattes EBC car, si vous les reliiez de manière erronée aux entrées de l'appareil, vous verriez apparaître des courbes anormales, comme le montre la figure 2. Une fois fait, vous devez établir si vous avez à faire à un transistor de :

faible puissance	(voir figure 3)
moyenne puissance	(voir figure 4)
forte puissance	(voir figure 5).

À chacune des trois catégories correspond une valeur précise, à paramétrer à l'aide du bouton Courant de collecteur, à droite de la face avant :

1 mA/div pour les transistors **de faible puissance**

10 mA/div pour les transistors **de moyenne puissance**

100 mA/div pour les transistors **de forte puissance.**

Si vous vous trompiez dans le choix du courant de collecteur, vous vous en apercevriez très vite, parce que vous obtiendriez des courbes trop serrées ou trop espacées.

Commençons par un transistor NPN de faible puissance

Pour tester un transistor de faible puissance, vous devez d'abord relier les pattes EBC du transistor au traceur de courbe, prérégler toutes les commandes ainsi (voir figure 6) :

inverseur TR/FET ..... sur TR

inverseur PNP-NPN ..... sur NPN

bouton Courant de base ... sur 1 µA

bouton Courant collecteur sur 1 mA/div,

et régler les boutons de l'oscilloscope comme le montre la figure 7 :

CH1 canal X (horizontal) .. 1 V/div

CH2 canal Y (vertical) ..... 0,1 V/div.

Vous ne devez plus déplacer ces deux commandes de l'oscilloscope. Seul le bouton du CH2, soit celui de l'extension verticale, peut être déplacé sur la position :

0,2 V/div : si les sept courbes sont tellement espacées qu'elles sortent de l'écran.

Dans ces conditions vous devez réduire la sensibilité verticale du Courant de collecteur et donc si vous laissez le bouton de courant du traceur de courbe sur 1 mA/div, chaque carreau vertical (côté gauche) correspond à :

2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 mA.

50 mV/div : si les sept courbes sont tellement rapprochées qu'elles sont inutilisables. Dans ces conditions, vous devez augmenter la sensibilité verticale du Courant de collecteur et donc si vous laissez le bouton de courant du traceur de courbe sur 1 mA/div, chaque carreau vertical (côté gauche) correspond à :

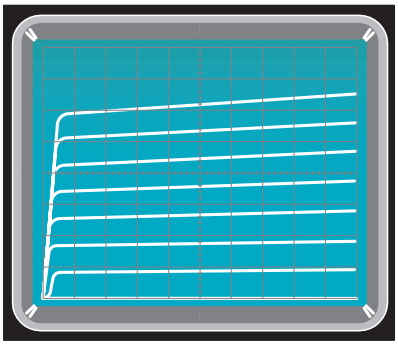


Figure 1 : Quelques lecteurs nous ont écrits pour nous signaler qu'il n'y a pas 7 courbes mais 8. En effet, nous avions oublié de préciser que la première courbe horizontale du bas est celle du zéro et que, n'étant jamais prise en considération, nous l'avons effacée sur les dessins pour qu'elle ne prête pas à confusion en s'ajoutant aux 7 courbes, seules significatives.

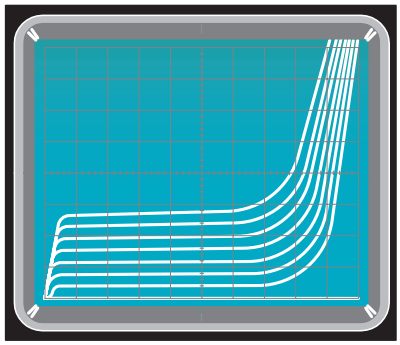


Figure 2 : Si vous voyez apparaître à l'écran un graphe s'incurvant vers le haut à droite, c'est que vous avez interverti les pattes émetteur et collecteur sur les entrées EC du traceur de courbe.
Dès que vous aurez rectifié, vous verrez apparaître un graphe correct, comme le montre la figure 1.

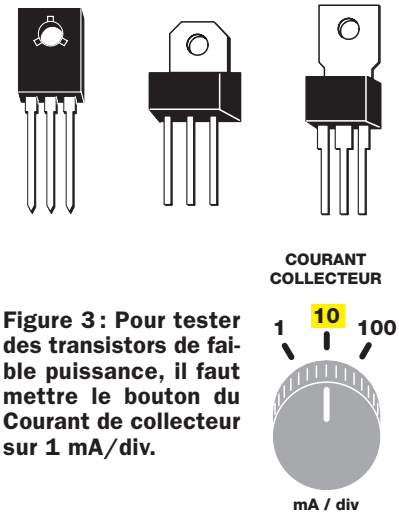


Figure 3 : Pour tester des transistors de faible puissance, il faut mettre le bouton du Courant de collecteur sur 1 mA/div.

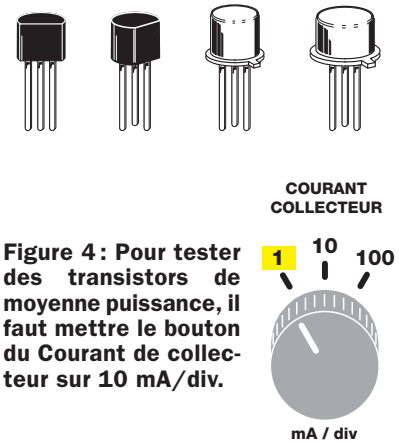


Figure 4 : Pour tester des transistors de moyenne puissance, il faut mettre le bouton du Courant de collecteur sur 10 mA/div.

0,5 - 1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 3,5 - 4,0 mA.

Avec votre transistor NPN d'essai BC547, ou son équivalent BC237-BC173, faites le test. Allumez pour cela le traceur de courbe et constatez que les courbes sont tellement rapprochées qu'elles sont illisibles, comme le montre la figure 9.

Pour les espacer, il suffit de déplacer le bouton du Courant de base de 1 µA vers une valeur supérieure, 5 µA par exemple.

Dans ces conditions, vous verrez les sept courbes sortir de l'écran, comme le montre la figure 10 et,

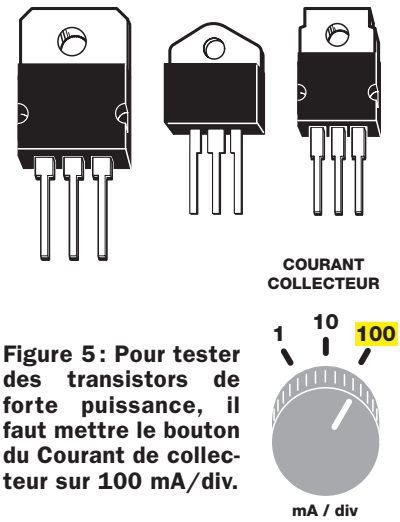


Figure 5 : Pour tester des transistors de forte puissance, il faut mettre le bouton du Courant de collecteur sur 100 mA/div.

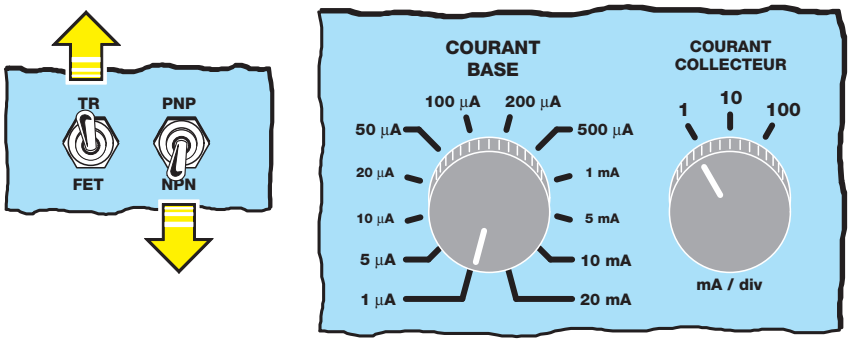


Figure 6 : Pour tester un quelconque transistor, vous devez disposer les boutons de commande du traceur de courbe dans ces positions. TR/FET sur TR, PNP/NPN sur la polarité du transistor que vous voulez contrôler, bouton du Courant de base sur 1 µA et bouton du Courant de collecteur sur la position indiquée par les figures 3, 4 et 5.

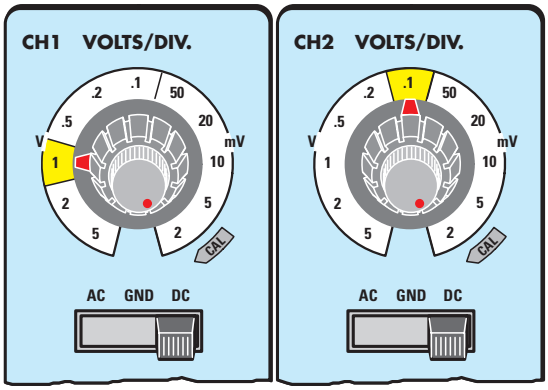


Figure 7 : Sur l'oscilloscope, le bouton CH1 de l'entrée X est sur 1 V et celui de CH2 sur l'entrée Y sur 0,1 V.

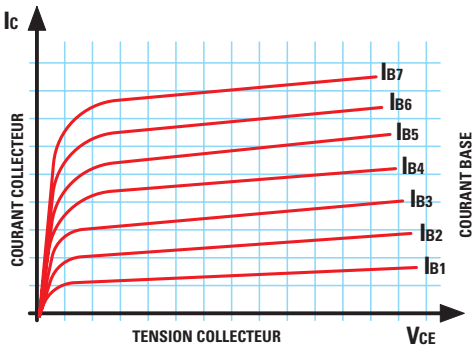


Figure 8 : La ligne horizontale sert à indiquer la Tension de collecteur et la verticale de gauche le Courant de collecteur. Les sept courbes au centre correspondent au Courant de base.

pour les y faire rentrer, vous devrez réduire la sensibilité verticale en tournant le bouton de CH2 canal Y de façon à la faire passer de 0,1 V/div à 0,2 V/div, comme le montre la figure 11. Ainsi les sept courbes seront uniformément réparties sur l'écran, mais précisons tout de même qu'en plaçant le bouton du Courant de base sur 5 µA, chaque courbe correspondra aux valeurs de courant suivantes :

1re courbe - la base est excitée avec 5 µA

2e courbe - la base est excitée avec 10 µA

3e courbe - la base est excitée avec 15 µA

4e courbe - la base est excitée avec 20 µA

5e courbe - la base est excitée avec 25 µA

6e courbe - la base est excitée avec 30 µA

7e courbe - la base est excitée avec 35 µA

Enfin, si le bouton de Courant de collecteur du traceur de courbe est sur 1 mA/div et si le bouton CH2 de l'entrée Y de l'oscilloscope est sur 0,2 V/div, comme le montre la figure 11, pour chaque carreau vertical, on a sur le collecteur ces valeurs de courant :

2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 mA.

Sur l'axe horizontal X du graphe, vous pouvez trouver la valeur de la tension de collecteur Vce et, sur l'axe vertical Y, la valeur du courant de collecteur Ic.

Les sept courbes apparaissant sur le graphe correspondent aux différentes valeurs du courant de base Ib.

Pour tester un transistor NPN de moyenne puissance

Pour tester un transistor de moyenne puissance, vous devez relier ses pattes EBC au traceur de courbe et prérégler ses commandes comme suit :

inverseur TR/FET ..... sur TR

inverseur PNP-NPN ..... sur NPN

bouton Courant de base sur 10 µA

bouton Courant de coll. . sur 10 mA/div.

Comme pour tester les transistors de faible puissance, les boutons de l'oscilloscope doivent être réglés, comme le montre la figure 7 :

CH1 canal X (horizontal) ..... 1 V/div

CH2 canal Y (vertical) ..... 0,1 V/div.

Vous ne devez plus déplacer ces deux commandes de l'oscilloscope sauf celle du canal Y, soit CH2 que, parfois, il faut mettre en position 0,2 V/div pour faire rentrer toutes les courbes dans l'écran.

Si on place le bouton de Courant de collecteur du traceur de courbe sur 10 mA/div et le bouton CH2 de l'entrée Y de l'oscilloscope sur 0,1 V/div, chaque carreau vertical correspond à ces valeurs de courant :

10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 mA.

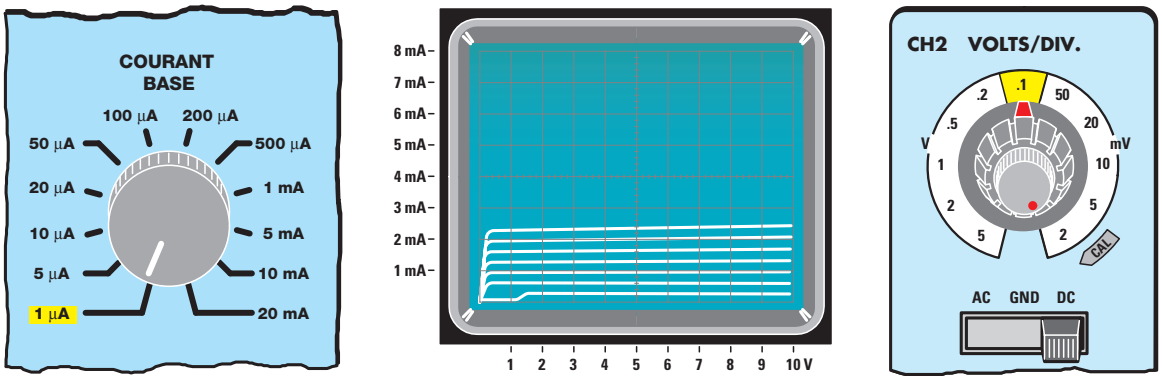


Figure 9 : Pour tester les transistors de très faible puissance, vous devez mettre le bouton Courant de collecteur sur 1 mA/div et le bouton Courant de base sur 1 µA, enfin vous devez placer le bouton CH2 (entrée Y) de l'oscilloscope sur 0,1 V/div. Si les courbes sont trop serrées, passez à la figure suivante.

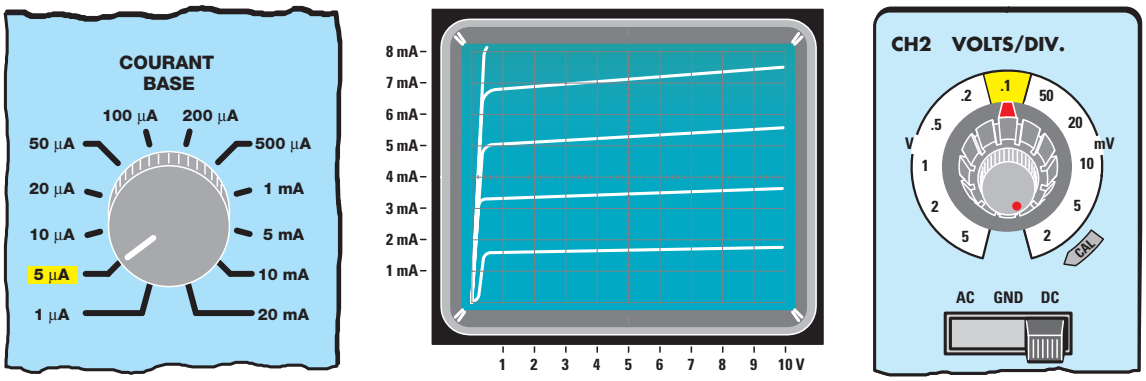


Figure 10 : Si en déplaçant le bouton Courant de base de 1 à 5 µA vous voyez que les sept courbes sortent de l'écran, réduisez l'amplification verticale de l'entrée Y du CH2, comme le montre la figure 11. Cela peut arriver pour un transistor NPN comme pour un PNP.

