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

ELECTRONIQUE

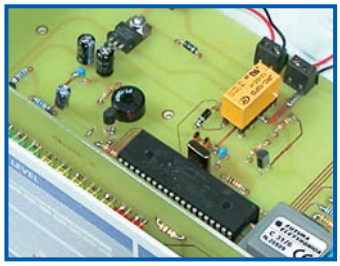
ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

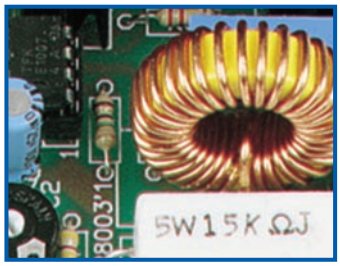
ELECTRONIQUE n°54

n°54 NOVEMBRE 2003

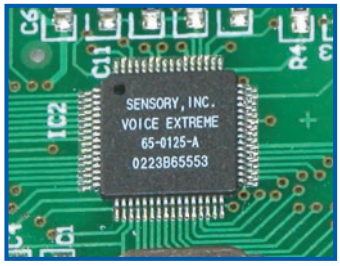
L'ELECTRONIQUE POUR TOUS



Santé : Stimulateur pour acupuncture biphasique



Domotique : Variateur contrôlé en tension



Hi-Tech : Reconnaissance vocale Voice Extreme

ALIMENTATION STABILISÉE VARIABLE DE 5 À 24 V - 7 A AVEC LIMITEUR DE COURANT RÉGLABLE



CONTRÔLEZ VOTRE ORDINATEUR À DISTANCE PAR L'INTERNET



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 - 54 - F: 4,50 €
N° 54 - NOVEMBRE 2003

elc

la qualité au sommet

Montez en puissance avec les nouvelles alimentations

- Ventilation contrôlée
- Véritable troisième voie
- Série ou parallèle avec lecture directe

NOUVEAU

AL 936N

la nouvelle référence professionnelle



Voies principales
2 x 0 à 30 V / 2 x 0 à 3 A séparé
ou 1 x ± 0 à 30 V / 0 à 3 A tracking
ou 1 x 0 à 30 V / 0 à 6 A parallèle
ou 1 x 0 à 60 V / 0 à 3 A série

Sortie auxilliaire
2 à 5,5 V / 3 A
5,5 V à 15 V / 1 A
lecture U ou I

592,02 €

NOUVEAU

ALR3003D

la référence professionnelle économique



2 x 0 à 30V / 2 x 0 à 3A séparé
ou 1 x ±0 à 30V / 0 à 3A tracking
ou 1 x 0 à 60V / 0 à 3A série
ou 1 x 0 à 30V / 0 à 6A *parallèle

(*mise en parallèle extérieure possible par l'utilisateur)

502,32 €

AL 924A



0 à 30V / 0 à 10A **416,21 €**

PrixTTC

AL 781NX



0 à 30V / 0 à 5A **321,72 €**

AL 942



0 à 30V / 0 à 2A et chargeur de batterie au Pb. **149,50 €**

AL 843A



6 ou 12V / 10A = et ~ ou 24V / 5A = et ~ **238,00 €**

AL 941



0 à 15V / 0 à 3A et chargeur de batterie au Pb. **145,91 €**

NOUVEAU

ALF1205M



6V et 12V / 5A **125,58 €**

AL 923A



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

AL 901A



1 à 15V / 4A à 15V et 1A à 1V **101,66 €**

NOUVEAU

ALF1201M



6V et 12V / 1A **83,72 €**

- Trois voies simultanées
- Mémorisation des réglages
- Logiciel fourni

AL 991S



±0 à 15V / 1A ou 0 à 30V / 1A
2 à 5,5V / 3A
-15 à +15V / 200mA **238,00 €**

AL 925



6 ou 12V / 5A = et ~ **125,58 €**

AL 841B



3V 4,5V 6V 7,5V 9V 12V / 1A **40,66 €**

AL 890N



+ et -15V / 400mA **46,64 €**

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

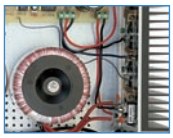
Ville Code postal

FRANÇOISE BAUDOUX CRÉATION GRAPHIQUE 12 - 03 - 2003

Document non contractuel

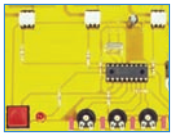
54 SOMMAIRE 54

Une alimentation stabilisée variable de 5 à 24 V 7 A avec limiteur de courant réglable 5
seconde partie: la réalisation



Si vous avez besoin d'une alimentation capable de fournir une tension stabilisée variable d'un minimum de 5 V à un maximum de 24 V 7 A, avec limiteur de courant réglable en plus, attelez-vous à ce montage: cette alimentation est dotée d'un limiteur de courant paramétrable aux valeurs de 500 mA, 1, 2, 3, 5 et 7 A. Nous allons, dans cette seconde partie, de l'article nous occuper de la réalisation et des réglages de l'alimentation stabilisée variable protégée en courant.

Une illumination pour la crèche 14



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.

Une radiocommande à sortie analogique 23



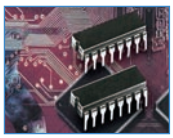
Cette radiocommande à auto-apprentissage des codes et sortie analogique, est en mesure de modifier le niveau de tension de sa sortie en fonction de la touche du boîtier de télécommande que l'on vient de presser: idéal pour réaliser des variateurs de lumière commandés à distance, l'appareil permet de paramétrer les tensions de sortie minimale et maximale.

Un variateur contrôlé en tension 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 1



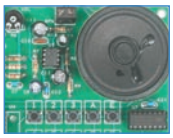
La programmation des microcontrôleurs passionne plus d'un électronicien. Hélas, les cours détaillés, vous mettant en main tout ce qu'il faut pour faire aboutir votre projet, sont rares. Voici donc la première Leçon d'un Cours de programmation dédié au microcontrôleur ST7LITE09 appartenant à la famille des ST7LITE. Quand nous vous aurons expliqué comment réaliser un bon programmateur (dès la Leçon 2) pour ce microcontrôleur, nous vous donnerons toutes les indications utiles pour créer les logiciels nécessaires à l'obtention des fonctions les plus diverses.

Un stimulateur pour acupuncture biphasique 44



Cet appareil est conçu spécialement pour la thérapie médicale nommée électro-acupuncture (acupuncture sans aiguilles utilisant une pointe non pénétrante mais électrisée). Il est contrôlé en courant et pourvu d'un stylo métallique permettant de se traiter soi-même. Ce stylo, combiné avec une électrode, permet le traitement d'une tierce personne. Le stimulateur contient une batterie rechargeable par un bloc secteur 230 V / 12 V externe, ce qui autorise une utilisation en tout lieu.

Le module Voice Extreme 54



Ce circuit, capable de parler et de comprendre les commandes vocales, est réalisé à partir d'un microcontrôleur à huit bits RSC364 dont le fonctionnement ne nécessite qu'une mémoire "flash" de 2 Mo, un quartz et quelques autres composants, tient sur une petite carte de 4 x 4 cm.

Un accès à distance à un ordinateur par l'Internet 60



L'appareil, utilisant le module Ethernet EM100 de Tibbo Technology, permet de commander à distance par l'Internet le "reset", la mise en route et l'extinction d'un PC. La liaison à l'ordinateur se fait par deux relais connectés aux bornes PWR et RST de la carte-mère. Il est même envisageable de gérer les deux relais à distance en fonction de votre propre application.

Sur l'Internet 68

Apprendre l'électronique en partant de zéro 69
Le principe de fonctionnement des récepteurs superhétérodynes
première partie: la théorie



Dans les années trente, quand apparaissent les premiers récepteurs superhétérodynes, convertissant les signaux reçus en une fréquence fixe, tout le monde comprend que le succès de ce circuit révolutionnaire est dû à sa grande sensibilité et à son excellente sélectivité par rapport aux récepteurs simples à amplification directe. Même après quelque 70 ans, ce circuit à conversion de fréquence est toujours utilisé pour réaliser les récepteurs AM - FM, les téléphones portables et les téléviseurs. 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. Dans cette première partie nous allons étudier la théorie. Dans la seconde, nous passerons à la pratique avec la réalisation d'un récepteur superhétérodyne simple pour ondes moyennes (OM ou PO ou MW*).

Les Petites Annonces 76

L'index des annonceurs se trouve page 76

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 27 octobre 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...

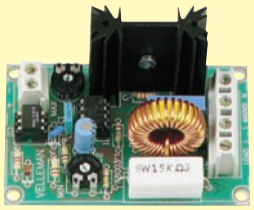
HI-TECH : LE MODULE VOICE EXTREME



Ce circuit, capable de parler et de comprendre les commandes vocales, est réalisé à partir d'un microcontrôleur à huit bits RSC364 dont le fonctionnement ne nécessite qu'une mémoire "flash" de 2 Mo, un quartz et quelques autres composants, tient sur une petite carte de 4 x 4 cm.

ET455 ..... Complet monté sans boîtier ..... 56,00 €

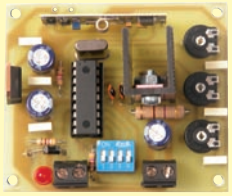
DOMOTIQUE: UN VARIATEUR CONTRÔLÉ EN TENSION



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.

EV8003 .... Kit complet sans boîtier ..... 25,00 €

AUTOMATISME: UNE RADIOCOMMANDE À SORTIE ANALOGIQUE





Cette radiocommande à auto-apprentissage des codes et sortie analogique, est en mesure de modifier le niveau de tension de sa sortie en fonction de la touche du boîtier de télécommande que l'on vient de presser : idéal pour réaliser des variateurs de lumière commandés à distance, l'appareil permet de paramétrer les tensions de sortie minimale et maximale.

ET492 ..... Kit complet sans boîtier ..... 31,00 €
TX3750/4CS .. Télécommande 4 cnx ..... 38,10 €
TX3750/4CS .. Kit complet sans boîtier ..... 29,00 €

LE COURS : LE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES RÉCEPTEURS SUPERHÉTÉRODYNES



Dans les années trente, quand apparaissent les premiers récepteurs superhétérodynes, convertissant les signaux reçus en une fréquence fixe, tout le monde comprend que le succès de ce circuit révolutionnaire est dû à sa grande sensibilité et à son excellente sélectivité par rapport aux récepteurs simples à amplification directe. Même après quelque 70 ans, ce circuit à conversion de fréquence est toujours utilisé pour réaliser les récepteurs AM - FM, les téléphones portables et les téléviseurs.