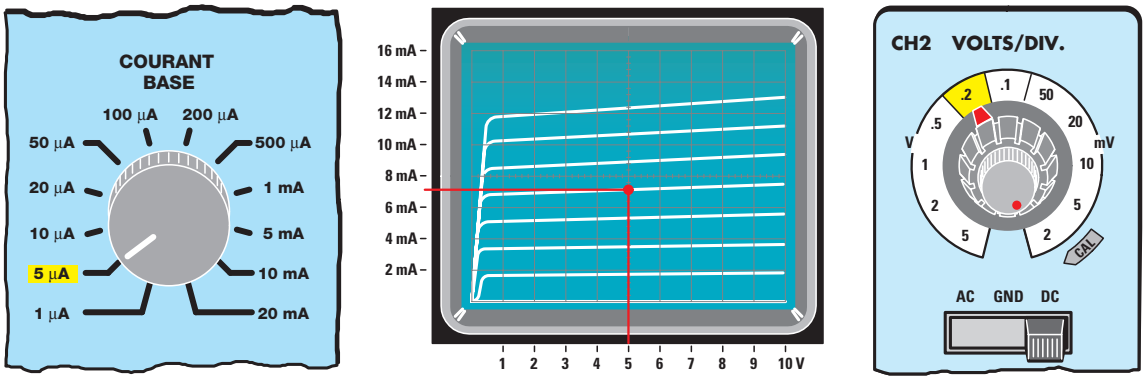


Figure 11 : En déplaçant le bouton CH2 de l'entrée Y de 0,1 à 0,2 V/div, les sept courbes rentrent complètement dans l'écran. Chaque carreau vertical du courant de collecteur correspond alors à 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 mA.

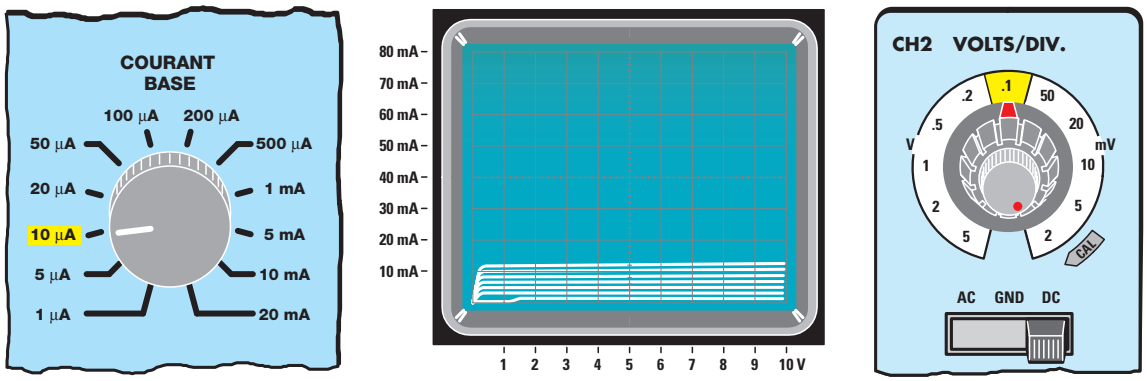


Figure 12 : Pour tester les transistors de moyenne puissance, vous devez mettre le bouton Courant de collecteur sur 10 mA/div et le bouton Courant de base sur 10 µA, enfin vous devez placer le bouton CH2 (entrée Y) de l'oscilloscope sur 0,1 V/div. Si les courbes sont trop serrées, augmentez le courant de base.

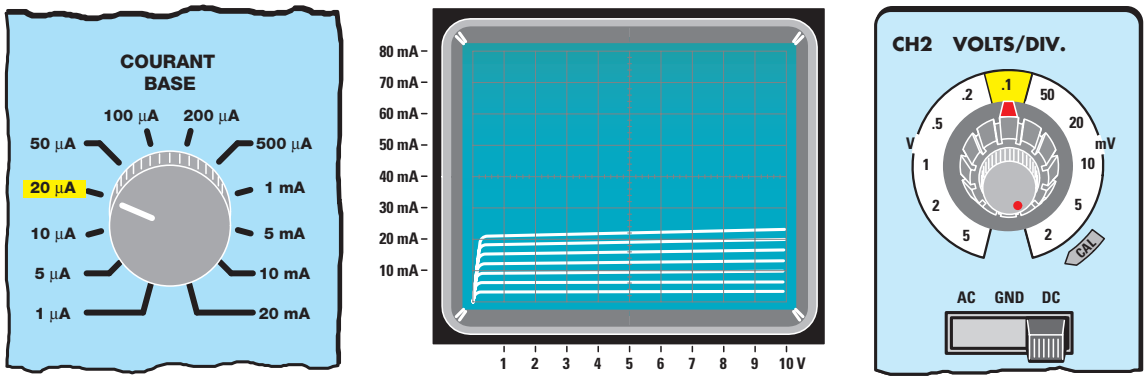


Figure 13 : Si, en déplaçant le bouton Courant de base de 10 à 20 µA, vous voyez que les sept courbes ne sont pas encore parfaitement lisibles, vous pouvez augmenter le courant de base ou augmenter la sensibilité de l'entrée Y du CH2, en la faisant passer de 0,1 V/div à 50 mV/div.

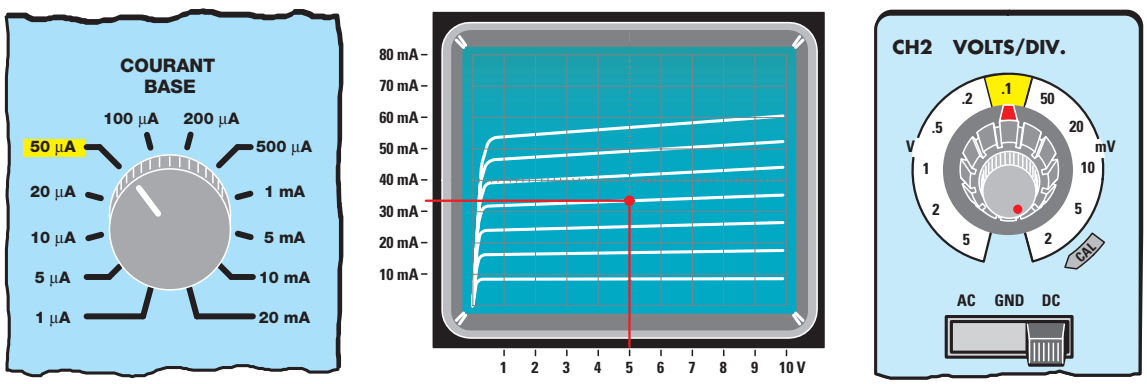


Figure 14 : Si, en déplaçant le bouton Courant de base de 20 à 50 µA, vous voyez que les sept courbes sont correctement espacées, sachant que le bouton Courant de collecteur est sur 10 mA/div, vous devez vous rappeler que chaque carreau vertical correspond alors à un courant de collecteur de 10 - 20 - 30 - 40 - 50 - 60 - 70 - 80 mA.

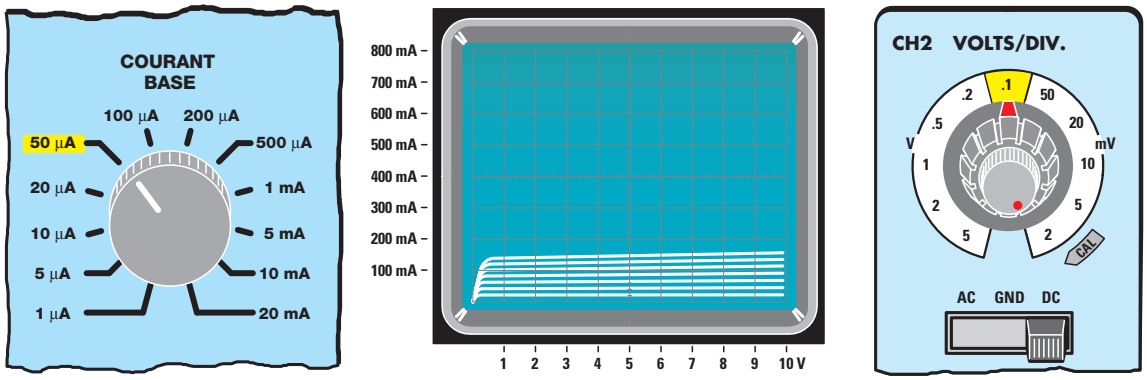


Figure 15 : Pour tester les transistors de forte puissance, vous devez mettre le bouton Courant de collecteur sur 100 mA/div et le bouton Courant de base sur 50 µA, enfin vous devez placer le bouton CH2 (entrée Y) de l'oscilloscope sur 0,1 V/div. Si les courbes sont trop serrées, augmentez le courant de base.

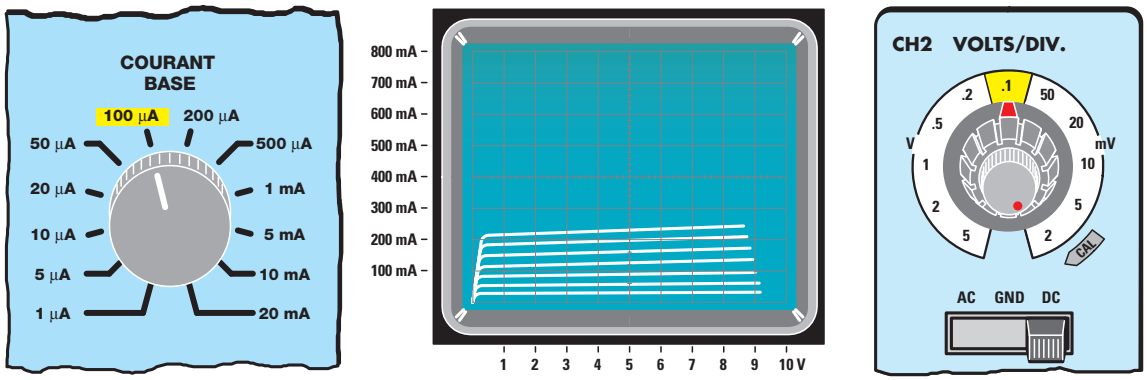


Figure 16 : Si en déplaçant le bouton Courant de base de 50 à 100 µA vous voyez que les 7 courbes ne sont pas très lisibles, vous pouvez augmenter le courant de base ou augmenter la sensibilité de l'entrée Y du CH2, en la faisant passer de 0,1 V/div à 50 mV/div.

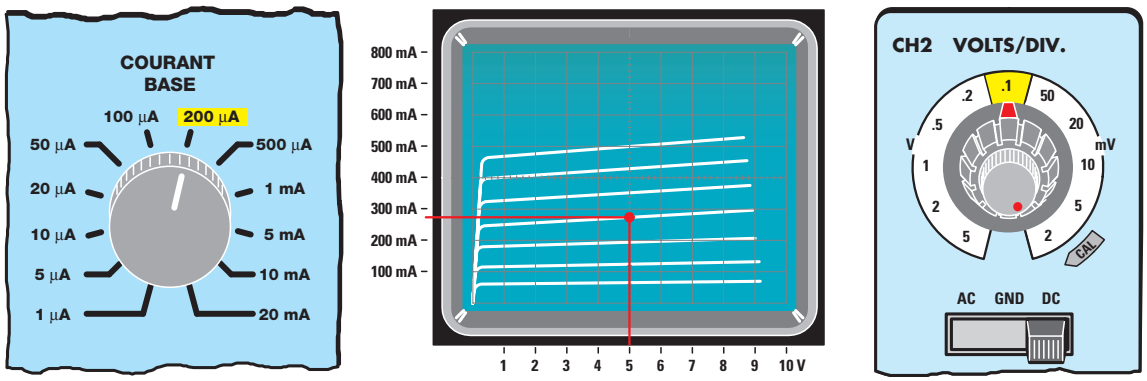


Figure 17 : Si en déplaçant le bouton Courant de base de 100 à 200 µA vous voyez que les sept courbes sont correctement espacées, sachant que le bouton Courant de collecteur est sur 100 mA/div, vous devez vous rappeler que chaque carreau vertical correspond alors à un courant de collecteur de 100 - 200 - 300 - 400 - 500 - 600 - 700 - 800 mA.

Choisissons n'importe quel transistor de moyenne puissance, relions les pattes EBC à l'entrée du traceur de courbe, allumons-le et les sept courbes, très comprimées, apparaissent à l'écran.

Pour les rendre plus lisibles, il faut les espacer en augmentant le courant de base de 1 à 10 µA, comme le montre la figure 12 : même ainsi elles ne sont pas encore assez espacées, mais elles sont néanmoins utilisables. C'est seulement avec un courant de base de 20 µA que l'espacement serait correct, comme le montre la figure 13, mais pour une lecture parfaite, il faudrait aller jusqu'à 50 µA, comme le montre la figure 14.

Ainsi les sept courbes seront uniformément réparties sur l'écran, mais précisons tout de même qu'en plaçant le bouton du Courant de base sur 50 µA, chaque courbe correspondra aux valeurs de courant suivantes :

1re courbe :
la base est excitée avec 50 µA

2e courbe :
la base est excitée avec 100 µA

3e courbe :
la base est excitée avec 150 µA

4e courbe :
la base est excitée avec 200 µA

5° courbe :
la base est excitée avec 250 µA

6e courbe :
la base est excitée avec 300 µA

7e courbe :
la base est excitée avec 350 µA.

En partant de ce graphe, si vous prenez une référence horizontale de tension de collecteur de 5 V, soit la moitié de la Vcc de 10 V et si vous menez une ligne verticale coupant la quatrième courbe, correspondant à un courant de base de 200 mA et, de ce point d'intersection, vers la gauche, une ligne horizontale, vous rencontrerez l'axe Y vertical correspondant à une valeur de courant de collecteur d'environ 30 mA.

Pour tester un transistor de forte puissance

Pour tester un transistor de forte puissance, vous devez procéder comme pour les autres transistors, soit relier ses pattes EBC au traceur de courbe et prérégler ses commandes comme suit :

inverseur TR/FET..... sur TR

inverseur PNP-NPN ..... sur NPN

bouton Courant de base sur 50 µA

bouton Courant de coll.. sur 100 mA/div.

Comme pour tester les autres transistors, les boutons de l'oscilloscope doivent être réglés, comme le montre la figure 7 :

CH1 canal X (horizontal)..... 1 V/div

CH2 canal Y (vertical) ..... 0,1 V/div.

Vous ne devez plus déplacer ces deux commandes de l'oscilloscope sauf celle du canal Y, soit CH2 si vous devez faire rentrer toutes les courbes dans l'écran.

Si on place le bouton de Courant de collecteur du traceur de courbe sur 100 mA/div et le bouton CH2 de l'entrée Y de l'oscilloscope sur 0,1 V/div, chaque carreau vertical correspond à ces valeurs de courant :

100 - 200 - 300 - 400 - 500 - 600 - 700 - 800 mA.

Choisissons n'importe quel transistor de forte puissance, relions les pattes EBC à l'entrée du traceur de courbe, allumons-le et les sept courbes très comprimées apparaissent à l'écran. Pour les rendre plus lisibles, il faut les espacer en augmentant le courant de base : pour un transistor de forte puissance, commencez par 50 µA, comme le montre la figure 15.

Même ainsi elles ne sont pas encore assez espacées. C'est seulement avec un courant de base de 100 µA que l'espacement serait correct, comme le montre la figure 16, mais pour une lecture parfaite il faudrait aller jusqu'à 200 µA, comme le montre la figure 17.

Ainsi les sept courbes seront uniformément réparties sur l'écran, mais précisons tout de même qu'en plaçant le bouton du Courant de base sur 200 µA, chaque courbe correspondra aux valeurs de courant suivantes :

1re courbe :
la base est excitée avec 200 µA

2e courbe :
la base est excitée avec 400 µA

3e courbe :
la base est excitée avec 600 µA

4e courbe :
la base est excitée avec 800 µA

5e courbe :
la base est excitée avec 1,0 mA

6e courbe :
la base est excitée avec 1,2 mA

7e courbe :
la base est excitée avec 1,4 mA.

En partant de ce graphe, si vous prenez une référence horizontale de tension de collecteur de 5 V, soit la moitié de la Vcc de 10 V et si vous menez une ligne verticale coupant la quatrième courbe, correspondant à un courant de base de 800 mA et, de ce point d'intersection, vers la gauche, une ligne horizontale, vous rencontrerez l'axe Y vertical correspondant à une valeur de courant de collecteur d'environ 300 mA.

Pour tester les transistors PNP

Pour tester les transistors PNP, la méthode est la même que pour les NPN sauf que vous devez placer l'inverseur PNP-NPN sur PNP.

À suivre

Dans le deuxième volet, nous verrons notamment le calcul du gain et de la polarisation des transistors montés en préamplificateur.

Dans les volets ultérieurs nous aborderons les FET, thyristors et triacs. ◇

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce traceur de courbe EN1538 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

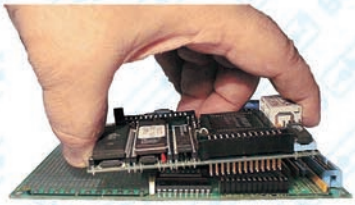
Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

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



GPC® 154

84C15 avec un quartz de 20MHz code compatible Z80; jusqu'à 512K RAM; jusqu'à 512 K EPROM ou FLASH; E² série; RTC avec batterie au lithium; connecteur batterie au lithium extérieure; 16 lignes de I/O; 2 lignes série : une ligne RS 232 plus une autre RS 232 ou RS 422-485 Watch-Dog; Timer; Counter; etc. Le système opératif FGDOS programme directement la **FLASH** de bord. Vaste choix des langages à haut niveau comme **PASCAL, NSB8, C, BASIC,** etc.



PIGGY-BACK

Les cartes de CPU **4 Type** sont dotées d'un connecteur postérieur pratique qui en permet le montage en **Piggy-Back** sur votre matériel comme un composant ordinaire avec base. Ce connecteur particulier a été spécialement conçu par **grifo®** pour éviter les interférences mécaniques entre le boîtier pour barre **DIN** et la carte elle-même.

GPC® 884

AMD 188ES (core de 16 bits compatible avec Ordinateur) de 26 ou 40 MHz de la **4 Type** de 5x10 cm. Comparez les caractéristiques et le prix avec la concurrence. 512K RAM avec circuit de **Back-up** à l'aide d'une batterie au lithium; 512K FLASH; Horloge avec batterie au lithium; E² série jusqu'à 8K; 3 contacteurs de 16 bits; Générateur d'impulsions ou PWM; Watch-Dog; Connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**; 16 lignes de I/O; 2 lignes de DMA; 11 lignes de A/D converter de 12 bits; 2 lignes série en RS 232, RS 422 ou RS 485; etc. Programme directement la **FLASH** de bord avec le programme utilisateur Différents tools de développement logiciel dont **Turbo Pascal** ou bien tool pour **Compilateur C** de Borland fourni avec le **Turbo Debugger ROM-DOS**; etc.





QTP 03

Terminal 3 Touches

Finalement, vous pouvez également équiper vos applications les plus économiques d'un Tableau Commande Opérateur complet. 3 touches; Buzzer; ligne sérielle réglable au niveau TTL ou RS232; E² pouvant contenir jusqu'à 100 messages; etc.

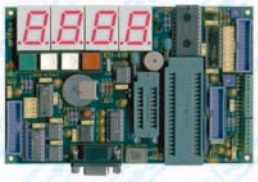
QTP 4x6

Terminal 4x6 Touches

Si vous avez besoin de plus de touches, ou de les connecter sur le réseau, choisissez la version QTP 4x6 qui gère jusqu'à 24 Touches. Quoique ressemblant à des afficheurs série ordinaires, ce sont des Terminaux Vidéo complets. Disponible avec écran **ACL** à **illumination postérieure** ou **Fluorescente** dans les formats 2x20; 4x20 ou 2x40 caractères; clavier 4x6; Buzzer; ligne sérielle réglable RS232; RS422; RS485; Current Loop; E² pouvant contenir jusqu'à 100 message; etc.

K51 AVR

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



GMB HR84



La **GMB HR84** est fondamentalement un module à Barre DIN en mesure d'accueillir une **CPU grifo® Mini-Module** du type **CAN** ou **GMM** à **28** broches. Elle dispose de 8 entrées Galvaniquement isolées pour les signaux **NPN** ou **PNP** ; 4 Relais de 5 A ; ligne RS 232, RS 422, RS 485 ou Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; diverses lignes TTL et un alimentateur stabilisé.



KIT Afficheur

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

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 **I²C BUS**, **Microwire** et **SPI**. Fourni avec logiciel et alimentateur de réseau.

C Compiler µC/51

Le **µC/51** est un très puissant **Compilateur C ANSI** économique pour tous les Microcontrôleurs de la famille **8051**. **µC/51** est tout à fait complet : Éditeur Multi-Fichier facile à utiliser, Compilateur, Assembleur, Téléchargeur, Débogueur au niveau Source. La version à **8K** est **GRATUITE !**



EP 32



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

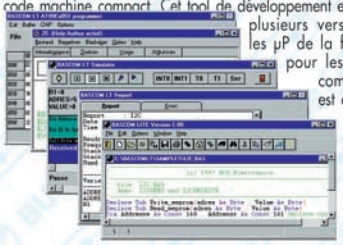


UEP 48

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.

BASCOM

Voici le tool de développement Windows le plus complète et le plus économique pour travailler avec le **µP ATMEL**. Le **BASCOM** (dans notre page **Web** le démo est disponible) génère immédiatement le code machine compact. Cet tool de développement est disponible en plusieurs versions soit pour les µP de la fam. **8051** que pour les **RISC AVR**. Le compilateur BASIC est compatible avec le **Microsoft QBASIC** avec en plus des commande spécialisés pour la gestion de l'I²C-BUS; 1WIRE; SPI; des Displays LCD, etc... Il incorpore un **Simulateur** sophistiqué pour le **Debugger Symbolique** au niveau de source **BASIC** du programme. Meme pour ceux quis'y mettent pour la première fois, travailler avec una moopouce n'a jamais été aussi simple, économique et rapid.





QTP G28

Quick Terminal Panel LCD Graphique

Panneau opérateur professionnel, **IP65**, avec display LCD rètroèclairé. Alphanumérique 30 caractères par ligne sur 16 lignes; Graphique de 240x128 pixels. 2 lignes série et **CAN Controller** isolées d'un point de vue galvanique. Poches de personnalisation pour touches, LED et nom du panneau 28 touches et 16 LED Buzzer; alimentateur incorporé.

SIMEPROM-01B

Simulateur pour EPROM 2716.....27512,

SIMEPROM-02/4

Simulateur pour EPROM 2716.....27C040.



LADDER-WORK

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



GPC® x94

Controllers en version relais comme **R94** ou avec transistors comme **T94**. Ils font partie de la **M Type** et sont equipés du magasin de barre à **Omega**. 9 lignes d'entrées optocouplées et 4 Darlington optocouplés de sortie de 3A ou relais de 5A; LED de visualisation de l'état des I/O; ligne série RS 232, RS 422, RS 485 ou current loop; horloge avec batterie au Lithium et RAM tamponée; E² série; alimentateur switching incorporé; **CPU** 89C4051 avec 4K **FLASH**. Plusieurs tools de développement logiciel comme **Bascom-LT**, **Ladder**, etc. représentent le choix optimal. Un programme de **Télécontrole** il est aussi disponible parmi **ALB** et il est geré directement de la ligne série de l'ordinateur. Plusieurs exemples sont egalement fournis.

CAN GMØ



CAN Mini-Module de **28** broches basé sur le **CPU Atmel T89C51CC03** avec **64K FLASH** ; 2,2 RAM ; 2K FLASH pour Bootloader ; 2K EEPROM ; 3 Timer-counters et 5 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison) ; RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium ; I2C BUS ; 17 lignes d' E/S TTL ; 8 A/N 10 bits : RS 232 ou TTL ; **CAN** ; 2 DELs de fonctionnement ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

GMM 932



grifo® Mini-Module à **28** broches basée sur la **CPU Philips P89LPC932** avec **8K FLASH** ; 768 Bytes RAM ; 512 Bytes EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs et 2 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison) ; 2 Comparateurs ; I2C BUS ; 23 lignes d'E/S TTL ; RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; etc. Alimentation de 2,4V à 5,5V.

40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6
Tel. +39 051 892052 (4 linee r.a.) - Fax +39 051 893661
Web au site: http://www.grifo.it - http://www.grifo.com
E-mail: grifo@grifo.it

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY

MICROTRONIQUE
Jean Yves Cheveux
40 Avenue W. ROCHET
71230 SAINT VALLIER
Tel: + 33 (0)3 85 57 24 11
Fax: + 33 (0)3 85 69 09 91
E-mail: microtronique@microtronique.com
WWW http://www.microtronique.com

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

FR3.1

NIVEAU 2
LEÇON N°38-2

Apprendre l'électronique en partant de zéro

Le principe de fonctionnement des récepteurs superhétérodynes

deuxième partie: mise en application

Construction d'un récepteur ondes moyennes

Comme d'habitude, nous allons passer de la théorie à la pratique. Donc, après les formules et les tableaux de la première partie, vient maintenant le moment de présenter la réalisation d'un récepteur superhétérodyne simple pour ondes moyennes qui vous permettra de capter, le jour, les stations locales et, la nuit, différentes stations étrangères.



Figure 375: Photo d'un des prototypes du récepteur superhétérodyne pour OM installé dans son boîtier plastique, que nous vous invitons maintenant à construire.

Pour réaliser un récepteur il faut toujours partir du schéma électrique, comme celui de la figure 376, car en le voyant on peut reconnaître les divers symboles graphiques et "voir" par avance à quoi ils ressemblent, quelles sont leurs dimensions en tant que composants concrets et comment va être disposé le schéma d'implantation de ces composants, c'est-à-dire la platine câblée.

Même s'il existe des circuits intégrés contenant tous les étages d'un récepteur superhétérodyne, soit l'étage amplificateur/mélangeur, l'étage oscillateur, les étages amplificateurs MF et l'étage détecteur/démodulateur BF, nous avons préféré les réaliser séparément avec des MOSFET, des transistors et des FET. Certes avec ces circuits intégrés nous aurions obtenu un circuit beaucoup plus compact, mais nous n'aurions pas pu vous en expliquer assez clairement le fonctionnement: nous nous serions forcément contentés de vous dire que le signal capté par l'antenne entre par une broche et que le signal démodulé BF sort d'une autre broche prêt à être dirigé vers le haut-parleur! Non, ce qui prime à nos yeux, c'est de vous faire comprendre le principe de fonctionnement du circuit superhétérodyne en détail.

Pour réaliser un superhétérodyne, le signal capté par l'antenne doit être mélangé avec le signal produit par un oscillateur HF, de façon à obtenir par soustraction une troisième fréquence de 455 kHz. En haut à gauche du schéma électrique de la figure 376 se trouve une douille d'entrée indiquée "Antenne" à laquelle nous connectons l'extrémité d'un fil de cuivre de 3-4 mètres utilisé pour capter tous les signaux HF émis par les stations de radiodiffusion.