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

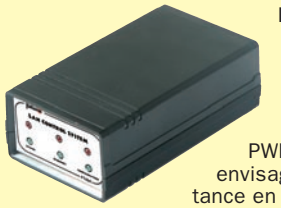
SANTÉ : UN STIMULATEUR POUR ACUPONCTURE BIPHASIQUE



Cet appareil est conçu spécialement pour la thérapie médicale nommée électro-acupuncture (acupuncture sans aiguilles utilisant une pointe non pénétrante mais électrisée). Il est contrôlé en courant et pourvu d'un stylo métallique permettant de se traiter soi-même. Ce stylo, combiné avec une électrode, permet le traitement d'une tierce personne. Le stimulateur contient une batterie rechargeable par un bloc secteur 230 V / 12 V externe, ce qui autorise une utilisation en tout lieu.

ET495 ..... Kit complet avec boîtier ..... 156,00 €

INFORMATIQUE : UN ACCÈS À DISTANCE À UN ORDINATEUR PAR L'INTERNET



L'appareil, utilisant le module Ethernet EM100 de Tibbo Technology, permet de commander à distance par l'Internet le «reset», la mise en route et l'extinction d'un PC. La liaison à l'ordinateur se fait par deux relais connectés aux bornes PWR et RST de la carte-mère. Il est même envisageable de gérer les deux relais à distance en fonction de votre propre application.

ET494 ..... Kit complet avec boîtier ..... 185,00 €

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 €

LABORATOIRE : UNE ALIMENTATION STABILISÉE VARIABLE DE 5 À 24 V 7 A



Si vous avez besoin d'une alimentation capable de fournir une tension stabilisée variable d'un minimum de 5 V à un maximum de 24 V 7 A, avec limiteur de courant réglable en plus, attelez-vous à ce montage : cette alimentation est dotée d'un limiteur de courant paramétrable aux valeurs de 500 mA, 1, 2, 3, 5 et 7 A.

EN1545 ... Kit alimentation 5 à 24 V 7 A avec boîtier ..... 174,00 €

PASSEZ VOS COMMANDES DIRECTEMENT SUR 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.

PUBLIPRESS 11/2003

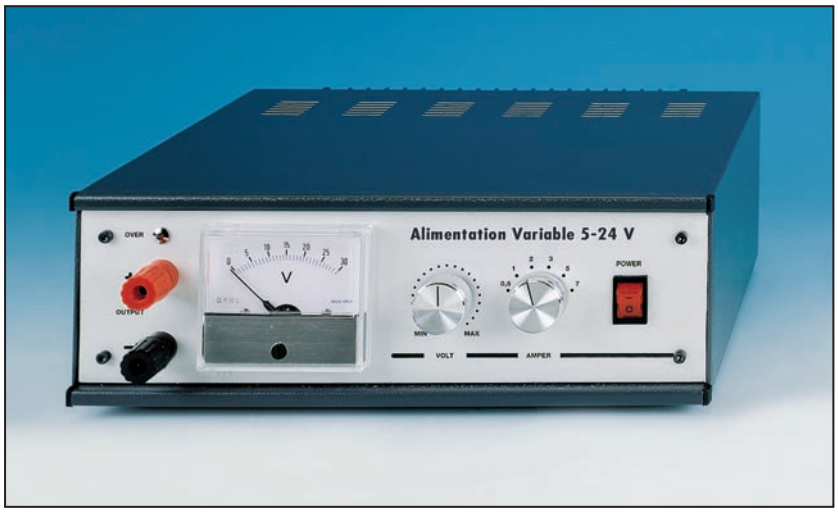
COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 • Fax : 04 42 70 63 95
Vous pouvez commander directement sur www.comelec.fr

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. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Une alimentation stabilisée variable de 5 à 24 V 7 A avec limiteur de courant réglable seconde partie et fin : la réalisation

Si vous avez besoin d'une alimentation capable de fournir une tension stabilisée variable d'un minimum de 5 V à un maximum de 24 V 7 A, avec limiteur de courant réglable en plus, attelez-vous à ce montage : cette alimentation est dotée d'un limiteur de courant paramétrable aux valeurs de 500 mA, 1, 2, 3, 5 et 7 A. Nous allons, dans cette seconde partie, de l'article nous occuper de la réalisation et des réglages de l'alimentation stabilisée variable protégée en courant.



La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention les figures 7 à 14 et en particulier la figure 7a, vous ne devriez pas rencontrer de problème pour monter cette alimentation : 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. Ce sera la première étape, la seconde étant constituée par le montage des composants externes sur le dissipateur, à l'aide, pour certains d'entre eux, d'un second petit circuit imprimé, non percé celui-là.

Quand vous êtes en possession des deux circuits imprimés (dessins à l'échelle 1 des deux circuits imprimés figure 7b-1/7b-2 pour le circuit imprimé principal double face à trous métallisés et 7c pour le petit circuit imprimé simple face du dissipateur), montez tous les composants comme le montre la figure 7a.

Sur le circuit imprimé principal tout d'abord : montez en premier les picots servant aux interconnexions et les deux supports des circuits intégrés, puis vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche.

Montez ensuite toutes les résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord par puissances, 1/4 de W, 1/2 W et par valeurs) et les deux trimmers R13 et R23. Montez maintenant la diode au silicium DS1 et la zener DZ1, bagues noires repère-détrompeurs tournées dans la direction indiquée par la figure 7a.

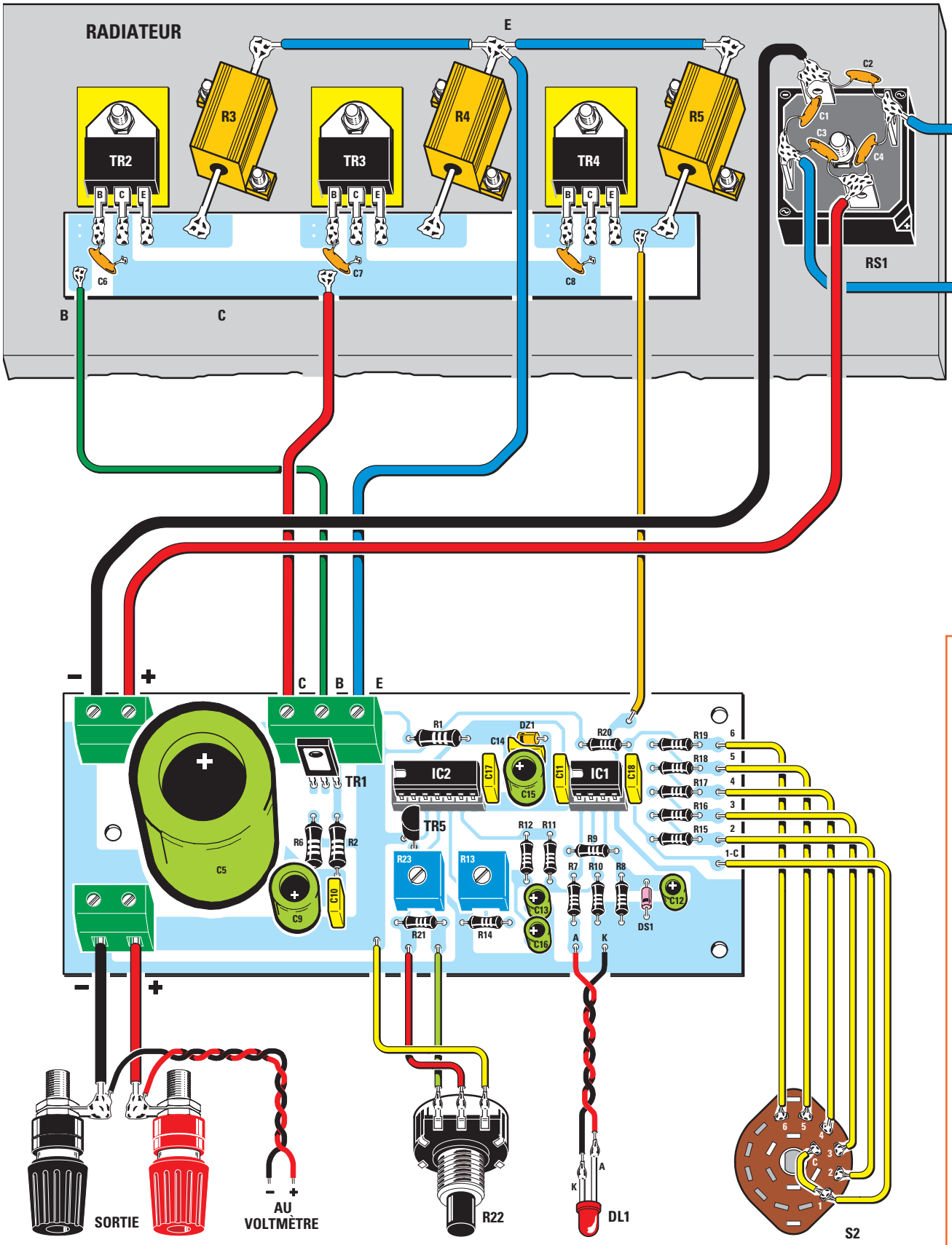


Figure 7a : Schéma d'implantation des composants complet (complément figure 8) de l'alimentation. Le circuit imprimé double face à trous métallisés principal (en bas) est interconnecté avec l'autre platine, le dissipateur, le panneau arrière et la face avant par picots (moitié droite) et borniers (moitié gauche). Dans ce dessin d'ensemble, contrairement aux photos, l'interrupteur S1 de M/A a été prévu pour un montage sur le panneau arrière.