Ce signal, passant à travers C1, atteint le circuit d'accord constitué d'une self L1 de 220 µH et des deux diodes varicap DV1-DV2 permettant d'accorder toutes les fréquences de la bande OM, soit de 1 600 à 500 kHz. Pour l'accord de L1 sur la station voulue, nous n'avons qu'à faire varier la capacité des deux diodes varicap: chacune a une capacité de 500 pF et, comme elles sont en série, cela fait une capacité totale divisée par deux, soit 250 pF. Soulignons que ces deux diodes varicap sont en série et en opposition de polarité non pas pour diminuer leur capacité, mais afin d'éviter qu'en présence de signaux HF forts elles ne les redressent, ce qui produirait une tension continue faisant varier leur capa-

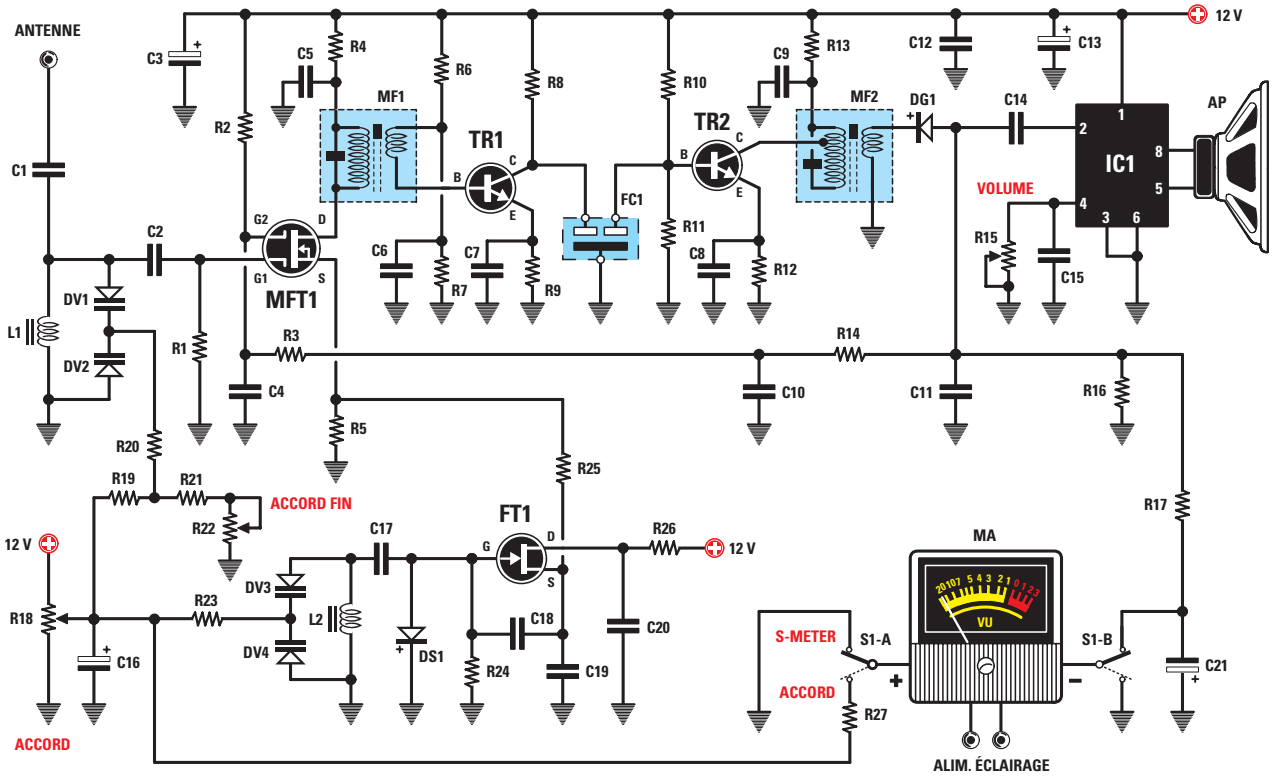


Figure 376 : Schéma électrique du récepteur superhétérodyne utilisant un MOSFET, un FET, deux transistors, un circuit intégré IC1 pour piloter le haut-parleur et un autre IC2 pour stabiliser la tension d'alimentation sur 12 V.

cité. Si nous mettions en parallèle à L1 une seule diode varicap, celle-ci redresserait tous les signaux forts, comme le ferait toute diode au silicium et la tension continue ainsi obtenue modifierait sa capacité, ce qui ferait varier l'accord de manière intempestive. En mettant les deux diodes varicap en série avec polarité inversée, cet inconvénient est évité car, redressant la demie onde positive et la demie onde négative, ce montage produit deux tensions en opposition de polarité qui s'annulent.

Pour faire varier la capacité des deux diodes varicap de façon à s'accorder sur la gamme des OM nous appliquons à ces diodes varicap, à travers un potentiomètre R18, une tension continue positive allant de 0 V à 10,5 V.

Avec ces valeurs de tension nous obtenons les capacités suivantes :

TENSION SUR DV1-DV2 (volt)	CAPACITÉ TOTALE (picofarad)
0	250
1	245
2	175
3	125
4	83
5	50
6	30
7	20
8	13
9	10
10	9

Mais comment, vous demandez-vous peut-être, acheminer vers ces diodes varicap une tension de 10,5 V seulement, alors que, lorsque nous tournons le bouton du potentiomètre R18 pour la tension positive maximale, nous trouvons 12 V à ses bornes ? Si vous regardez attentivement le schéma électrique vous verrez que les 12 V, avant d'atteindre les deux diodes varicap DV1-DV2, passent par le pont R19-R21-R22 qui les ramène à 10,5 V. Le second potentiomètre R22 de 2,2 kilohms inséré dans ce pont permet d'accorder très finement la self L1.

La fréquence accordée avec L1 et les deux diodes varicap est appliquée à la gâchette 1 du semiconducteur MFT. Ce composant, que vous ne connaissez pas encore, est un MOSFET à double gâchette ("Dual-Gate"). Un MOSFET est constitué de deux FET en série à l'intérieur d'un seul boîtier, comme le montre la figure 379 et c'est pourquoi nous n'avons que quatre pattes : le drain, la source et les deux gâchettes 1 et 2. Si l'on applique un signal sur la gâchette 1, il ressort du drain amplifié en fonction de la tension positive appliquée sur la gâchette 2. Si l'on polarise la gâchette 2 avec une tension positive de 4 V environ, le MOSFET amplifie le signal entrant par la gâchette 1 environ 12 fois. Si l'on applique une tension positive d'environ 1 V, il l'amplifie environ 3 fois. Vous aurez compris qu'il suffit de faire varier la tension sur la gâchette 2 pour modifier le gain de cet étage amplificateur.

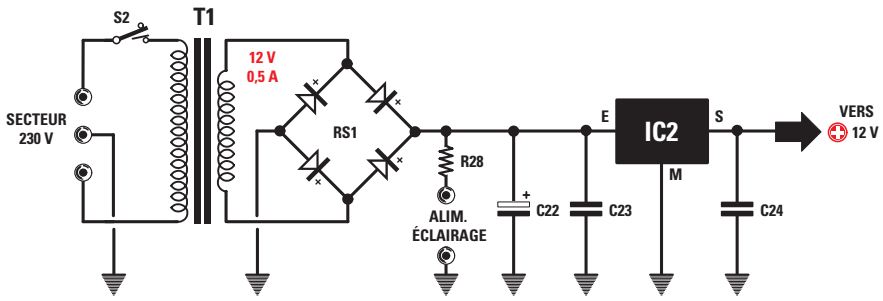


Figure 377 : Schéma électrique de l'étage alimentation fournissant la tension de 12 V stabilisée requise par le récepteur superhétérodyne.

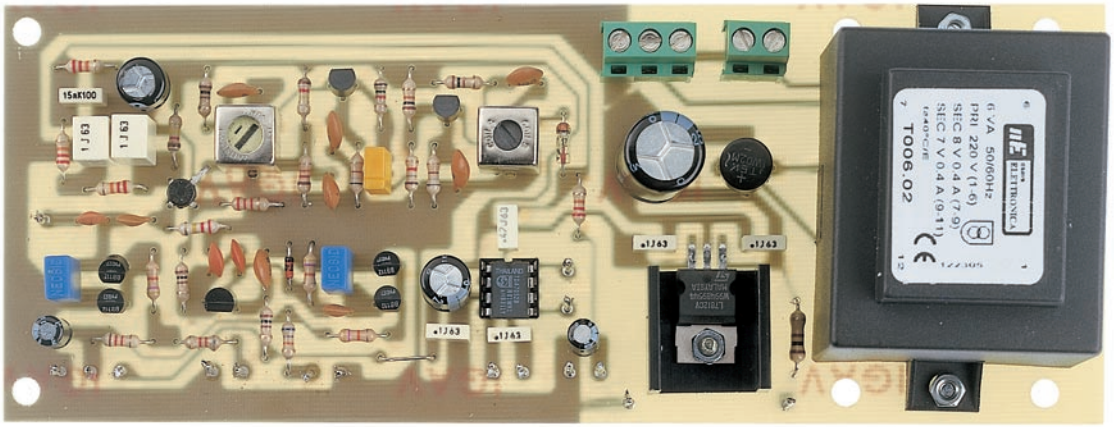


Figure 378 : Photo d'un des prototypes de la platine du récepteur superhétérodyne, alimentation secteur 230 V/12 V comprise.

Pour convertir le signal appliqué sur la gâchette 1 en une fréquence fixe de 455 kHz, il est nécessaire d'appliquer sur sa source un signal HF ayant une fréquence supérieure de 455 kHz par rapport à celle accordée avec L1 et les diodes varicap. Pour obtenir cette fréquence nous utilisons comme étage oscillateur le FET FT1. Le circuit d'accord composé de L2 (100 µH) et des deux diodes varicap DV3 et DV4, nous permet de produire un signal HF couvrant la gamme de 2 055 à 955 kHz. La fréquence produite, prélevée sur la source du FET FT1, est appliquée directement sur la source du MOSFET MFT à travers R25.

Le potentiomètre R18 (recherche des stations) utilisé pour faire varier la tension sur DV1 et DV2, est utilisé aussi pour faire varier la tension sur DV3 et DV4 : par conséquent en diminuant ou augmentant la capacité de DV1-DV2 on diminue ou augmente aussi automatiquement la capacité de DV3 et DV4. Si, par exemple, le circuit d'accord composé de L1 et DV1-DV2 est accordé sur 600 kHz, le circuit de l'étage oscillateur composé de L2 et DV3-DV4 oscille automatiquement sur 1 055 kHz. Si nous faisons la différence entre les deux fréquences nous trouvons :

1 055 – 600 = 455 kHz.

Si le circuit d'accord composé de L1 et DV1-DV2 est accordé sur 800 kHz, le circuit de l'étage oscillateur composé de L2 et DV3-DV4 oscille automatiquement sur 1 255 kHz. Si nous faisons la différence entre les deux fréquences nous trouvons :

1 255 – 800 = 455 kHz.

Dans le drain de MFT nous trouvons l'enroulement du primaire de la MF1, accordée sur 455 kHz : donc, toutes les autres fréquences qui ne sont pas égales à 455 kHz ne peuvent passer à travers son enroulement secondaire. La fréquence de 455 kHz est prélevée sur l'enroulement secondaire de la MF1 pour être appliquée sur la base du transistor qui l'amplifie. Sur le collecteur de TR1 est monté un filtre céramique FC1 de 455 kHz utilisé pour ne laisser passer que cette seule fréquence. Comme la sortie de ce filtre est relié à la base de TR2, celui-ci amplifie les 455 kHz traversant le filtre. Le collecteur de TR2 est relié à l'enroulement primaire de MF2, lui aussi accordé sur 455 kHz et donc le signal présent sur cet enroulement primaire est transféré par induction sur son enroulement secondaire.

Le signal amplifié, présent sur le secondaire de MF2, est redressé par la diode au germanium DG1. Pour la détection on a choisi cette diode car elle peut redresser n'importe quel signal alternatif dépassant une amplitude de seulement 0,3 V (alors que les diodes au silicium commencent à redresser les tensions dépassant 0,7 V environ). Cette diode au germanium élimine toutes les demies ondes positives

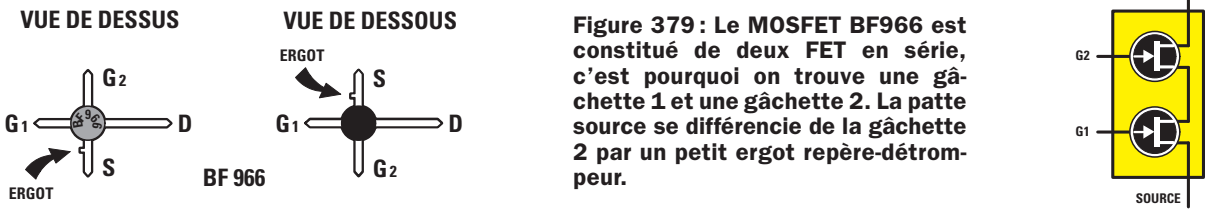


Figure 379 : Le MOSFET BF966 est constitué de deux FET en série, c'est pourquoi on trouve une gâchette 1 et une gâchette 2. La patte source se différencie de la gâchette 2 par un petit ergot repère-détrompeur.

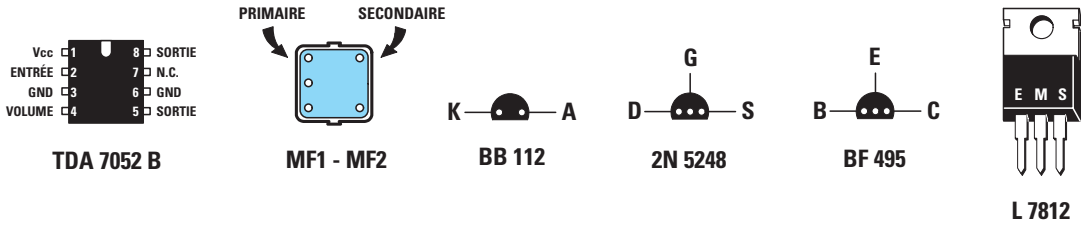


Figure 380 : Brochages du circuit intégré TDA7052B vu de dessus, des MF, des diodes varicap BB112, du FET 2N5248, du transistor BF495 vus de dessous et du circuit intégré régulateur L7812 vu de face.

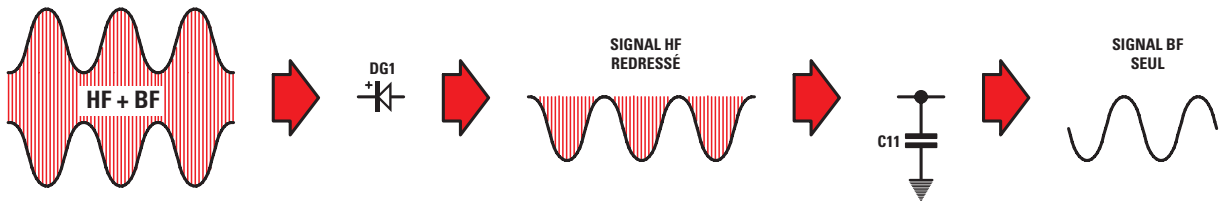


Figure 381 : Du secondaire de la MF2 sort un signal HF comme celui du dessin de gauche. La diode DG1 élimine la demie onde positive. Si l'on connecte entre la diode et la masse un condensateur de 15 nF, il décharge à la masse seulement la fréquence HF car, pour les 455 kHz, ce condensateur se comporte comme une résistance de quelques ohms, alors qu'en BF il se comporte comme une résistance de 1 kilohm.

et ne laisse passer que les demies ondes négatives, comme le montre la figure 381. Pour supprimer, dans les demies ondes négatives, le signal HF de 455 kHz encore présent, il suffit d'appliquer entre anode et masse un petit condensateur C11 de 15 nF. Ce condensateur décharge à la masse le seul signal HF de 455 kHz et on retrouve donc aux bornes de DG1 seulement le signal BF, comme le montre la figure 381 (à droite). Ce signal BF est transféré, à travers C14, sur la broche d'entrée 2 du bloc noir IC1 (un petit circuit intégré amplificateur BF capable de fournir une puissance de 1 W environ). Sur ses deux broches de sortie 5 et 8 nous pouvons donc appliquer un petit haut-parleur permettant d'écouter le signal BF de la station sélectionnée. Le potentiomètre R15 relié à la broche 4 de IC1 sert à contrôler le volume.

Ici nous devons ouvrir une parenthèse à propos du CAG ("Automatic Gain Control") ou contrôle automatique de gain. Vous comprenez bien que tous les signaux BF captés par l'antenne n'ont pas la même intensité. Les signaux des stations lointaines arrivent faibles alors que ceux des stations proches sont très forts. Par conséquent, les signaux faibles doivent être amplifiés au maximum, de façon à obtenir un signal plus que suffisant pour être redressé, alors que les signaux très forts doivent être atténués afin d'éviter qu'ils ne saturent les étages amplificateurs MF. Si un signal saturait les étages amplificateurs MF, on aurait en effet en sortie un signal BF très distordu. Pour faire varier le gain du récepteur, de manière à amplifier au maximum les signaux faibles et très peu les signaux forts, nous utilisons la tension négative que DG1 a redressée.

Vous le verrez ci-dessous, en mettant le double inverseur S1 sur S-mètre, l'aiguille du galvanomètre MA dévie en fond d'échelle si le signal capté est très fort et il ne dévie que très peu si le signal est faible. Pour faire varier le gain de MFT nous faisons varier seulement la tension sur la gâchette 2. La R2 de 120 kilohms, reliée à la gâchette 2, polarise le MFT avec une tension positive de 3,5 V environ : c'est avec cette tension que nous obtenons le gain maximum. Si l'antenne capte un signal très fort, DG1 fournit une tension négative pouvant atteindre 3 V, si le signal à l'antenne est faible, cette tension ne dépasse pas 0,5 V. Cette tension négative est appliquée, à travers R14 et R3, à la gâchette 2 de MFT et, ainsi, la tension positive appliquée sur cette gâchette 2 est réduite. Quand un

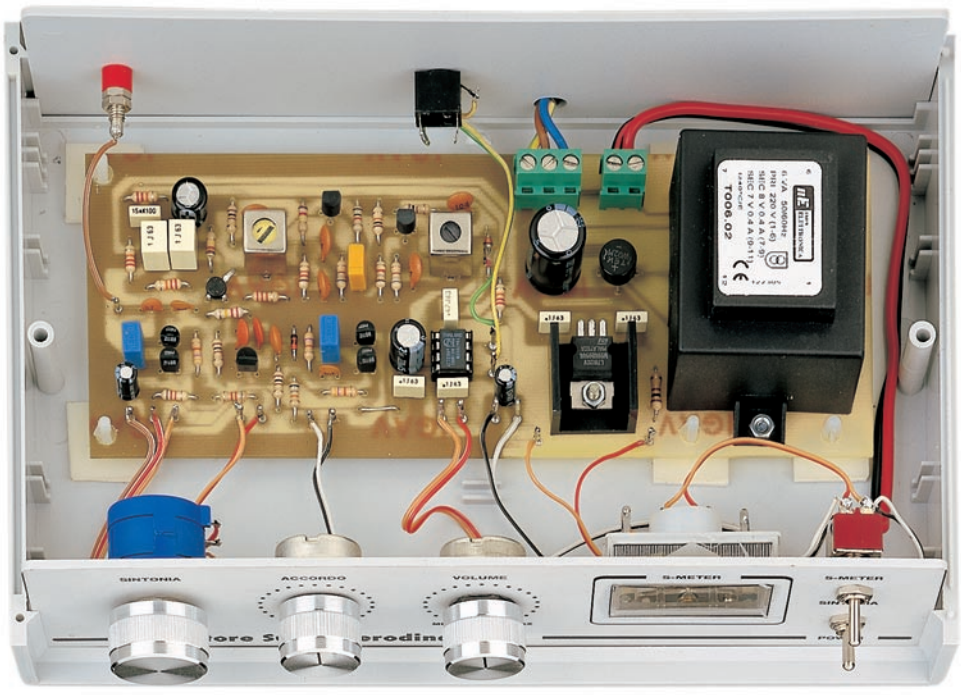


Figure 382 : Installation de la platine dans le boîtier plastique. Elle est fixée au fond horizontal du boîtier par six entretoises autocollantes. Avant de fixer les potentiomètres d'accord et de volume en face avant, raccourcissez leurs axes afin de pouvoir ensuite monter les boutons de manière à les tenir le plus près possible de la surface du panneau en aluminium.

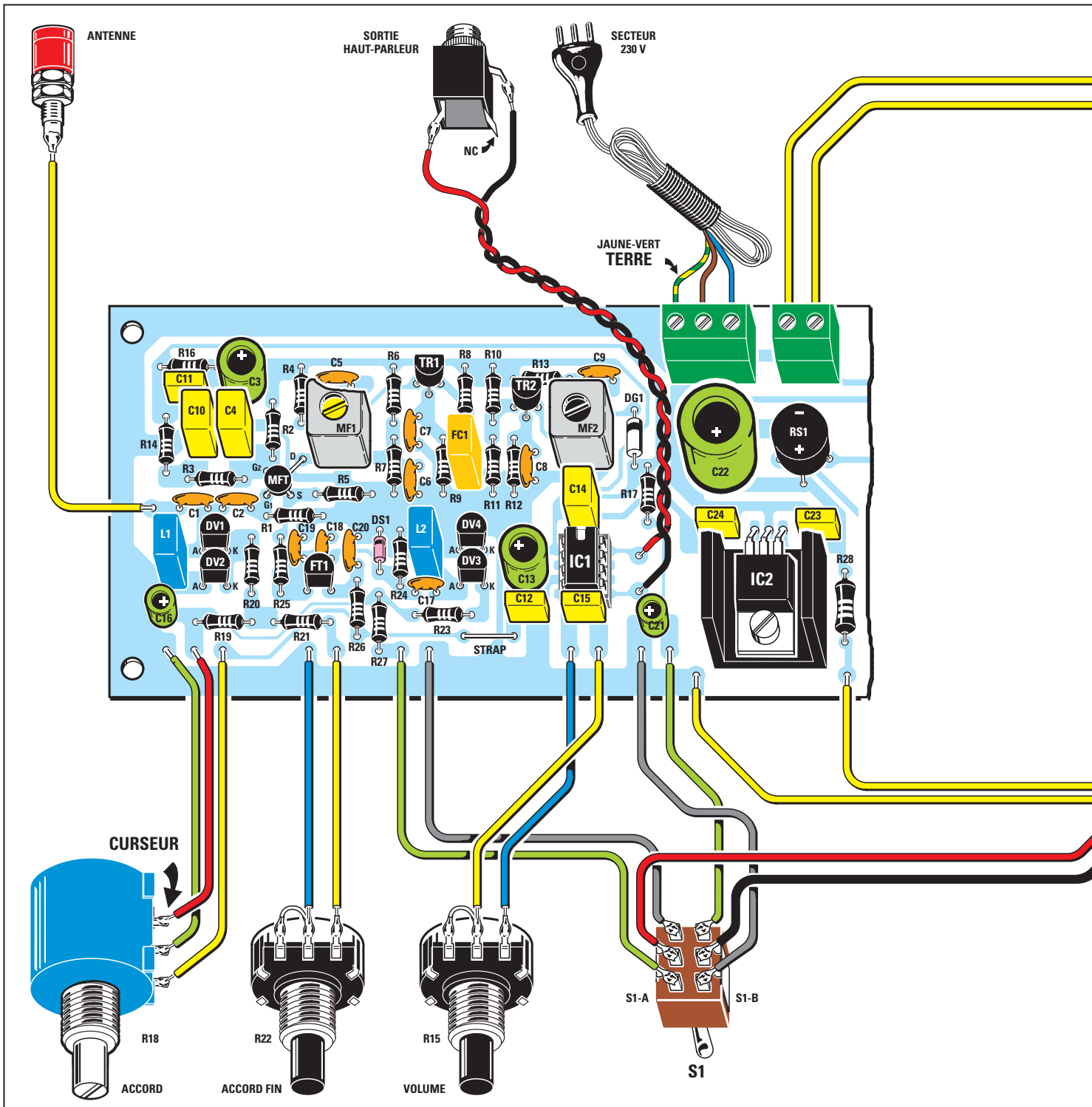


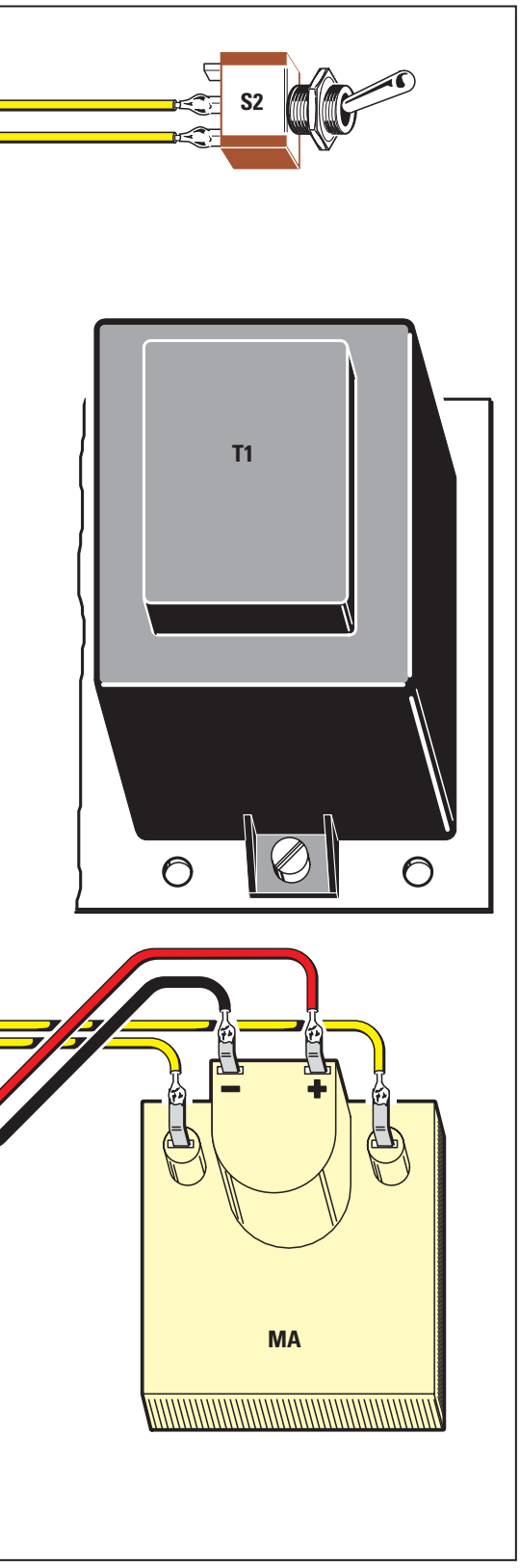
Figure 383a : Schéma d'implantation des composants du récepteur superhétérodyne. Pour la mise en page le dessin est en deux parties, mais le récepteur et son alimentation tiennent sur un seul circuit imprimé. N'oubliez pas le "strap" près de R23 et C12. Le fil vert/jaune de terre du cordon secteur 230 V va à la borne de gauche du bornier à trois pôles.

signal fort arrive, DG1 fournit une tension négative de 3 V environ et donc la tension positive sur la gâchette 2 descend de 4 à 1 V et avec cette tension MFT amplifie le signal seulement deux fois. Quand un signal faible arrive, DG1 fournit une tension négative de 0,5 V négatif environ et donc la tension sur la gâchette 2 descend de 4 à 3,5 V et avec cette tension MFT amplifie le signal dix fois.

Note : les valeurs de tension données par cet exemple sont approximatives et servent seulement à vous faire bien comprendre comment fonctionne un CAG dans un récepteur.

Le galvanomètre MA de ce récepteur est utile aussi pour une autre fonction : en effet, en mettant S1 sur Accord, nous pouvons savoir quelle tension est appliquée sur les diodes varicap et, avec une bonne approximation, si nous sommes accordés sur 1 600 kHz (l'aiguille dévie au maximum) ou sur 1 000 kHz (elle dévie vers le centre) ou sur 500 kHz (elle reste au début de l'échelle).

Pour alimenter ce récepteur il faut une tension stabilisée de 12 V, prélevée sur l'étage d'alimentation composé du transformateur T1, du pont redresseur RS1 et du circuit intégré



Liste des composants

R1 ..... 220 kΩ
R2 ..... 120 kΩ
R3 ..... 22 kΩ
R4 ..... 100 Ω
R5 ..... 2,2 kΩ
R6 ..... 120 kΩ
R7 ..... 12 kΩ
R8 ..... 1,5 kΩ
R9 ..... 680 Ω
R10 ..... 10 kΩ
R11 ..... 1,8 kΩ
R12 ..... 680 Ω
R13 ..... 100 Ω
R14 ..... 22 kΩ
R15 ..... 100 kΩ pot. lin.
R16 ..... 22 kΩ
R17 ..... 22 kΩ
R18 ..... 10 kΩ pot. 10 tours
R19 ..... 1,2 kΩ
R20 ..... 47 kΩ
R21 ..... 8,2 kΩ
R22 ..... 2,2 kΩ pot. lin.
R23 ..... 47 kΩ
R24 ..... 47 kΩ
R25 ..... 100 Ω
R26 ..... 100 Ω
R27 ..... 68 kΩ
R28 ..... 100 Ω 1/2 W

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

C1 ..... 27 pF céramique
C2 ..... 100 pF céramique
C3 ..... 100 µF électrolytique
C4 ..... 1 µF électrolytique
C5 ..... 100 nF céramique
C6 ..... 100 nF céramique
C7 ..... 100 nF céramique
C8 ..... 100 nF céramique
C9 ..... 100 nF céramique
C10 ..... 1 µF polyester
C11 ..... 15 nF polyester
C12 ..... 100 nF polyester
C13 ..... 220 µF électrolytique
C14 ..... 470 nF polyester
C15 ..... 100 nF polyester
C16 ..... 10 µF électrolytique
C17 ..... 100 pF céramique
C18 ..... 150 pF céramique
C19 ..... 150 pF céramique
C20 ..... 100 nF céramique
C21 ..... 4,7 µF électrolytique
C22 ..... 1 000 µF électrolytique
C23 ..... 100 nF polyester
C24 ..... 100 nF polyester
L1..... self 220 µH
L2..... self 100 µH
MF1 ..... MF jaune
MF2 ..... MF noire
FC1..... filtre céramique 455 kHz
DG1 ..... diode AA117
DS1 ..... diode 1N4148
RS1 ..... pont 100 V 1 A
DV1 ..... varicap BB112
DV2 ..... varicap BB112
DV3 ..... varicap BB112
DV4 ..... varicap BB112
TR1..... transistor NPN - BF495
TR2..... transistor NPN - BF495
FT1 ..... FET 2N5248
MFT ..... MOSFET BF966
IC1 ..... intégré TDA7052B
IC2 ..... régulateur L7812
T1..... transfo. 6 W
secondaire 8-15 V 0,4 A
S1A+B .... double interrupteur
S2 ..... interrupteur
MA..... galva. 200 µA
HP ..... haut-parleur 8 Ω

régulateur IC2 L7812, comme le montre la figure 377.