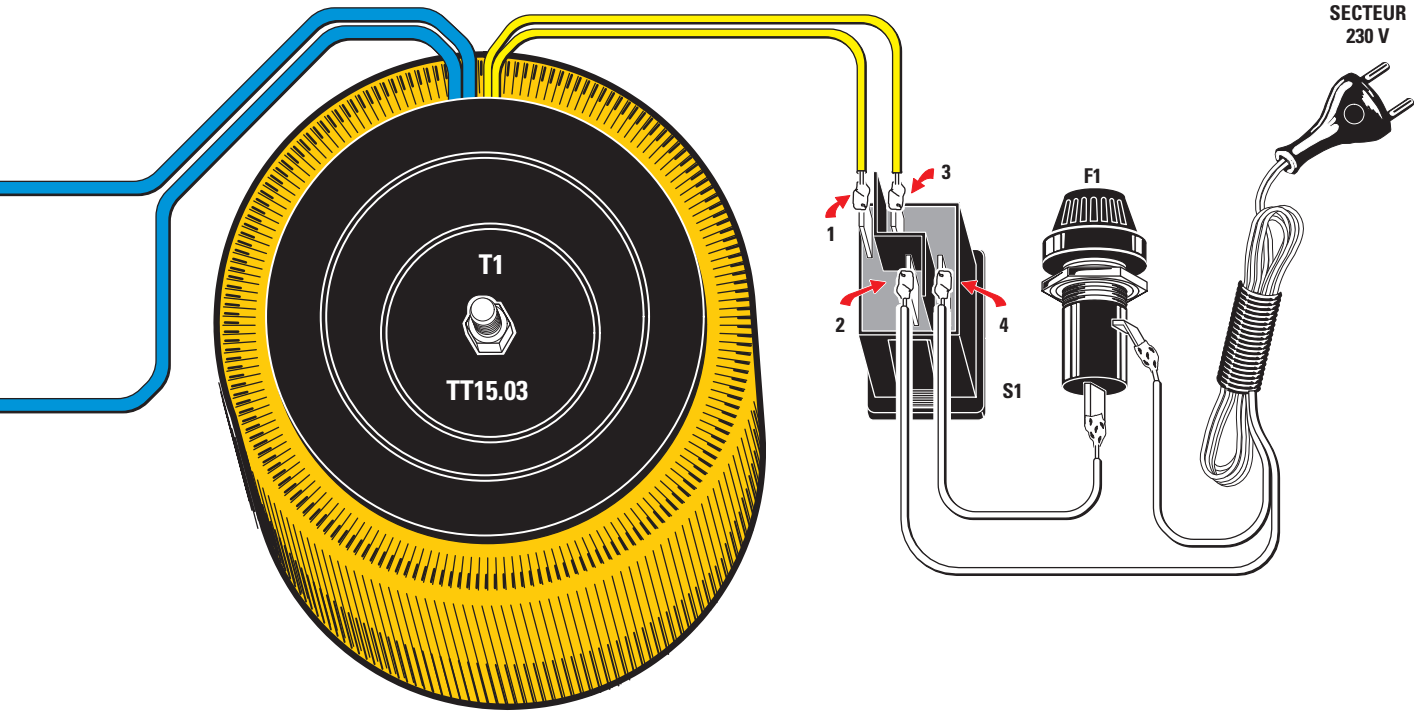


Figure 8 : Complément du schéma d'implantation des composants. Le transformateur toroïdal T1 est fixé au fond horizontal du boîtier métallique, à droite, à l'aide de son boulon, de ses deux larges rondelles plastiques et de son flasque profilé en cuvette. Que vous le placiez en face avant (photos) ou sur le panneau arrière, quand vous câblez l'interrupteur S1 de M/A au primaire secteur 230 V de T1, respectez bien la numérotation 1-3 et 2-4 des bornes.

Liste des composants

R1 ..... 100 Ω 1/2 W
R2 ..... 2,2 kΩ 1/2 W
R3* ..... 0,27 Ω 10 W
R4* ..... 0,27 Ω 10 W
R5* ..... 0,27 Ω 10 W
R6 ..... 2,2 kΩ 1/2 W
R7 ..... 3,3 kΩ 1/4 W
R8 ..... 10 kΩ 1/4 W
R9 ..... 1 kΩ 1/4 W
R10 ..... 1,2 kΩ 1/4 W
R11 ..... 15 kΩ 1/4 W
R12 ..... 1,5 kΩ 1/4 W
R13 ..... 5 kΩ trimmer
R14 ..... 4,7 kΩ 1/4 W
R15 ..... 4,7 kΩ 1/4 W
R16 ..... 2,7 kΩ 1/4 W
R17 ..... 1,2 kΩ 1/4 W
R18 ..... 680 Ω 1/4 W
R19 ..... 330 Ω 1/4 W
R20 ..... 1 kΩ 1/4 W
R21 ..... 100 Ω 1/4 W
R22 ..... 10 kΩ pot. lin.
R23 ..... 5 kΩ trimmer
C1* ..... 47 nF céramique
C2* ..... 47 nF céramique
C3* ..... 47 nF céramique
C4* ..... 47 nF céramique
C5 ..... 10 µF. elettrolitico
C6* ..... 3,3 nF céramique
C7* ..... 3,3 nF céramique
C8* ..... 3,3 nF céramique
C9 ..... 1 000 µF électrolytique
C10 ..... 100 nF polyester
C11 ..... 100 nF polyester
C12 ..... 10 µF électrolytique
C13 ..... 10 µF électrolytique
C14 ..... 100 nF polyester
C15 ..... 100 µF électrolytique
C16 ..... 10 µF électrolytique
C17 ..... 10 nF polyester
C18 ..... 100 nF polyester
RS1* ..... pont redresseur 400 V 15 A
DS1 ..... diode 1N4148
DZ1 ..... zener 24 V 1 W
DL1 ..... LED
TR1..... NPN BD139
TR2*..... NPN TIP142
TR3*..... NPN TIP142
TR4*..... NPN TIP142
TR5..... PNP BC557
IC1 ..... intégré LM358
IC2 ..... intégré LM723
F1..... fusible 2 A
T1..... transfo. 150 W sec. 22 V 7 A
S1 ..... double inverseur
S2 ..... commutateur 6 pos.

Note : Les composants marqués d'un astérisque sont montés sur la platine des transistors de puissance.

Montez tous 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 enfin le transistor TR1, debout, semelle métallique orientée vers R6.

Montez en haut et en bas à gauche le bornier à 3 pôles servant aux connexions avec les E, B et C des Darlington externes, le bornier à 2 pôles pour la connexion aux bornes +/– du pont redresseur RS1 externe et le bornier à 2 pôles pour la sortie variable +/– Vcc et le voltmètre.

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 vers la gauche. C'est terminé pour la platine principale.

Prenez maintenant le dissipateur et le second circuit imprimé, simple face celui-là et non percé. Percez tout d'abord le profilé du dissipateur

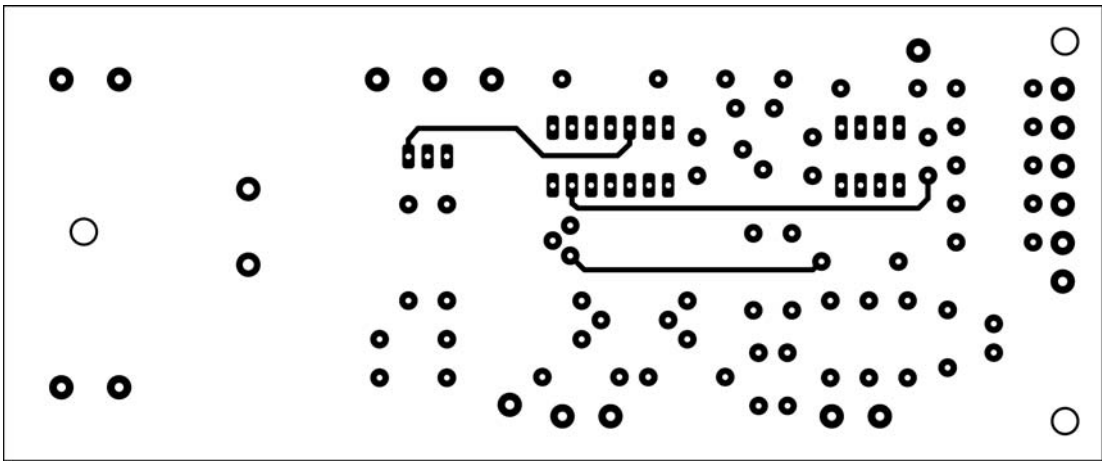


Figure 7b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé principal (double face à trous métallisés) de l'alimentation, côté composants.

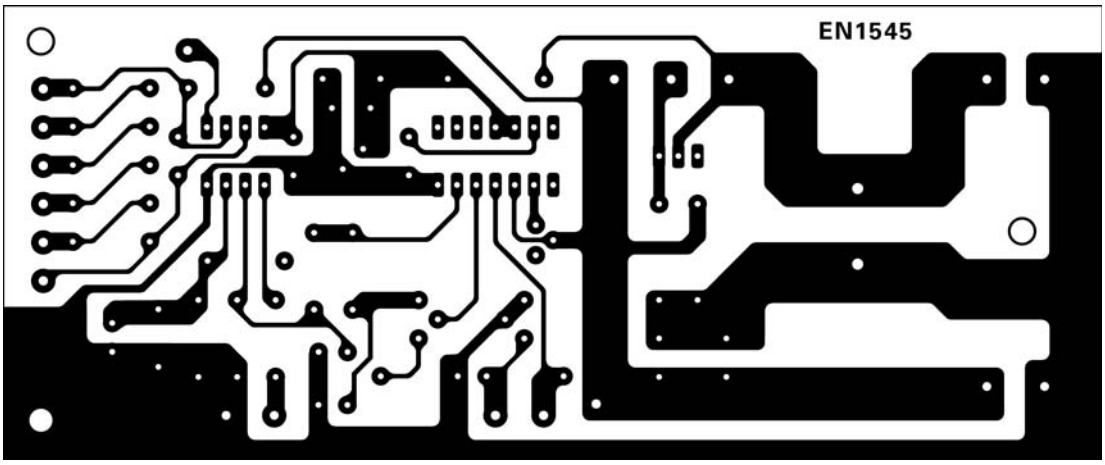


Figure 7b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé principal (double face à trous métallisés) de l'alimentation, côté soudures.

(comme le montrent les figures 7a, 9 et 10) d'un trou de diamètre 4,5 mm pour fixer le pont redresseur DS1, de six trous de diamètre 2,5 mm pour la fixation des trois résistances de puissance et de trois trous de diamètre 4 mm pour la fixation des trois Darlington. Mettez un peu de graisse au silicone blanche de contact sur la surface d'échange thermique de RS1 et des trois résistances et bloquez bien les boulons (mais sans excès).