Pour conclure cette analyse, résumons les fonctions remplies par les différents semiconducteurs utilisés pour construire ce récepteur superhétérodyne:

MFT = ce MOSFET sert à préamplifier le signal accordé par L1 pour faire varier son gain et pour convertir la fréquence captée en valeur fixe de 455 kHz, en appliquant sur sa source le signal HF prélevé sur l'étage oscillateur FT1,

FT1 = ce FET est utilisé comme oscillateur HF pour produire un signal lequel, mélangé au signal capté par l'antenne, permet d'obtenir la conversion de la fréquence captée en une fréquence fixe de 455 kHz,

TR1 = ce transistor sert à préamplifier le signal de 455 kHz prélevé sur le secondaire de MF1,

TR2 = ce transistor sert à préamplifier le signal de 455 kHz prélevé à la sortie du filtre céramique FC1,

DG1 = cette diode sert à redresser le signal de 455 kHz, de manière à prélever le signal BF ainsi que la tension négative à appliquer à la gâchette 2 de MFT pour faire varier le gain automatiquement,

IC1 = ce circuit intégré sert à amplifier le signal BF redressé par DG1, de façon à obtenir en sortie une puissance plus que suffisante pour piloter le haut-parleur,

IC2 = ce circuit intégré sert à stabiliser à 12 V la tension positive prélevée à la sortie du pont redresseur RS1.

La réalisation pratique

Une fois en possession du circuit imprimé, dont la figure 383b donne le dessin à l'échelle 1 (pour le cas où vous voudriez le réaliser vous-même par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM), montez tous les composants dans un certain ordre, comme le montre la figure 383a. Si vous faites ainsi, votre montage fonctionnera tout de suite.

Tout d'abord enfoncez et soudez tous les picots d'interconnexions avec les composants de face avant et panneau arrière. Puis placez le "strap" près de R23/C12. Prenez alors le MOSFET MFT à quatre

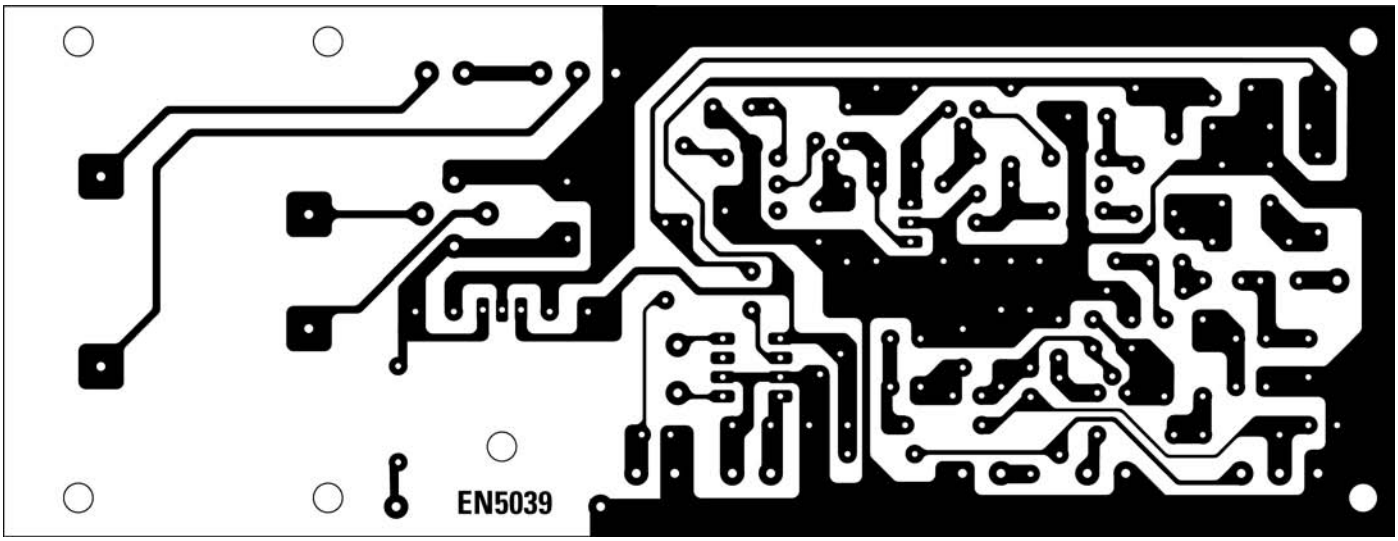


Figure 383b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du récepteur superhétérodyne.

pattes (au lieu de trois pour un FET ou transistor ordinaire, voir figure 384): la patte la plus longue est le drain, la patte de gauche est la gâchette 1 et les deux autres, disposées en croix, sont la gâchette 2 et la source (la source est reconnaissable à son petit ergot repère-détrompeur). Cette patte de source avec son ergot doit être orientée vers le bas, comme le montre la figure 384. Avec une pince à becs fins, repliez en L ces 4 pattes et insérez-les dans les trous prévus à cet effet. Si la patte source était repliée en L dans le sens opposé à celui requis, elle serait tournée vers R2 et non, comme il le faut, vers R5.

Insérez et soudez alors le support de IC1, puis vérifiez que vous n'avez fait ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée. Montez près de R24 la diode au silicium DS1, bague noire repère-détrompeur tournée vers le haut et, près de MF2, la diode au germanium DG1, bague noire repère-détrompeur orientée vers le haut également, comme le montre la figure 383a. DG1 se distingue facilement de DS1 par ses dimensions supérieures.

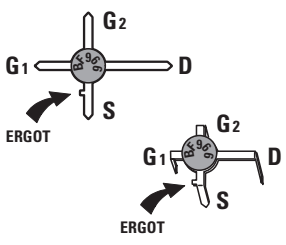


Figure 384: Avant de replier en L les quatre pattes du MOSFET, tournez vers le bas la patte S reconnaissable à son petit ergot repère-détrompeur.

Montez tous les condensateurs céramiques, puis les polyesters et enfin les électrolytiques en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Prenez la self L1 (220 est indiqué sur son boîtier) et placez-la près de DV1-DV2, puis L2 (marquée 100) et placez-la près de DV3-DV4. Entre R9 et R11, placez le filtre céramique FC1 (boîtier jaune). La MF1 a un noyau jaune et elle doit être placée près de MFT, MF2, noyau noir, près de TR2. N'oubliez pas de souder sur le circuit imprimé les deux languettes du blindage de chacune des deux MF.

Montez les quatre diodes varicap, méplats repère-détrompeurs vers le bas, comme le montre la figure 383a. Montez ensuite TR1 et TR2, méplats repère-détrompeurs vers le haut. Montez FT1 2N5248, méplat repère-détrompeur vers le bas. À droite du circuit imprimé, montez le pont RS1 en respectant bien la polarité +/– de ce dernier, puis le circuit intégré régulateur IC2, couché dans son dissipateur en U et fixé sur le circuit imprimé par un petit boulon 3MA, comme le montre la figure 383a et enfin le transformateur T1.

Près de RS1, insérez le bornier à trois pôles du cordon secteur 230 V et celui à deux pôles de l'interrupteur S2.

Vous pouvez maintenant enfoncer délicatement le circuit intégré IC1 dans son support en orientant bien son repère-détrompeur en U vers C14, comme le montre la figure 383a.

Comme le montre la figure 382, la platine sera montée au fond horizontal du boîtier plastique à l'aide de six entretoises autocollantes.

Étant donné que vous avez pensé à enfoncer et souder en premier les picots, il vous reste à réaliser les interconnexions avec les composants de la face avant et du panneau arrière, à l'aide de morceaux de fil de cuivre isolés de couleurs (torsadés pour la sortie HP): là encore regardez très attentivement la figure 383a et n'intervertissez pas les trois fils du potentiomètre R18 multitour (le central n'est pas au centre!), ni les deux de R22 et R15 (n'oubliez pas le "strap" en fil de cuivre nu entre leurs deux broches de gauche), ni les six du double inverseur S1, ni les quatre du galvanomètre MA (respectez bien la polarité des deux fils rouge/noir intérieurs destinés à l'arrivée du signal, les deux jaunes extérieurs sont ceux destinés à l'éclairage de l'ampoule d'illumination du cadran et ils ne sont pas polarisés), ni les deux rouge/noir torsadés du haut-parleur. Sur les borniers, insérez et vissez les trois fils du cordon secteur, fil de terre vert/jaune impérativement à gauche. Connectez S2 (bornier) et Antenne (picot) sans précaution particulière.

Les axes des potentiomètres R22 et R15 doivent être préalablement raccourcis afin de pouvoir ensuite monter les boutons contre la surface de la face avant.

Montez les trois potentiomètres, l'inverseur double S1, l'interrupteur M/A et le galvanomètre en face avant et, sur le panneau arrière, la douille d'antenne (avant de souder le fil allant à la platine, trou de diamètre 6 mm), la prise jack femelle (trou de diamètre 6 mm) et le passe-fil en caoutchouc (trou de diamè-





Figure 385 : De la petite enceinte acoustique, contenant le haut-parleur, sort un petit câble blindé. Après avoir dénudé son extrémité de façon à séparer les deux fils, vous devez souder ces derniers sur les cosses du jack mâle. Rassemblez bien les fins fils constituant la tresse de masse afin qu'ils ne fassent pas un court-circuit avec le point chaud.

tre 8 mm) pour le cordon secteur 230 V que vous enfilerez, bien sûr, avant de le visser au bornier à trois pôles (faites un nœud anti-arrachement à l'intérieur du panneau arrière). Pour tous ces perçages, rappelons qu'aussi bien dans l'aluminium de la face avant que dans le plastique du panneau arrière, les forets à bois à pointe (même bon marché) font merveille.

Comme le montre la figure 385, prenez une petite enceinte acoustique (à l'intérieur se trouve un haut-parleur) et confectionnez un petit câble blindé terminé par un jack mono mâle : soignez les soudures de la tresse de masse sur la cosse longue latérale et du point chaud sur la cosse courte centrale. Et n'oubliez pas d'enfiler le capot vissable avant de faire ces deux soudures ! Là encore, respectez bien la polarité du haut-parleur, comme vous l'avez fait à l'intérieur du boîtier plastique du récepteur, sinon le son sortant du haut-parleur sera déformé.

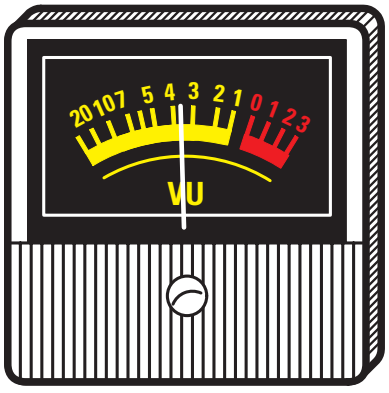


Figure 386 : Pour régler ce récepteur vous devez tourner le bouton de R22 à mie course et mettre S1 en position S-mètre. Après avoir inséré un fil dans la prise antenne, cherchez avec le potentiomètre d'accord R18 une station, puis tournez le noyau de la MF2 et celui de la MF1 jusqu'à obtenir une déviation vers la droite de l'aiguille du S-mètre. Plus longue est l'antenne et plus loin vers la droite dévie l'aiguille.

Le réglage

En branchant un fil de 3 ou 4 mètres terminé par une fiche banane à la douille Antenne vous pouvez déjà capter quelque station, mais pour obtenir la sensibilité maximale vous devez procéder au réglage des noyaux des MF. Faites ces réglages lorsque la platine est définitivement fixée dans le boîtier plastique. Vous n'avez besoin que d'un petit tournevis.

1° - Insérez, donc, dans la douille Antenne le fil de 3 ou 4 mètres terminé par la fiche banane et tenez-le le plus possible en position verticale,
2° - Tournez le bouton du potentiomètre R22 d'accord fin à mie course,
3° - Mettez S1 en position S-mètre de façon à voir l'aiguille du galvanomètre MA dévier en fonction de l'intensité du signal capté,
4° - Tournez lentement le bouton du potentiomètre R18 d'accord (recherche des stations) jusqu'à la réception d'une station : l'aiguille de MA dévie vers la droite,
5° - Avec le tournevis, tournez le noyau de la MF2 jusqu'à trouver une position faisant dévier l'aiguille, aussi peu que ce soit, vers la droite,
6° - Tournez maintenant le noyau de la MF1 et là encore vous trouverez une position de l'aiguille davantage vers la droite,
7° - Essayez alors de tourner le bouton du potentiomètre R22 d'accord fin jusqu'à une déviation de l'aiguille quelques millimètres plus à droite.

Le récepteur est réglé, mais pour obtenir le maximum de sensibilité vous devez retoucher les noyaux des deux MF sur un signal très faible. Avec une station reçue faisant dévier l'aiguille du S-mètre d'un quart d'échelle, tournez dans un sens ou dans l'autre, mais très peu, le noyau de la MF2 pour la déviation maximale de l'aiguille, puis le noyau de la MF1, sans oublier de corriger l'accord fin avec le potentiomètre R22. Quand la déviation maximale est obtenue, vous pouvez fermer le couvercle du boîtier de votre récepteur superhétérodyne.

La réception des OM

Pendant la journée vous pourrez capter assez peu de stations, mais vers le soir ou la nuit, quand la propagation des ondes moyennes augmente, comme nous vous l'avons expliqué dans le Cours et à d'autres occasions, vous réussirez à capter aussi beaucoup de stations étrangères.

La longueur du fil d'antenne est déterminante : en effet, plus long il sera et meilleure sera la réception (clarté et nombre de stations). Autrefois ce fil était tendu au-dessus du toit de la maison, ou bien dans le jardin. Quelqu'un qui habite en immeuble ne peut pas toujours le faire, mais cependant il peut, dans son appartement, tendre un fil de cuivre isolé plastique en l'isolant aux deux extrémités accrochées aux murs (avec des isolateurs en céramique, en bois ou en plastique qu'il pourra facilement fabriquer lui-même). ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce récepteur superhétérodyne pour Ondes Moyennes EN5039 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

PETITES ANNONCES

Désire contact avec électronicien certain niveau, passionné par recherche concernant les énergies nouvelles en vue collaboration pour réalisations pratiques. Tél. 05.55.36.41.94.

Achète millivoltmètre IM5238 Heathkit. E-mail : phijc@hotmail.com.

Vends compteur fréquencemètre HP 5300B et prédiviseur 1,5 GHz : 90 €. Tél. 06.72.53.29.97.

Vends oscillo portable + housse Tektronix TDS 210, 60 MHz, 1GS/s, double trace, temps réel, digital, parfait état : 250 € avec port. Tél. 06.30.13.88.55.

Dispose géné synthétisé 10 Hz/10 K 0/250 V sur 3 sorties indépendantes avec décalage de phase pour triphasé. Analyseur logique 100 MHz, 32 voies avec doc. et sondes. Géné d'impulsions 1 Hz/125 MHz PM 5786B. Pont R4C numérique. Géné de fonctions Waveteck 175. Oscillos divers. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends oscillo Tektro 465B : 300 €. Voltmètre élect. Férisol A207A : 80 €. Voltmètre élect. Férisol A2075 : 110 €. Gigaohmètre MG2 Chauvin Arnoux : 25 €. Pont d'impédance Metrix IX307A : 150 €. Générateur BF Beckman FG2A, 0,2/2 MHz : 150 €. Transistormètre Metrix 302A : 50 €. Voltmètre élect. Philips PM2403 : 25 €. Enregistreur sur papier Heathkit SR204 : 70 €. Générateur BF Comelec 2 Hz à 5 MHz, affichage digit. LX 1345 : 180 €. Fréquencemètre Comelec 10 Hz/2 GHz, 8 dig. LX1374 : 135 €. Amplificateur BF Hi-Fi 2 x 20 W à IGBT classe "A", type 1361 : 175 €. Décade Cono Heathkit IN27, 10 pF à 100 NF : 20 €. Décade résist. Heathkit IW17, 1 ohm à 1 MO : 20 €. Collection MEGAHERTZ magazine complète depuis le n° 1 au plus offrant - 248 numéros. Prix de départ : 150 €. Envoi par poste possible, port en sus, OM non fumeur. Tél. 01.39.55.50.33.

INDEX DES ANNONCEURS

ELC – Générateurs	2
COMELEC – Kits du mois	4
SELECTRONIC – Extrait du catalogue	9
DZ ELECTRONIQUE – Matériel et composants	21
COMELEC – Fabrication de ci avec PNP Blue .	27
COMELEC – Audio/Vidéo	28
COMELEC – Audio/Vidéo	29
DISTREL – Modules électroniques	33
VELLEMAN– Kits pour Noël	41
INFRACOM – Matériel électronique	47
SELECTRONIC – Modules Expert	48
COMELEC – Idées cadeaux pour Noël	49
MICRELEC – Chaîne complète CAO	55
OPTIMINFO – Liaison Ethernet ou USB	55
GRIFO – Contrôle automatisation industrielle	67
JMJ – CD-Rom anciens numéros ELM	77
JMJ – Bulletin d'abonnement à ELM	78
COMELEC – Les promotions	79
ECE/IBC – Matériels et composants	80

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 2 TIMBRES* À 0,50 € !

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 : 2 timbres à 0,50 € - Professionnels : La grille : 90,00 € TTC - PA avec photo : + 30,00 € - PA encadrée : + 8,00 €

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, avant le 10 précédent le mois de parution, éventuellement accompagnée de votre règlement **JMJ/ELECTRONIQUE** • Service PA • 1, tr. Boyer • 13720 LA BOUILLADISSE

Directeur de Publication
Rédacteur en chef
James PIERRAT
redaction@electronique-magazine.com

Direction - Administration
JMJ éditions
B.P. 20025
13720 LA BOUILLADISSE
Tél. : 0820 820 534
Fax : 0820 820 722

Secrétariat - Abonnements
Petites-annonces - Ventes
A la revue

Vente au numéro
A la revue

Publicité
A la revue

Maquette - Illustration
Composition - Photogravure
JMJ éditions sarl

Impression
SAJIC VIEIRA - Angoulême
Imprimé en France / Printed in France

Distribution
NMPP

Hot Line Technique
0820 000 787*
du lundi au vendredi de 16 h à 18 h

Web
www.electronique-magazine.com

e-mail
info@electronique-magazine.com

* N° INDIGO : 0,12 € / MN

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

EST RÉALISÉ EN COLLABORATION AVEC :

NUOVA ELETTRONICA
Elettronica In

JMJ éditions
Sarl au capital social de 7800 €
RCS MARSEILLE : 421 860 925
APE 221E
Commission paritaire: 1000T79056
ISSN: 1295-9693
Dépôt légal à parution

I M P O R T A N T

Reproduction, totale ou partielle, par tous moyens et sur tous supports, y compris l'internet, 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.

PETITES ANNONCES

Ancien dépanneur télé-vidéo, cause retraite, vend tout son matériel : appareils de mesure, outillage, pièces détachées, semiconducteurs, condos, résist. THT, claviers, têtes vidéo, liste et prix sur demande à André Villibord, 91 La Ville du Bois. Fax : 01.69.01.86.22, tél. 06.83.85.52.61, e-mail : and.vil @wanadoo.fr.

Vends livres de cours électroniques pour débutant ou BTS 50R, magnétoscope télé couleur, radio-cassette, CD logique ordinateur, math, ect. Tél. 01.64.34.84.15 ou 06.79.47.73.47.

Vends oscilloscope Tektronix type 556, en bon état de présentation et de fonctionnement avec 2 tiroires, 4 voies, 1 tiroir anal. de spectre HF, recharges, notices. Autres appareils de meusre pro, fonctionnels, disponibles avec notices. Tél. 02.31.92.14.80.

Vends oscillo Tek 212, tek 314, 2 x 10 MHz à mém. ana. pont de mesure B/L/C dig. Racal Dana 9341, notice HP 3582A : 60€. Tél. 06.79.08.93.01 le samedi, dépt. 80.

Vends lot de 82 tubes électroniques TV, radio, magnétophones : 300€. Tél. 02.97.32.41.44.

Vends oscillo numérique Tektronix TDS 3012 neuf, faible prix. Vends oscillo analogique Tektro 7603 et autres. Vends lampemètre, analyseur de spectre, analyseur audio, analyseur de distorsion, alimentations HT et BT. Géné impulsion, géné de fonction. Vends lampes diverses, condos, composants divers à petit prix. Tél. 04.94.91.22.13.

Vends lot de 500 capas boîtier étanche, neuf, anglais de 1200 V à 4 kV, valeurs de 0,1 à 1 MF, le lot : 50€ + port. M. Biglione, chemin de St. Joseph, Les Passons, 13400 Aubagne.

Vends TDR1502 Tektronix, texteur câble 220 V/bat., enregistreur papier, différents connecteurs, doc., schémas, bon état : 250€. Tél. 01.60.28.03.33, dépt. 77.

Vends générateur synthétiseur Adret 730A, 300 Hz/180 MHz, modulable AM, FM et OM : 650€ avec notice milliwattmètre général Microwave 476 0,01 à 18 GHz, 100 MW maxi : 240€. Tél. 03.80.37.98.43.

Vends pont de mesure R/L/C/Q Racal Dana digital modèle 9341 Osc. Tek 2445, 4 x 150 MHz, géné sinus. 0,1/1000 MHz, osc. Tek série 7000 de 0,1 à 1 GHz. Tél. 06.79.08.93.01, le samedi, dépt. 80.

Vends alternateur à basse vitesse, début de charge à 350 tours/minute , 12 volts, 138 watts à 80 tours/minute pour fabrication éolienne ou barrage hydraulique : 122€. Tél. 01.39.90.63.07.

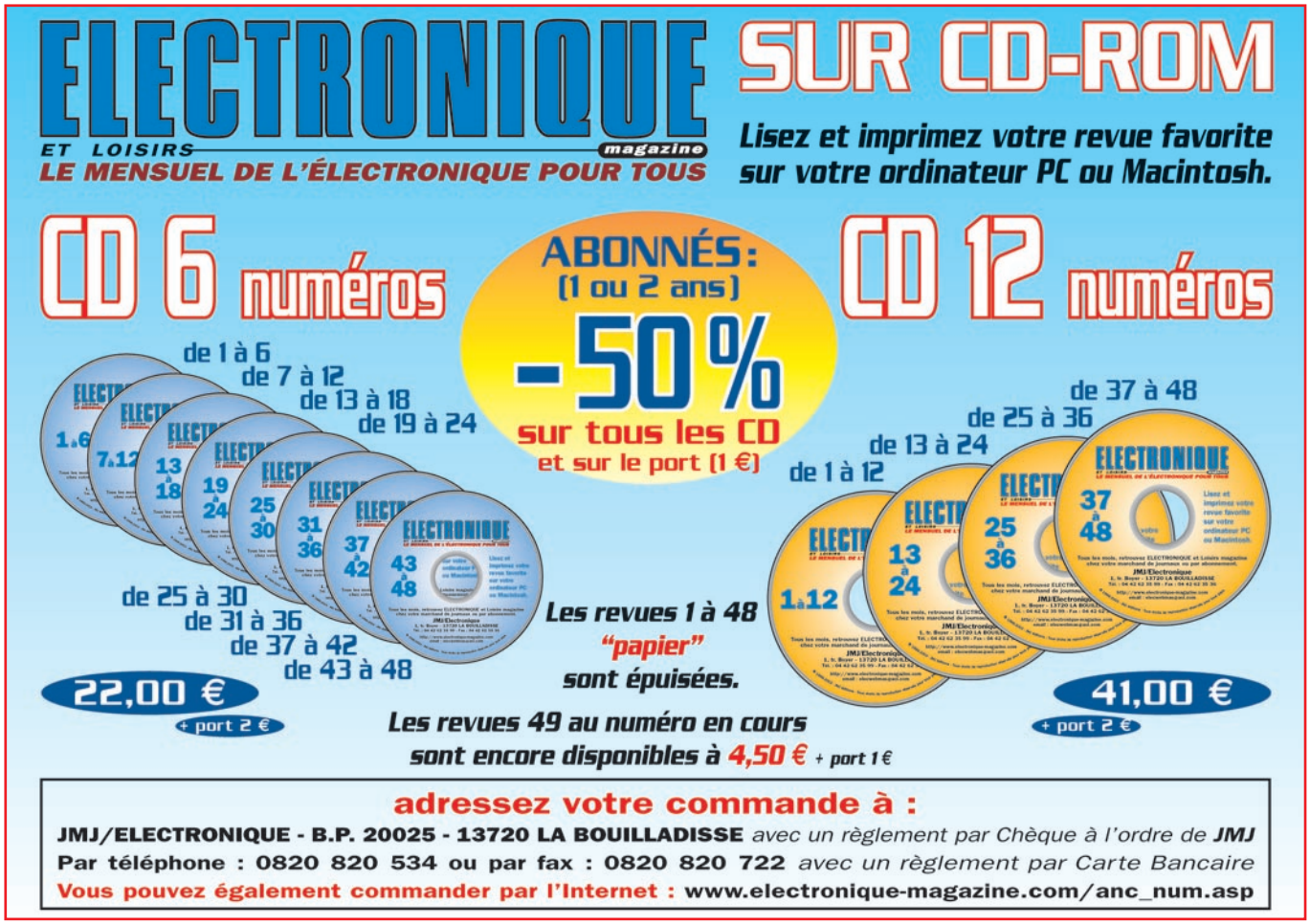
Vends compteur fréquencemètre HP 5300B et prédiviseur 1,5 GHz : 90€. Tél. 06.72.53.29.97.

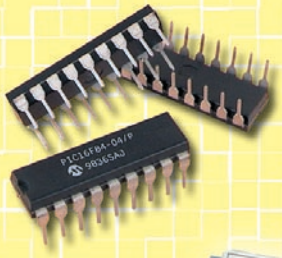
Vends géné synthé HP 8660C, 10 kHz à 2,6 GHz, niv. –130 dBm à +10 dBm, mod. AM, FM, phase, sweep standard 10-10, excellent état : 3000€. M. Sagnard, tél./fax : 01.40.56.30.24 heures de bureau.

Achète voltmètre électronique Eurelec bon état de présentation et de fonctionnement avec sonde et documentation ou voltmètre électronique Perlor Radio, même état. Faire offre au 05.59.98.06.86.

Urgent, recherche schéma petit émetteur FM “espion” puissance QRP Bande 88/108 MHz, piloté par un quartz uniquement. Tél. 06.17.35.75.08 ou 06.19.21.58.58.

Achète générateur HF en bon état. Faire offre à G. Guerra, F1EMV, rue Mayrie, 38770 La Motte d’Aveillans, tél. 04.76.30.63.98.





ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE





ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS





et profitez de vos privilèges !



L'assurance de ne manquer aucun numéro

Recevoir un CADEAU* !

50% de remise sur les CD-Rom des anciens numéros (y compris sur le port)*

voir page 77 de ce numéro.

L'avantage d'avoir ELECTRONIQUE directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques

* Pour un abonnement de 2 ans uniquement (délai de livraison : 4 semaines environ). ** Réservé aux abonnés 1 et 2 ans.

OUI, Je m'abonne à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

A PARTIR DU N° 56 ou supérieur ☐

E055

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Adresse e-mail : _____

Je joins mon règlement à l'ordre de JMJ

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal

❑ mandat

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

Date d'expiration : ☐☐☐

*Date, le*_____

Signature obligatoire ▷

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

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **49€,00**

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) — **22€,00**
au lieu de 27,00 € en kiosque, soit **5,00 € d'économie**

❑ **12 numéros** (1 an) — **41€,00**
au lieu de 54,00 € en kiosque, soit **13,00 € d'économie**

❑ **24 numéros** (2 ans) — **79€,00**
au lieu de 108,00 € en kiosque, soit **29,00 € d'économie**

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

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS



Gratuit :

❑ **Un porte-clés miniature LED**

❑ **Une radio FM / lampe**

❑ **Un testeur de tension**

❑ **Un réveil à quartz**

❑ **Une revue supplémentaire**



Avec 4,00 € uniquement en timbres :

❑ **Un casque stéréo HiFi**



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

Photos non contractuelles

POUR TOUT CHANGEMENT D'ADRESSE, N'OUBLIEZ PAS DE NOUS INDIQUER VOTRE NUMÉRO D'ABONNÉ (INSCRIT SUR L'EMBALLAGE)

Bulletin à retourner à : JMJ — Abo. ELECTRONIQUE

B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE – Tél. 0820 820 534 – Fax 0820 820 722

PROMOTIONS

ALIMENTATION SECTEUR POUR PC PORTABLE

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



69,00 €

RMSAP70 Alim. PC secteur complète ..... ~~82,00 €~~

ALIMENTATION MOBILE POUR PC PORTABLE

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



39,00 €

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

UN ÉGALISEUR STÉRÉO À COMMANDE NUMÉRIQUE



Cet instrument dont rêvent de nombreux audiophiles est un égaliseur stéréo permettant de linéariser la courbe de réponse en fréquenc -fi de la maison à l'amplificateur de sono d'une salle de spectacle. Il dispose de dix bandes de réglage et de quatre mémoires. Kit avec boîtier, face avant percée et film adhésif sérigraphié.

120,00 €

ET414 ..... Kit complet ..... ~~179,00 €~~

EMETTEUR / RÉCEPTEUR POUR RECHERCHE DE PERSONNES

Associé au EN1213/K, ce kit vous permet de contacter jusqu'à 99 personnes dans un rayon de 120 m. Très pratique pour une entreprise ce kit s'adapte aussi pour des organisations de manifestations, etc..