Pour les Darlington, montez-les sur une lame de mica (enduite des deux côtés d'une fine couche régulière de graisse au silicone blanche de contact) et avec des entretoises isolantes (rondelles épaulées ou canons isolants), comme le montre la figure 9, car leurs semelles métalliques ne doivent pas être reliées à la masse constituée par le dissipateur : quand cela est fait avec beaucoup de soin, vérifiez avec la sonde sonore de votre multimètre que ces semelles ne sont pas en court-circuit avec le dissipateur.

Glissez le circuit imprimé simple face non percé sous les pattes des Darlington et les queues des résistances (si vous voulez, vous pouvez le coller avec un peu de colle au silicone ou au cyanoacrylate).

Soudez les pattes de ces composants sur les pastilles et pistes du circuit imprimé et montez "en surface" les trois condensateurs céramiques C6, C7 et C8. Avec deux morceaux de fil de cuivre isolé de diamètre 2,5 mm, reliez les autres extrémités des résistances.

Enfin, préparez les fils E, C (diamètre 2,5 mm) et B (le diamètre peut être plus faible), ainsi que les fils rouge/noir venant des + et – de RS1 : ces fils (repérez-les bien avec la couleur) iront, bien sûr, aux borniers de la platine principale. Soudez alors les quatre condensateurs céramiques C1, C2, C3 et C4 entre les cosses de RS1 (pour éviter toute auto-oscillation).

Vous pouvez maintenant envisager l'assemblage et l'installation dans le boîtier.

Le montage dans le boîtier

Aucun problème si vous regardez bien les figures 7a, 13 et 14. Fixez tout d'abord au fond horizontal du boîtier métallique, à droite le transformateur toroïdal T1, à l'aide de son boulon et

de ses rondelles spéciales (une rondelle plastique dessous et une dessus coiffée par la grosse rondelle métallique) et à gauche (dans le bon sens, comme le montre la figure 13) la platine principale, à l'aide de trois entretoises autocollantes.

Pratiquez un large évidement dans le panneau arrière et fixez-y le dissipateur au moyen de quatre boulons. Faites deux trous à côté du dissipateur (figure 14) pour le montage du porte-fusible (le fusible F1 fait 2 A, placez-le tout de suite sinon vous risquez d'oublier) et le passage du cordon secteur 230 V à travers le passe-fils en caoutchouc.

En face avant, montez (figure 7a et 13) les deux douilles banane rouge et noire (n'oubliez pas de monter derrière le panneau les rondelles isolantes avant les écrous plats et les cosses à souder, figure 12), la LED dans son support chromé, le voltmètre (maintenez-le avec des morceaux de ruban adhésif ou des plots de colle thermofusible), le potentiomètre de commande des tensions de sortie (raccourcissez l'axe afin de pouvoir ensuite monter le bouton à 2 mm environ de la face avant), le commutateur du contrôle en courant (dont vous raccourcirez l'axe de façon à pouvoir monter le bouton convenablement) et enfin l'interrupteur carré lumineux de M/A (on peut aussi envisager de le monter sur le panneau arrière, comme le suggère la figure 7a).

Il ne vous reste qu'à réaliser les interconnexions entre sous-ensembles et avec les composants de face avant/panneau arrière.

Tout d'abord vissez dans les borniers ou soudez sur les picots les extrémités libres des fils venant du dissipateur (attention de ne pas interpoler les fils EBC, le petit jaune à droite est un E, il va au picot près de R20, ni les fils rouge/noir de RS1).

Câblez les fils du secondaire de T1 (cosses courant alternatif de RS1).



Figure 7c : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du dissipateur (simple face et non percé) de l'alimentation.

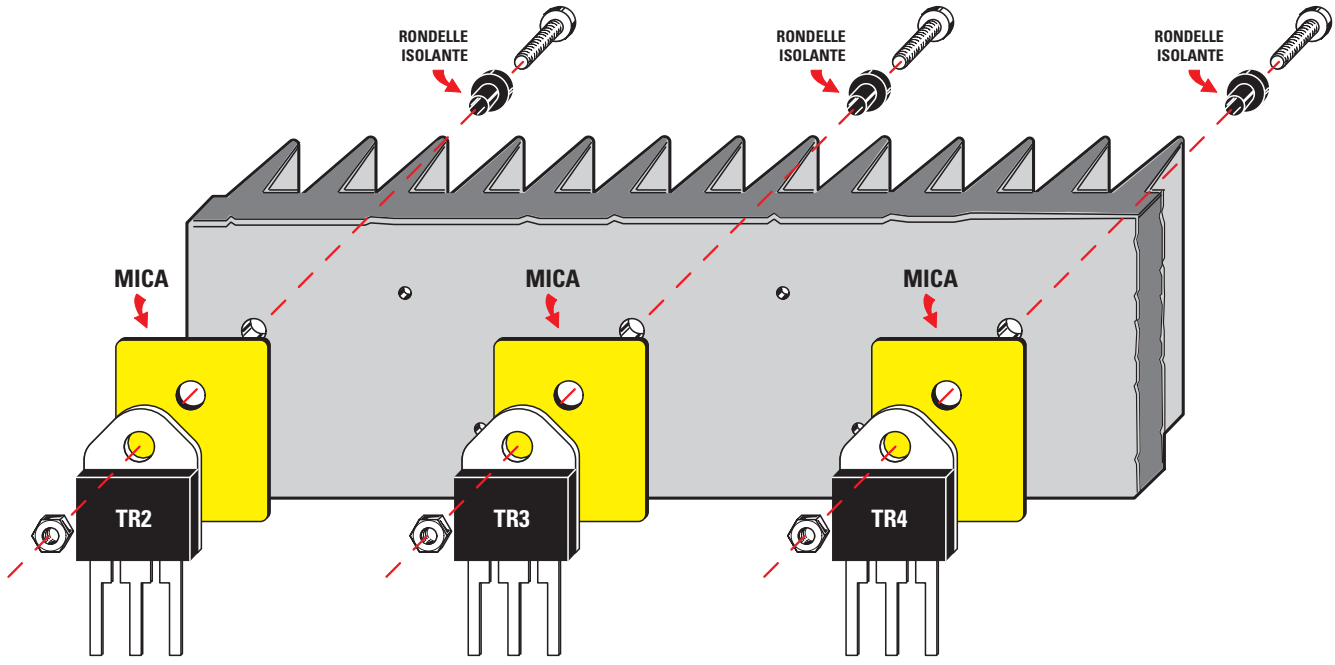


Figure 9 : Etant donné que les semelles métalliques des Darlington TR2, TR3 et TR4 doivent être isolées du dissipateur, vous devez intercaler entre ces semelles et le dissipateur une feuille de mica isolante. Vous devez aussi enfiler une rondelle épaulée (ou canon) en plastique dans le boulon à l'arrière du dissipateur, comme le montre la figure : le diamètre de perçage est légèrement supérieur à celui de la partie étroite du canon isolant (on trouve dans le commerce spécialisé des "kits" d'isolation comprenant le mica, le boulon et le canon). Vérifiez avec la sonde sonore de votre multimètre que la semelle des Darlington n'est pas en court-circuit avec le dissipateur : faites-le avant d'avoir soudé les pattes. Pour augmenter le taux d'échange thermique entre la semelle du composant et le dissipateur, enduisez les deux faces du mica d'une fine couche régulière de graisse dissipatrice blanche au silicone. Vous pouvez en mettre aussi sous les résistances de puissance et sous le pont redresseur.

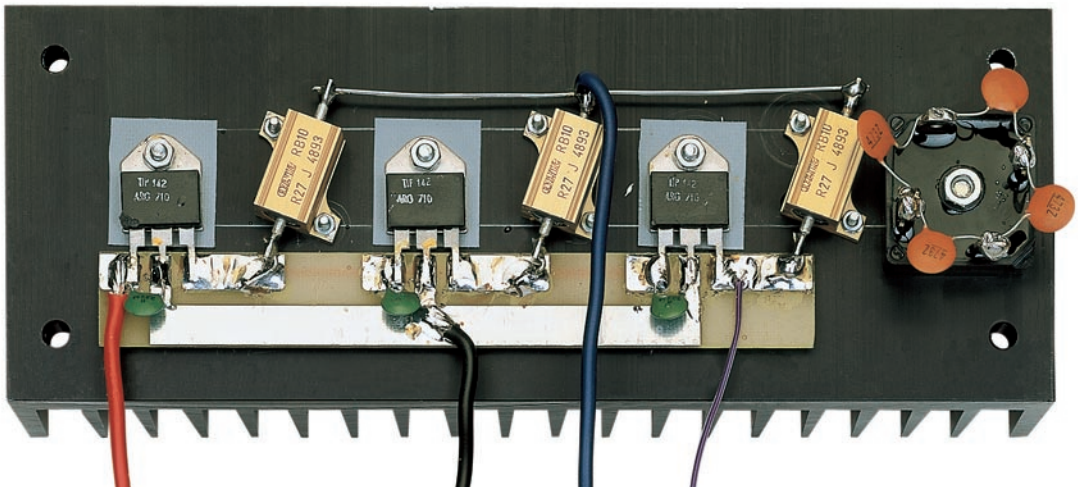


Figure 10 : Photo d'un des prototypes de la platine dissipateur de l'alimentation. Le circuit imprimé simple face non percé reçoit les pattes des Darlington, les condensateurs de découplage et les queues des résistances de puissance. Sur ce proto, les bases seront reliées entre-elles par une piste de cuivre se trouvant sur la face posée contre le dissipateur ce qui nécessite une isolation. Dans la version définitive, les bases ont été reliées entre-elles côté transistors par du fil isolé de 10/10. On peut alors coller le circuit imprimé sur le dissipateur avec une goutte de colle au silicone ou au cyanoacrylate.

Câblez aussi son primaire (avec du fil de plus petit diamètre) : interrupteur M/A, porte-fusible et cordon.

Câblez toute la face avant : câblez les deux cosses des douilles de sortie avec des fils rouge et noir (au bornier), avec une torsade de fils de petit diamètre rouge et noir reliez le voltmètre (en respectant bien la polarité de ce dernier : le + et le – sont inscrits sur le boîtier), le potentiomètre (sans intervertir les trois fils) va aux picots près de R21, la LED va aux picots près de C16 (respectez bien sa polarité : la patte la plus longue est l'anode +), pour le commutateur on doit faire correspondre les indications de ses flasques 1, 2, 3, 4, 5, 6 et C (1 et C sont reliées) à celles situées près des picots de droite de la platine principale 6, 5, 4, 3, 2 et 1-C et, si ce n'est déjà fait, l'interrupteur lumineux M/A. Vérifiez plusieurs fois que vous n'avez rien omis ni surtout rien interverti. C'est terminé et vous pouvez passer aux réglages.

Les réglages

Les deux trimmers permettent le réglage de la valeur minimale (R13) et de la valeur maximale (R23) de la tension que l'on souhaite pouvoir prélever à la sortie de l'alimentation. Le minimum peut être de 3 à 6 V, mais avant de commencer le réglage, tournez le potentiomètre R22 entièrement dans le sens antihoraire. Si vous choisissez 5 V, tournez le curseur de R13 jusqu'à obtenir l'affichage de cette tension sur le voltmètre. Le maximum peut être de 15 à 20 V sans pouvoir dépasser 24 V, mais avant de commencer le réglage, tournez le potentiomètre R22 entièrement dans le sens horaire. Si vous choisissez 15 V, tournez le curseur de R23 jusqu'à obtenir l'affichage de cette tension sur le voltmètre. Attention : vous pouvez régler 20 à 22 V et consommer un courant de 7 A, mais si vous réglez 24 V vous ne pourrez consommer que 6 A au maximum.

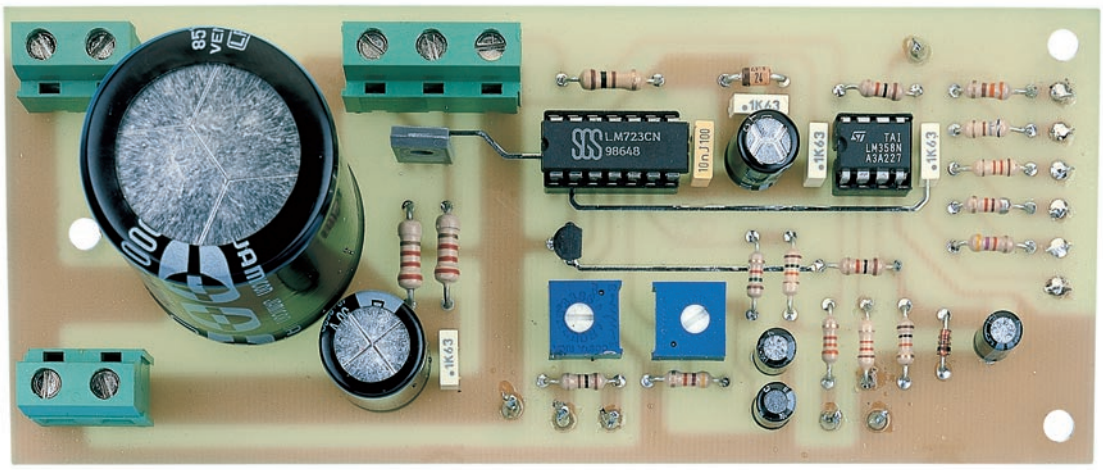


Figure 11 : Photo d'un des prototypes de la platine principale de l'alimentation. Le condensateur électrolytique C5 a des dimensions importantes car il a une capacité de 10 000 µF.

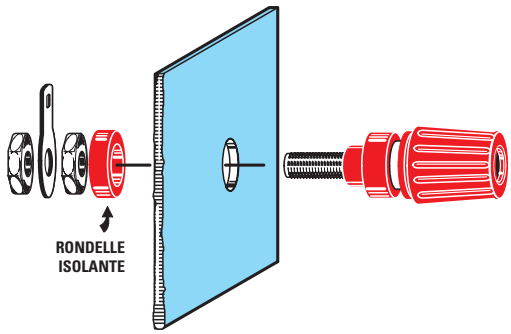


Figure 12 : Avant de visser les écrous plats enserrant la cosse à souder sur la tige creuse filetée de la douille derrière le panneau métallique, n'oubliez pas d'enfiler la rondelle isolante, sinon la douille sera court-circuitée à la masse par le premier écrou.

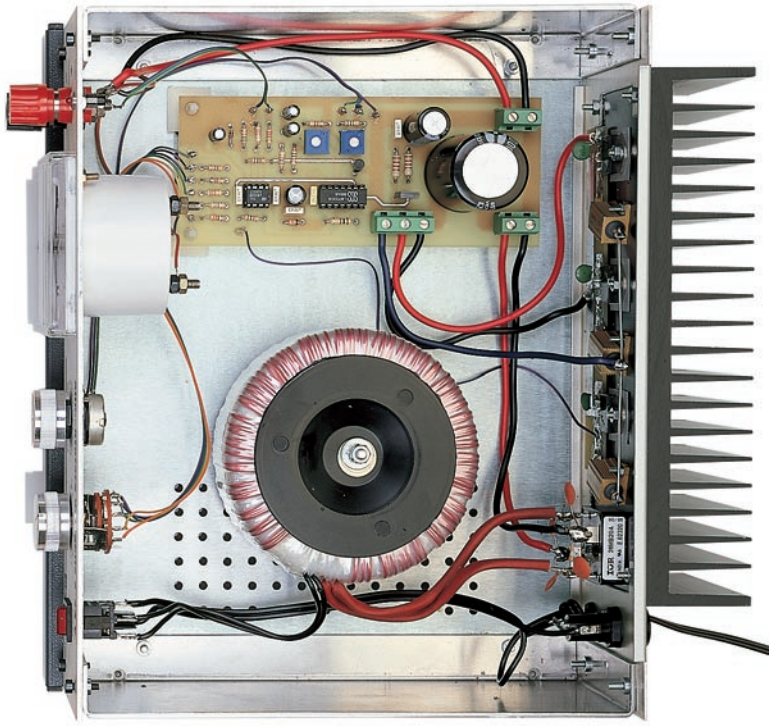


Figure 13 : Montage dans le boîtier métallique. A droite, le transformateur toroïdal T1 fixé au moyen de son boulon et de ses trois rondelles larges (le matériel de fixation est fourni avec chaque transformateur). A gauche la platine principale est fixée par trois entretoises autocollantes. Les bornes + et – du voltmètre son reliées directement aux cosses des douilles de sortie par une fine torsade de fils rouge/noir.

La puissance de sortie

Nous avons prévu de tirer un courant de 7 A de cette alimentation, or nous avons monté en parallèle trois Darlington alors qu'un seul peut délivrer 7 A : le motif de ce surdimensionnement est que chaque Darlington ne peut dissiper que 125 W (au-delà il est détruit). Or pour obtenir une alimentation stabilisée en mesure de fournir une tension variant d'un minimum de 5 V à un maximum de 18 V, nous prélevons sur le pont RS1 29,5 V environ. On l'a dit, cette tension est appliquée directement aux collecteurs des trois Darlington. Sur les émetteurs est en revanche prélevée la tension de sortie à appliquer à la charge. La différence entre la tension appliquée au collecteur et celle prélevée sur l'émetteur, multipliée par le courant de sortie, nous donne la puissance électrique que le Darlington doit dissiper sous forme de chaleur. La formule pour connaître les W dissipés est la suivante :

W = (Vin – Vout) x A.

Vin est la tension d'entrée présente sur le collecteur, ici 29,5 V. Vout est la tension stabilisée prélevée en sortie sur l'émetteur. A est le courant maximum à prélever, soit 7 A.

Si nous réglions l'alimentation pour une tension de sortie de 18 V et que nous voulions alimenter un circuit consommant un courant de 7 A, un seul Darlington devrait dissiper en chaleur une puissance égale à :

(29,5 – 18) x 7 = 80,5 W.

Même si cette valeur "entre" dans les 125 W (maximum dissipable), nous devons prendre en considération que pour dissiper 80,5 W en chaleur il faut un dissipateur conséquent, sinon le boîtier du Darlington verra sa température augmenter toujours davantage jusqu'au point de rupture et à la destruction. Avec trois Darlington en parallèle, nous pouvons distribuer la chaleur totale à dissiper en trois parties de :

80,5 : 3 = 26,83 W.

Chaque Darlington doit donc dissiper en chaleur une petite puissance et cela nous permet de prélever un courant élevé sur de longues durées. Etant donné que les Darlington doivent dissiper en chaleur la différence de puissance existant entre les Vin et les Vout, moindre est la tension stabilisée de sortie, plus grande est la puissance à dissiper en chaleur, bien sûr pour des courants consommés égaux. Si par exemple l'alimentation est réglée sur 5 V et si le circuit alimenté consomme 7 A, en utilisant un seul Darlington ce composant aurait dû dissiper :

(29,5 – 5) x 7 = 171,5 W.

La valeur maximale admissible en puissance dissipée étant dépassée et de loin, le Darlington, au bout de quelques secondes aurait été détruit. Utiliser trois Darlington en parallèle permet, pour ce même exemple, à chacun de n'avoir à dissiper que :

171,5 : 3 = 57,16 W

et cela permet de prélever en sortie le courant maximum sans risquer d'endommager les Darlington.

Les notes utiles ou mini FAQ sur les alimentations et les barbecues

Pour finir de manière un peu chaleureuse, nous allons maintenant répondre à quelques-unes des nombreuses questions que vous nous avez posées sur les alimentations et en particulier sur les problèmes de dissipation de chaleur qu'elles posent.

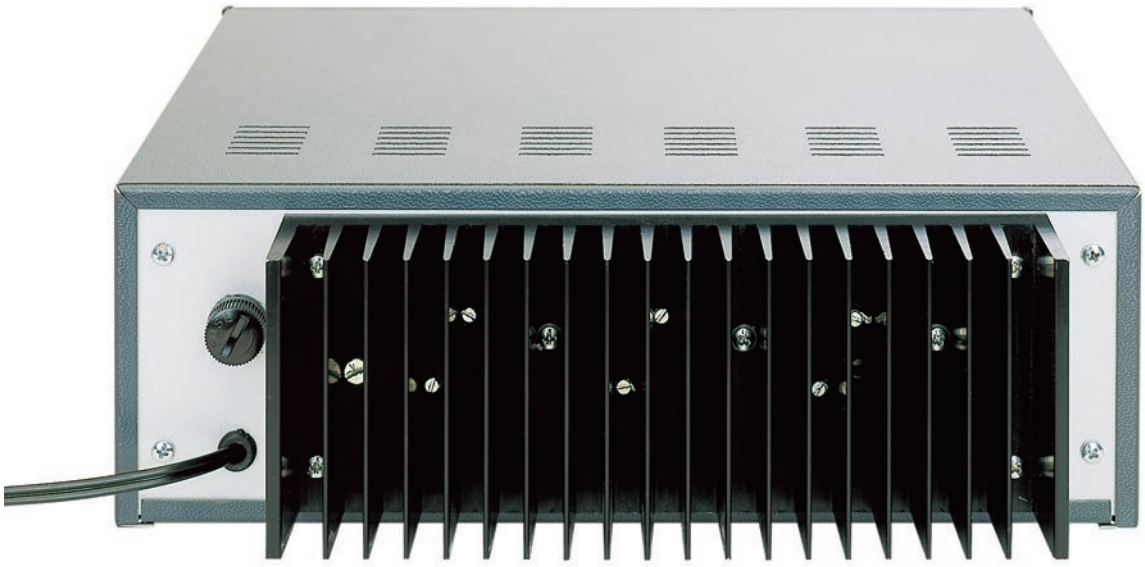


Figure 14 : Le dissipateur est fixé par quatre boulons sur le panneau arrière préalablement évidé. Maintenez, en cours d'utilisation, ce dissipateur un peu éloigné de la paroi verticale de la pièce où vous vous trouvez, de même ne mettez rien sur le dissipateur afin que l'air chaud puisse s'évacuer vers le haut. Si ce dissipateur atteint 40 à 50 °C, ne vous en inquiétez pas, cette température est normale.

Question 1 : Dans les notices de montage on nous dit que les transistors finaux de puissance ou Darlington ne doivent pas surchauffer, or, quand je mets le doigt dessus je trouve qu'ils sont très chauds, alors que faut-il faire ?

Réponse : Tout objet dont la température dépasse celle de notre corps (37 °C) produit une sensation de chaleur, nous le trouvons chaud.

Avec un thermomètre cependant on peut facilement constater que le boîtier d'un transistor final de puissance ou d'un Darlington que notre doigt trouve très chaud ne dépasse pas, en fait, 50 °C, température de travail normale pour un tel composant. Le point critique est atteint quand la température du boîtier dépasse 100 °C : la jonction interne du transistor ou du Darlington peut alors fondre sous l'effet de la chaleur.

Question 2 : Pourquoi, pour un même courant consommé, les transistors finaux de puissance chauffent-ils beaucoup plus si on prélève la tension minimale d'une alimentation variable que si on en prélève la tension maximale ?

Réponse : Voir le paragraphe précédent de cet article. Si votre alimentation a une tension d'entrée (sortie du pont redresseur) Vin = 30 V et si l'on peut en prélever trois tensions de sortie Vout1 = 18 V, Vout2 = 13 V et Vout3 = 5 V, si d'autre part le transistor final de puissance utilisé peut dissiper un maximum de 95 W, quel courant maximal pourra-t-elle délivrer sous ces tensions pour que ledit transistor puisse dissiper sa chaleur sans surchauffe ? Cela peut se calculer avec la formule :

A = W : (Vin – Vout)

Avec Vout1 = 18 V l'alimentation pourra délivrer un courant de :

95 : (30 – 18) = 7,91 A maximum.

Avec Vout2 = 13 V l'alimentation pourra délivrer un courant de :

95 : (30 – 13) = 5,58 A maximum.

Avec Vout3 = 5 V l'alimentation pourra délivrer un courant de :

95 : (30 – 5) = 3,8 A maximum.

Cet exemple démontre que pour ne pas surchauffer le transistor, pour une même puissance à dissiper en chaleur, plus faible est la tension de sortie, plus faible est le courant que nous pouvons faire produire à l'alimentation. Si vous voulez prélever seulement 5 V avec un courant de 7 A, l'étage final doit pouvoir dissiper sans surchauffe un courant de :

(30 – 5) x 7 = 175 W.

Question 3 : Est-il normal que le dissipateur chauffe exagérément ?

Réponse : C'est simple, si le dissipateur ne chauffait pas, cela signifierait qu'il ne prélève pas de la semelle et du boîtier du transistor de puissance la chaleur produite pour la dissiper dans l'air environnant. L'échange est triple : la chaleur produite par la jonction passe dans la semelle du transistor, de là elle passe dans la semelle et les ailettes du dissipateur proprement dit et enfin des ailettes à l'air ambiant (la surface d'échange doit être la plus grande possible : c'est pour cela qu'il y a des ailettes, pour augmenter cette surface d'échange thermique métal/air). Rappelons encore qu'avec un thermomètre on peut vérifier qu'une température qui nous paraît élevée ne dépasse pas, en fait, 50 ou 60 °C. Enfin, un dissipateur jouera mieux son rôle s'il est à l'air libre que si on l'enferme dans un boîtier (convection naturelle), de plus on peut aussi, au besoin, prévoir une ventilation forcée par ventilateur. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette alimentation EN1545 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Quelques Best Sellers Selectronic

Fréquencemètre SL3380A - Selectronic

269,00 €

1,2 GHz



- Gamme de mesures : - 10 Hz à 1.200 MHz.
- Précision : - < 3 x 10^{-5} ± 1 digit.
- Impédance d'entrée : - HF : > 1 MΩ / 50 pF - UHF : 50Ω.
- Affichage : - 8 chiffres à LED - Effacement des zéros non significatifs - Virgule automatique. - Indication des unités kHz et MHz.

753.0184 **269,00 €TTC**

Voir catalogue 2004, page 2-19

Géné de fonctions SL1641A - Selectronic

275,00 €

Excellent rapport Performance / Prix



- Générateur de fonctions : - Signal : Sinus, Carré, Triangle et Rampes - Gamme de fréquences : 0,2 Hz à 2 MHz - Amplitude : 0 à 10 Vcc / 50Ω.
- Fréquencemètre : - Utilisable indépendamment. - Gamme de fréquences : 1 Hz à 10 MHz - Sensibilité : 50 mV / 1 MΩ.

Voir catalogue 2004, page 2-17

753.0100 **275,00 €TTC**

Antennes METZ



- Antenne type "1/2 onde" omni-directionnelle - Base intégrant la self d'accord (avec connexions soudées) noyée dans la résine - Sortie sur embase standard SO-239 - Protection contre la foudre intégrée - Diamètre de l'embase : 40 mm - Installation très simple grâce à l'étrier de montage en inox fourni.

› Antenne pour l'écoute de la "Bande 1 à 30 MHz"
- Longueur : 1,45 m.

753.0553 **119,00 €TTC** (*)

› Antenne pour l'écoute de la "Bande 30 à 512 MHz"
- Longueur : 0,95 m.

753.0556 **93,00 €TTC**

› Antenne VHF "MARINE"

Bande : 156 à 162MHz. Le choix des professionnels. Ce modèle a été adopté par les U.S. COAST GUARDS (Gardes-côtes américains).
- Z = 50 ohms - TOS <1,2 - Puissance admissible : 250 W - Hauteur : 0,92m.

753.1124-3 **79,00 €TTC**

› Antenne VHF "433 MHz"

Pour les systèmes de télécommande ou de sécurité fonctionnant sur 433MHz. Utilisation possible de 430 à 512 Mhz.
- Z=50 ohms - TOS <1,2 - Puissance admissible : 250 W - Hauteur : 0,60m.

753.1124-2 **79,00 €TTC**

› Antenne FM "Stéréo"

Pour obtenir le meilleur de votre tune FM stéréo sans investir dans une installation coûteuse et compliquée. Permet une réception optimum,même dans les endroits difficiles.
- Z = 75 ohms - Gain : 2,5 dB - Hauteur : 1,44 m - Raccord de fouet doré. - Coaxial recommandé : "TV" 75 ohms.

753.1119
89,00 €TTC (*)

Les alimentations Selectronic

Inscriptions en français et bornes IEC 1010

→ SL-1760
Alimentation 13,8 V



3A	753.9548	24,00 €TTC
6A	753.2320	32,00 €TTC
10A	753.2335	45,00 €TTC
20A	753.2344	89,00 €TTC
30A	753.6824	145,00 €TTC (*)

→ SL-1731SB
Double alimentation avec mode "Tracking"
2 sections 0 à 30V (0 à 3A)
1 sortie fixe 5V (3 A)



753.4677 **270,00 €TTC** (*)

→ SL-1709SB
Mini-alimentation de laboratoire
0 à 15V (0 à 3A)



753.3994 **69,00 €TTC**

→ SL-1730SL
Alimentations de forte puissance 300W et 500W
0 à 30V (0 à 10 ou 20A)



L'alimentation 0 à 30V (10A)
753.8018 **234,00 €TTC** (*)
L'alimentation 0 à 30V (20A)
753.8240 **339,00 €TTC** (*)

→ SL-1730SB
Alimentation simple
0 à 30V (0 à 3A)



753.8065 **138,00 €TTC** (*)

→ SL-1708SB
Alimentation Universelle
0 à 15V (0 à 2A)



753.8292 **39,90 €TTC**

→ SL-1710HSL
Mini-alimentation régulée
1,2 à 12V (1,5A)



753.1694 **34,90 €TTC**

(*) → *Supplément de port de* **13,00€TTC** *sur ce produit (livraison par transporteur).*

Multimètre SL99 Selectronic

Le meilleur rapport qualité/prix.



Bornes **IEC 1010.**
Multifonctions.
Le plus complet des multimètres.

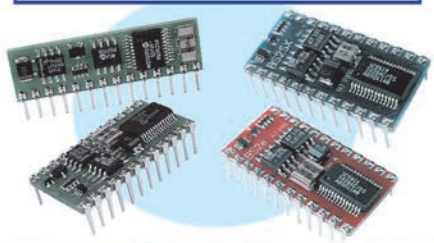
- 32 calibres - Transistormètre, thermomètre, fréquencemètre et capacimètre - Polarité automatique - Affichage géant LCD 2000pts (25 mm) avec indication du calibre de mesure - Test de diodes et de continuité par buzzer - Dim. : 189 x 91 x 31,5 mm. - Poids : 310g - Fourni avec pile, cordons, thermocouple de type K et gaine caoutchouc. *Voir catalogue 2004, page 2-37.*

753.4674 **34,90 €TTC**

Basic Stamp

Toute la gamme

PARALLAX



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)

ELM1023
Photos non contractuelles



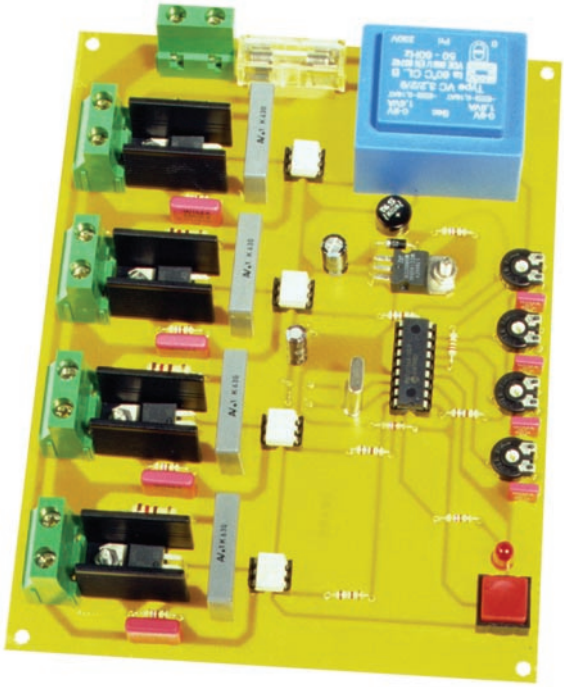
NOUVEAU
Catalogue Général 2004
Envoi contre 5,00€
(10 timbres-poste de 0,50€)
816 pages **+ de 15.000 références**

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.**

ET405

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.



Certains considèrent l'électronique de loisirs (et les magazines du même nom!) comme le refuge des messieurs cultivant un jardin secret à l'abri des joies parfois trépidantes (enfants en bas âge) de la famille. Eh bien, tout au moins pour une fois (je devrais dire "une fois de plus": n'avons-nous pas proposé en novembre dernier la construction d'une patinette électrique qui a fait fureur chez les papas et les enfants… et cela continue?), ceux-là auront tort. L'électronique de loisirs, ELM spécialement, se préoccupe de la vie familiale et de ses fêtes, en particulier la plus belle et la plus importante aux yeux de tous, la fête des enfants et de l'enfance du monde: Noël, avec sa crèche, la plus traditionnelle des coutumes populaire.

Nous publions cet article ce mois-ci pour que vous ayez le temps de vous consacrer à la réalisation de ce merveilleux cadeau de Noël pour tous les enfants (et peut-être aussi les grands) vivant sous votre toit. Juste à temps mais pas trop tôt car vous savez bien ce que l'on fait quand on a largement le temps: on reporte, on classe, on oublie et, quand le moment est venu, on s'en rappelle mais il est trop tard. Alors, à vos fers avant que cela ne sente la mousse et la résine de sapin!

Notre réalisation

Ce montage n'est pas, comme cela a pu vous sembler au premier coup d'œil diagonal sur la revue, un simple circuit de commutation aube/crépuscule. La seule présence de quatre sorties, au lieu de deux, permet de comprendre que notre montage est significativement plus complexe (et surtout plus attractif) qu'un simple circuit aube/crépuscule. Cet appareil pour illumination réaliste de la crèche de Noël, offre des prestations très complètes que de nombreux lecteurs nous demandent inlassablement au fil des ans: ces lecteurs, bien sûr, ne projettent pas seulement d'illuminer la crèche de leur propre maison, mais ils se préoccupent d'agrémenter la crèche des églises, des oratoires, des centres communautaires et plus généralement des lieux de culte (dans certaines régions, en effet, la crèche de Noël est



une tradition à laquelle les habitants ne dérogeraient pas pour un empire).

C'est la raison pour laquelle notre circuit est si puissant : il peut piloter quatre charges lumineuses de 2 kW chacune (ce qui fait un maximum de 8 kW, de quoi illuminer une crèche immense s'il y a lieu !). Mais, bien entendu, dans votre maison vous ne serez pas obligés d'illuminer la crèche avec autant de puissance : qui peut le plus peut le moins et vous pourrez vous contenter de quelques dizaines à quelques centaines de watts. Dans ce cas, les TRIAC de sortie resteront froids.

Donnons une description plus complète de ce montage en analysant les fonctions qu'il est en mesure de remplir (voir figure 2). Les quatre sorties permettent d'alimenter autant de charges électriques lumineuses simulant la lumière du jour, celle des étoiles, les feux des cabanes de bergers et des maisons et enfin la comète (celle qui servit de lanterne aux rois-mages). Les lumières s'allument et s'éteignent graduellement suivant un cycle simulant le déroulement d'une journée entière. Nous avons subdivisé la séquence complète en quatre phases nommées JOUR, CRÉPUSCULE, NUIT et AUBE. La durée de chaque phase peut être réglée indépendamment : pour la nuit et le jour entre 3 et 10 minutes environ, pour les deux phases de transition (crépuscule et aube) entre 20 et 100 secondes environ. Bien sûr, ces deux dernières sont les phases les plus suggestives : pendant le crépuscule la luminosité du jour diminue peu à peu et dans le ciel les étoiles s'allument. A un certain moment, avant que le cycle ne soit écoulé, les feux des maisons et des cabanes (feu dans l'âtre et lueur des chandelles) s'éclairent de façon vacillante. Le circuit peut en effet simuler le tremblement du bois qui brûle ou des bougies à la flamme hésitante. Quand toutes les étoiles dans le ciel sont complètement illuminées, apparaît la comète. Evidemment, petits détails réalistes bien venus, pendant l'aube toutes les lumières s'éteignent progressivement alors que la lumière du soleil augmente lentement jusqu'à atteindre la luminosité maximale. Notre appareil est donc destiné à commander de manière complète et fiable les lumières d'une crèche afin de rendre encore plus suggestive la représentation de la Nativité.

En ce qui concerne les aspects plus proprement techniques, signalons que l'ensemble est géré par un microcontrôleur et rappelons que chacun des quatre canaux est en mesure de piloter une charge électrique maximale de 2 kW.

Le schéma électrique

Pour entrer encore plus dans les détails, jetons un coup d'œil un peu appuyé au schéma électrique de la figure 1. Nous voyons, et cela confirme ce que nous venons d'avancer, que toutes les fonctions logiques sont confiées au seul composant "intelligent" présent dans le circuit, c'est-à-dire le microcontrôleur U2, un banal PIC16F84, déjà programmé en usine MF405 (nous nous occuperons du logiciel un peu plus loin). Ce PIC contrôle au moyen de quatre lignes quatre optocoupleurs lesquels à leur tour pilotent quatre TRIAC de puissance. Sur les lignes, correspondant aux ports RA0 (broche 7), RA1 (broche 18), RA2 (broche 1) et RA3 (broche 2), sont présentes des impulsions (synchronisées avec la tension du secteur 230 V) activant les TRIAC et allumant les lampes.

En fonction du retard entre le passage par zéro de la sinusoïde du secteur et l'impulsion d'allumage (reproposé à chaque demie période), le TRIAC conduit

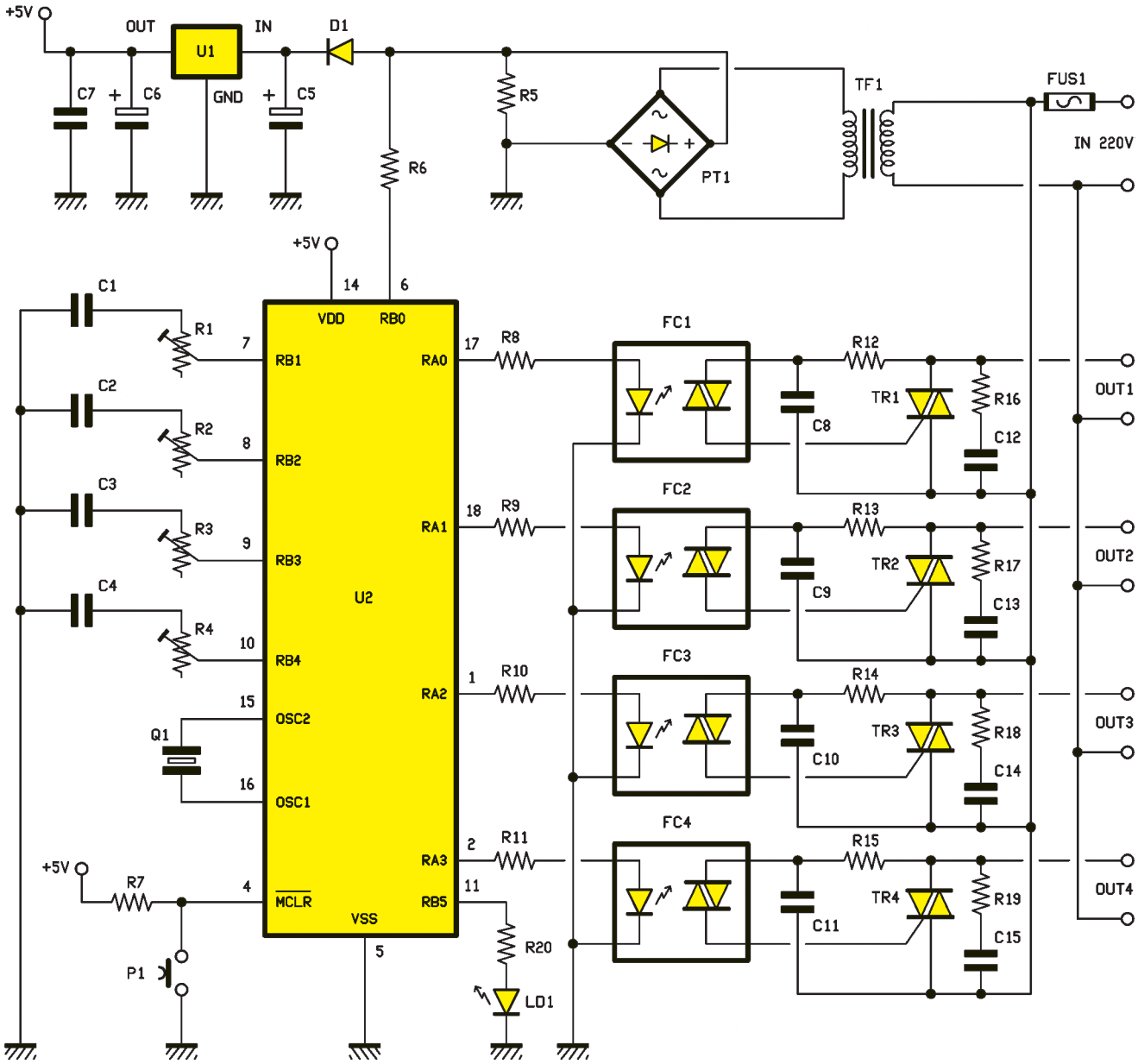


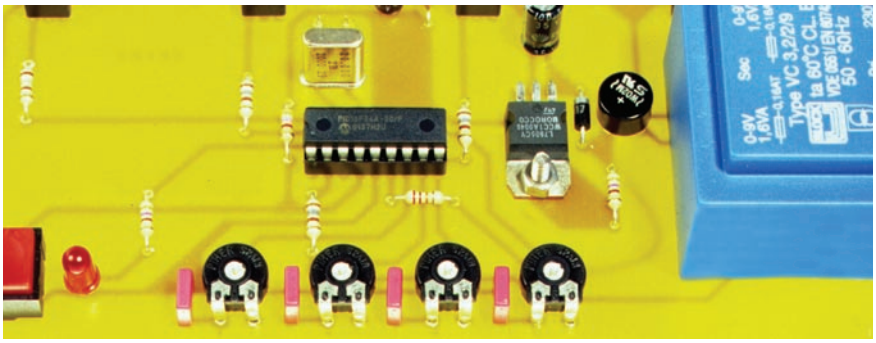
Figure 1: Schéma électrique de l'illumination pour la crèche.

pendant une durée pouvant varier de 0 à 100 %. Ce qui, évidemment, allume la lampe avec une intensité lumineuse allant du minimum au maximum. Afin d'obtenir une illumination graduelle de la lampe, le retard des impulsions est lentement réduit jusqu'à l'élimination complète. De même pour éteindre progressivement une lampe, le retard (initialement maximum) est peu à peu réduit jusque, dans ce cas, à l'élimination complète des impulsions.

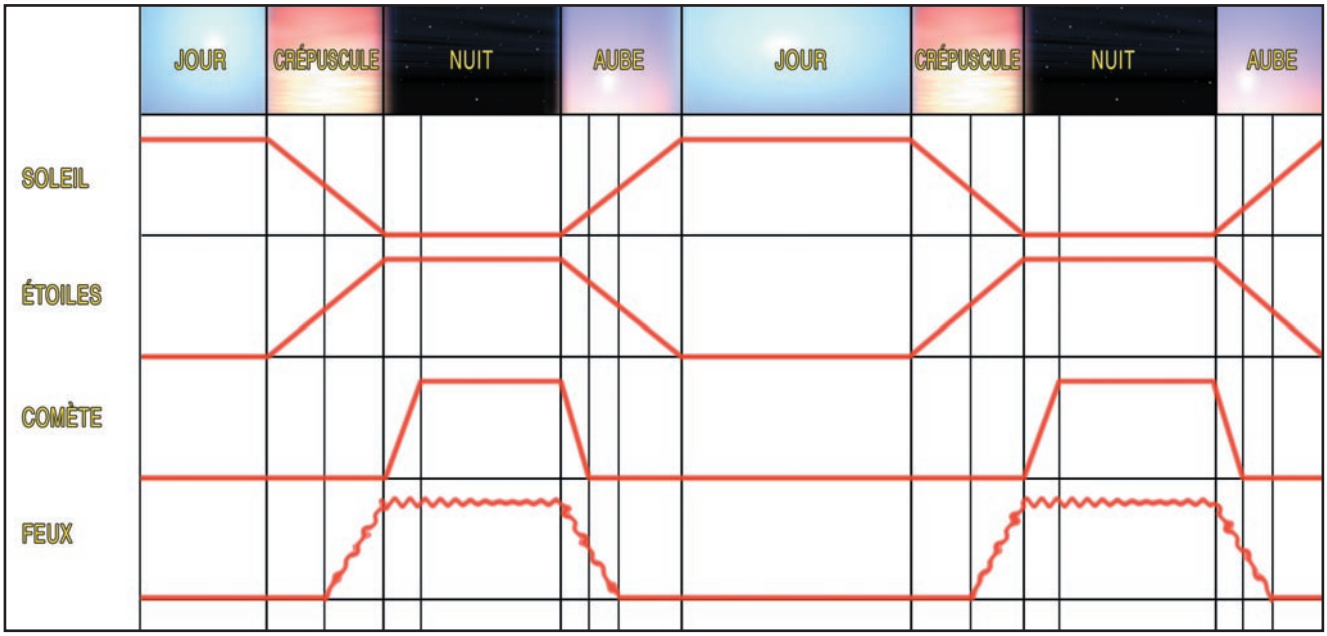
Mais procédons par ordre. Sur la broche 6 du PIC (port RB0) est appliquée l'impulsion de synchronisation avec la tension du secteur 230 V. Cette impulsion est obtenue en prélevant la tension alternative unidirectionnelle présente en aval du pont redresseur PT1 avant le lissage dû au condensateur électro C5. Dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser aussi une diode (D1) pour séparer l'étage du filtre de celui du redresseur. Ensuite la tension filtrée par C5 (tension continue) est stabilisée par le régulateur U1, à la sortie duquel est présent un potentiel de 5 V alimentant le microcontrôleur.

Nous avons dit précédemment que la séquence complète produite par notre circuit est constituée de quatre phases (jour, crépuscule, nuit et aube) dont les durées peuvent être réglées indépendamment : eh bien, pour modifier ces durées il est nécessaire d'agir sur les réseaux RC reliés aux ports RB1 (broche 7), RB2 (broche 8), RB3 (broche 9) et RB4 (broche 10). En fait, comme nous pouvons le remarquer sur le schéma électrique, nous avons utilisé quatre trimmers dont dépend finalement la durée des quatre phases. A ce propos, il faut noter que la lecture des durées est faite par le logiciel à compter de la mise en marche, c'est-à-dire après une impulsion de "reset". C'est pourquoi on trouve dans le circuit le poussoir P1 dont l'activation implique un "reset" général et la mémorisation des nouvelles durées. La LED LD1 clignote avec une fréquence égale au dixième de la fréquence du secteur 230 V, c'est-à-dire 5 Hz. Ainsi, la LED nous indique non seulement que le circuit est en fonctionnement mais encore que l'étage de synchronisation fonctionne correctement.

Figure 2 : 24 heures de lumière.



Le graphique éclaire (lui aussi !) mieux que toute description la succession des éclairages contrôlés par notre montage. Pour le jour, l'unique lampe (ou série de lampes) allumée est celle simulant le soleil et éclairant " comme en plein jour", justement, la crèche. Cette lampe reste allumée pendant 3 à 10 minutes, en fonction du réglage du trimmer R1. Ces minutes écoulées, une nouvelle phase commence : le crépuscule, dont la durée dépend du trimmer R2. En agissant sur ce dernier, il est possible de paramétrer une valeur entre 20 et 100 secondes environ. Peu à peu la lumière du jour s'atténue alors que la luminosité des lampes simulant les étoiles augmente, jusqu'à l'extinction complète du soleil (coïncidant avec la luminosité maximale des étoiles). Exactement à la moitié de cette phase de transition, les éclairages des maisons (feux dans les cheminées, chandelles) commencent à s'allumer et ils atteignent leur éclat maximum au bout du cycle. A noter que cette sortie produit une lumière tremblante simulant les lueurs irrégulières du feu de bois ou de la flamme des chandelles. Enfin, quand le cycle est achevé, la lampe simulant la comète s'allume elle aussi graduellement. Le passage de luminosité minimale à la luminosité maximale se produit en un temps égal au quart de celui paramétré pour le crépuscule. A ce moment-là nous nous trouvons en pleine nuit avec les étoiles qui brillent dans le ciel, la comète entièrement illuminée et les feux des maisons allumés, avec leurs lueurs tremblantes caractéristiques. La durée de cette phase (comprise, comme pour le jour, entre 3 et 10 minutes environ) est réglée avec le trimmer R3. Quand cette durée est écoulée, la quatrième et dernière phase commence : l'aube. L'intensité lumineuse des étoiles diminue progressivement alors que celle du jour augmente peu à peu, jusqu'à l'extinction complète des étoiles et à la luminosité maximale des lampes simulant la lumière du jour. Au début de cette phase la comète s'éteint aussi graduellement mais beaucoup plus rapidement, si bien qu'après une période égale au quart de la durée paramétrée pour l'aube, la comète se trouve complètement éteinte. Toujours au début de cette phase de transition, la luminosité des feux domestiques commence aussi à baisser jusqu'à l'extinction complète. Dans ce cas, le passage de la luminosité maximale à l'extinction complète dure la moitié du délai paramétré pour l'aube. A ce moment nous avons simulé un cycle de 24 heures et le système s'apprête à répéter à l'infini la séquence programmée. Pour modifier les durées des phases, il est nécessaire, après avoir réglé les trimmers, de presser le poussoir de "reset", de manière à valider les nouveaux paramètres dans le microcontrôleur.



En ce qui concerne les caractéristiques du logiciel tournant dans le microcontrôleur, précisons qu'il se subdivise en cinq routines et subroutines : générale, jour, crépuscule, nuit et aube. Après l'initialisation des lignes de I/O, le menu général lit les paramètres des trimmers et passe à l'exécution des quatre subroutines. Les plus complexes sont certainement celles dans lesquelles la sortie "feux" est activée au moment où, en plus des variations de luminosités spécifiques des cycles aube et crépuscule, il est nécessaire que le logiciel simule