Fréquence de fonctionnement : 433,920 MHz.
Puissance d'émission : 400 mW.
Portée : 90 - 120 m.
Nombre de canaux d'appel : 99 maximum.
Codage des canaux d'appel : 8 bits.

105,00 €

EN1210 ..... Kit complet et monté ..... ~~135,00 €~~

RÉCEPTEUR POUR RECHERCHE DE PERSONNES



Associé au EN1210/K, ce récepteur possède 3 LED. Une pour indiquer que l'on soit à la portée de l'émetteur, et deux autres pour indiquer un appel.
Fréquence : 170,250 MHz.

41,00 €

EN1213 ..... Kit complet avec boîtier ..... ~~54,00 €~~

SERRURE À CLÉ «BUTTON KEY»

Cette serrure électronique de conception nouvelle est caractérisée par une très haute fiabilité de fonctionnement. Elle est pourvue d'un système anti-sabotage capable d'activer une sirène ou un autre signal d'alarme dès lors qu'une personne non autorisée tente de manipuler le système.



49,00 €

ET289 Kit complet avec 1 Button Key..... ~~65,20 €~~
DS1990A..... Button Key seul..... 11,00 €

VFO POUR CANAUX CB



Ce VFO pour CANAUX CB permet de régler aussi bien la partie émission que réception de votre poste. Une roue codeuse permet de changer les canaux.

Canaux : 1 à 32.
Synthèse de fréquence par PLL.
P. out : 10 mW. Mode TX : fondamentales.
Mode RX : fondamentale - 455 kHz.
Alimentation : 230 V / 50 Hz.

85,20 €

EN1318 ..... Kit complet avec boîtier..... ~~105,20 €~~

RADIOCOMMANDE CODÉE 4 CANAUX (6561 COMBINAISONS)



Ce kit est constitué d'un petit émetteur et d'un récepteur capable de piloter deux ou quatre relais. Le récepteur est alimenté en 220 V, il possède une antenne télescopique et un coffret avec une face avant sérigraphiée.

LX1409 Kit émetteur complet
CI + comp. + pile + boîtier.... 19,70 €

56,50 €

LX1411/K2 Kit récepteur complet version 2 relais (hors coffret). ..... ~~70,50 €~~
LX1411/K4 Kit récepteur complet version 4 relais (hors coffret). ..... 62,50 €

COMMANDE DE PORTAIL PILOTÉE PAR GSM

Le système GSMP, permet d'actionner à distance, par l'intermédiaire de téléphones filaires ou portables, un relais de commutation. Cet appareil est particulièrement destiné à l'ouverture de portails de copropriété.



Il reste néanmoins possible d'utiliser cet appareil pour toute autre utilisation demandant un contrôle d'accès à distance.En fonctionnement normal, le GSMP active un relais de commutation lorsqu'il reçoit un appel téléphonique provenant d'un téléphone dont le numéro a été autorisé et mémorisé sur la carte SIM (9 numéros max.). Le GSMP ne décroche jamais, il ne consomme donc aucune unité téléphonique. Dans le cas ou le GSMP reçoit un appel dont le numéro n'a pas été autorisé, le relais n'est pas actionné. Alimentation 12 ou 24 V.

GSMP ..... Livré exclusivement monté en boîtier étanche ..... **499,00 €** ~~608,00 €~~

CHARGEUR ACCU CA-NI ULTRA APIDE

Rechargez vos accus à grande vitesse... Une décharge préalable permet d'éliminer l'effet "mémoire".



Tension sélectionnable : 1,2 - 2,4 - 3,6 - 4,8 - 6,0 - 7,2 V.
Courant de charge : 470 - 780 - 1 500 - 3 000 mA/H.
Temps de charge : 90 - 180 min.
Alimentation : 12 Vcc - 3,5 A.

69,00 €

EN1159 ..... Kit complet avec boîtier..... ~~79,40 €~~

RÉPARTITEUR 4 ÉCRANS VGA

Cette interface vous permet de connecter 4 écrans à votre PC ! Il s'adapte aussi bien à des écrans VGA que SVGA.
Alimentation : 230 V.



Entrée : connecteur 15 points mâles.
Sortie : 4 connecteur 15 points femelles.

55,00 €

EN1294 ..... Kit complet avec boîtier..... ~~72,00 €~~

HYGROMÈTRE

Ce kit permet de visualiser le taux d'humidité ambiant. Cet appareil se révèle très utile pour vérifier l'hygrométrie d'une serre, d'une pièce climatisée ou d'une étuve.



Plage de mesure : 10 - 90 %. Indication : 17 LED par pas de 5 %. Sortie : alarme par relais (seuil réglable par potentiomètre).
Alimentation : 220 VAC.

66,00 €

EN1066 ..... Kit complet avec boîtier..... ~~85,45 €~~

ÉMETTEUR FM 170 - 173 MHZ POUR LA HI-FI OU LA SURVEILLANCE



Cet émetteur FM transmet un signal de qualité HI-FI d'une puissance de 100 mW environ. Il peut être accordé entre 170 et 173 MHz. Selon l'utilisation que l'on veut en faire, le signal émis peut être capté à l'aide d'un récepteur couvrant cette gamme de fréquence ou avec un scanner.

75,00 €

EN1490 ..... Kit émetteur complet avec son boîtier ..... ~~95,00 €~~

RÉCEPTEUR FM 170 - 173 MHZ POUR LA HI-FI OU LA SURVEILLANCE



Si vous ne disposez pas d'un récepteur ou d'un scanner en mesure de capter les signaux FM émis par l'émetteur EN1490 sur les fréquences de 170 - 173 MHz, vous pouvez réaliser le récepteur que nous vous proposons.
Pour laisser ouverts tous les choix possibles, le signal BF prélevé sur la prise de sortie "BF OUT" est à bas niveau.

79,00 €

EN1491 ..... Kit récepteur complet avec son boîtier ..... ~~106,00 €~~

LABORATOIRE : COMMENT VISUALISER JUSQU'A 4 VOIES SUR NOTRE VIEIL OSCILLOSCOPE MONOVOIE

Si vous possédez un ancien oscilloscope monovoie alors que vous auriez bien besoin au labo d'un deux ou quatre voies, au lieu de le vendre une misère et d'acheter un coûteux multivoie, essayez donc d'abord de réaliser ce montage : il vous permettra de visualiser à l'écran de un à quatre tracés bien utiles pour voir les temps de retard et les divisions de n'importe quel signal numérique.



LX1494 ..... Kit complet avec coffret et Câble BNC/BNC de 1 m ..... ~~71,80 €~~

53,00 €

PROMOTION VALABLE DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLE

Expéditions dans toute l'Europe : Port pour la France 8,40 €, pour les autres pays nous consuter.
Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés.

COMELEC CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95
Visitez notre site www.comelec.fr

Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euro toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.
Création COMELEC 12 / 2003

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris, métro Nation ou Boulet de Montreuil.
Tel : 01 43 72 30 64 / Fax : 01 43 72 30 67
Ouvert le lundi de 10 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h
SANS INTERRUPTION

www.ibcfrance.fr Commande sécurisée

N° Indigo 0 825 82 59 04

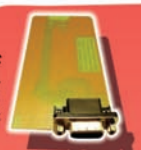
HOT LINE PRIORITAIRE pour toutes vos questions techniques : 08 92 70 50 55 (0.306 € / min).

PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK

Le coin DEVELOPPEMENT



MAGIC LOAD
Reprogramme vos magic modules deprogrammés sans demontage mecanique
65.90 € 431.60 Frs



PROG. MODULE MAGIC
Programmateur pour module PCMCIA de développement MagicModul
19.00 € 124.44 Frs

L'utilisation des modules de développement pour le décriptage satellite est interdit.



Module PCMCIA Sky Crypt pour la réception de Free XTV-NO ZAP Toutes reprogrammations en mode compatible joker-cam ou Merlin est interdite et annule la garantie
149.00 € 976.00 Frs



Magic MODUL
139.00 € 910.50 Frs

Les NOUVEAUTES



Infinity USB PHOENIX
L'USB PHOENIX est connecté sur un port USB. Une connexion PHOENIX est disponible en ports série. Travail sur 3.58Mhz, 3.68Mhz, 6.00Mhz. Travail en mode PHOENIX ou SMARTMOUSE

Prix de lancement
~~99.00 €~~ 650.00 Frs
79.00 € 518.21 Frs
Livré avec CDrom

LECTEUR DVD AVEC MONITEUR 5.6"TFT LCD AVEC RÉTRO-ÉCLAIRAGE
Formats &média :DVD/VCD/SVCD/MP3/CDDA/JPEG/CD-R/CD-RW/DVD-R/DVD-RW.Se laisse connecter à la fiche allume-cigares 12V CC de votre voiture.Moniteur 5.6"LCD TFT avec rétro-éclairage et audio.Complètement télécommandé :luminance,couleur,timer,image gauche-droite,on/off et volume.Alimentation:CC 12V.Livrée avec télécommandes et housse de protection.[DVDSET1]TOUS LES APPAREILS SONT AUSSI DISPONIBLE SÉPARÉMENT:VOIR P.2 . € 2,95
PLUS DE CHOIX SUR LA DERNIERE PAGE
299.00 € 1950.00 Frs
Idée cadeau



Le coin SATELLITE



Preampli d'antenne
photo non contractuelle

8 voies T103C=**39€**	255.40 frs
6 voies T103B=**35€**	229.20 frs
4 voies ht 103a=**24€**	157.20 frs
2 voies 3-1015=**16.95€**	111.00 frs



LES TETES LNB
Tête de réception satellite universelle simple photo non contractuelle.
unité **11.50 €** 75.44 Frs
X10 **9.95 €** 65.16 Frs



Tête de réception satellite universelle monobloc 10.7 - 12.75 diseqc 2.0
38.00 € 249.00 Frs

DEMODULATEURS



Simba 202s
Démodulateur satellite Aston 202S. récepteur numérique avec lecteur Viaccess & Mediaguard
285.00 € 1866.65 Frs



DM7000 V2
Démodulateur de nouvelle generation.-250 MégaHertz.-Zapping ultra rapide.-Qualité graphique surprenante. 2 ports PCMCIA, module de dévollepement intégré
495.00 € 3242.03 Frs

CDTV410MM ou CDTV410VM
-(V)Viaccess ou (M)Mediaguard[tm] intégrés
-Sortie audio numérique
par fibre optique
-DiSEqC 1.2 avec autofocus et aide à la recherche des satellites
-Mise à jour du logiciel par satellite (Hot Bird 13° est)



CDTV410MM **289.00 €** 1892.20 Frs



CHEROKEE -Afficheur 4 Digits, Modulateur UHF -Affichage sur écran : français - anglais - arabe -DiSeqC 1.2 (commande de motorisation d'antenne -Réception MCPC etSCPC - Recherche automatique et manuelle des chaînes -Fonctions GOTO X et Autofocus -Réception des bandes KU & C Sortie S-Vidéo, Sortie Audio, Optique Numérique-3000 chaînes, Code parental-Télécommande multifonction avec Joy-Stick intégré -Fonction arrêt sur image, Haute qualité graphique -Simplicité d'utilisation, Zapping ultra-rapide -Téléchargement par satellite, 8 listes favorites -Aide au réglage de l'antenne par graphisme animé -Réorganisation facile des bouquets et des chaînes -Mini-guide de programme complet avec résumé
239.00 € 1565.35 Frs

Cartes	unité	
Wafer gold./ 16F84+24LC16	**2.45€**	16.00
Wafer silver 16F877+24LC64	**7.35€**	48.48
Fun / ATMEL AT90S8515+24LC64s	**6.95€**	45.51
Fun4 / ATMEL AT90S8515+24LC256	**8.95€**	58.71
Fun5 / Atmel AT8515+24C512	**12.30€**	90.64
Fun6 / Atmel AT8515+24C	**13.95€**	91.51



INFINITY avec boitier
Programmateur de cartes à puces, EEPROM et microcontrôleurs sur port USB 1.1 et 2.0. Alimenté par le port USB reconnait les cartes automatiquement. Programmation exceptionnelle : ***12 secondes pour une carte !!!***
BOITIER OFFERT !!!
37.00 €* 242.35 Frs



Apollo,et miniApollo
programmateur de cartes fun At90s85xx+24lcxx.
miniApollo
9.95 €* 65.27 Frs

EXCEPTIONNEL

Le coin des FÊTES

TOUTE L'EQUIPE D'ECE VOUS SOUHAITE DE BONNES FÊTES

Idée cadeau



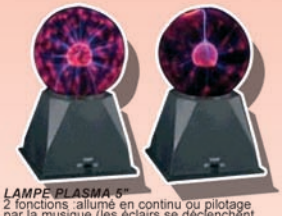
HÉLICOPTÈRE TÉLÉCOMMANDÉ 1 CANAL
Très manoeuvrable.Décollage vertical.Atteint une altitude max. de 15m.Circuit de chargement piloté par microprocesseur (rechargeable en quelques minutes).27.195MHz.Alimentation télécommande:6 piles 1.5V LR6 (non incl.);hélisurface:8 piles 1.5V LR20 (non incl.)ou adaptateur 230Vca PSS1217 (en option).
[TRC1]
49.95 € 327.03 Frs



EFFET FLAMME
Simulation parfaite d'une flamme.Alimentation : adaptateur 12Vac / 0.83A (inclus).Lampes ont inclus Ø 20cm. VDL40FE / VDL40FE2
14.95 € 98.00 Frs



BOULES À FACETTES MULTICOLORE
Ø 20cm. VDL20CMB
14.95 € 98.00 Frs
Ø 30cm. VDL30CMB
19.95 € 131.00 Frs



LAMPE PLASMA 5"
2 fonctions :allumé en continu ou pilotage par la musique (les éclairs se déclenchent ur le rythme de la musique).Adaptateur 12V CA/CC / 12W (incl.). VDL5PL
14.95 € 98.00 Frs



SOUS-MARIN TÉLÉCOMMANDÉ À 2 CANAUX
Avec 2 hélices.
En avant,en arrière,à gauche,à droite. Bouton super plongée.40.685MHz.Alimentation: télécommande :2 piles LR03 (non incl.)/ sous-marin :1 pile LR03 (non incl.).[TRC3]
19.95 € 131.00 Frs



Idée cadeau



ENSEMBLE COMPLET "HOME THÉATRE"4 +1 ENCEINTES AVEC AMPLIFICATEUR
Système haut-parleur multimédia actif.Basses fortes sans distorsion grâce au design unique du subwoofer Haut-parleurs:subwoofer:1 x 20W (1 x subwoofer 4"),satellite avant : 2 x 8W (2 x drivers 2.5"),satellite arrière :2 x 8W (2 x drivers 2.5"). Alimentation : 230Vca. SPSUR4/1
69.95 € 459.00 Frs



TÉLÉCOMMANDE UNIVERSELLE 8-EN-1
9.95 € 65. Frs

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent êtres modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 6.10 € (France métro.).
Port gratuit au-dessus de 228.67 € d'achats. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles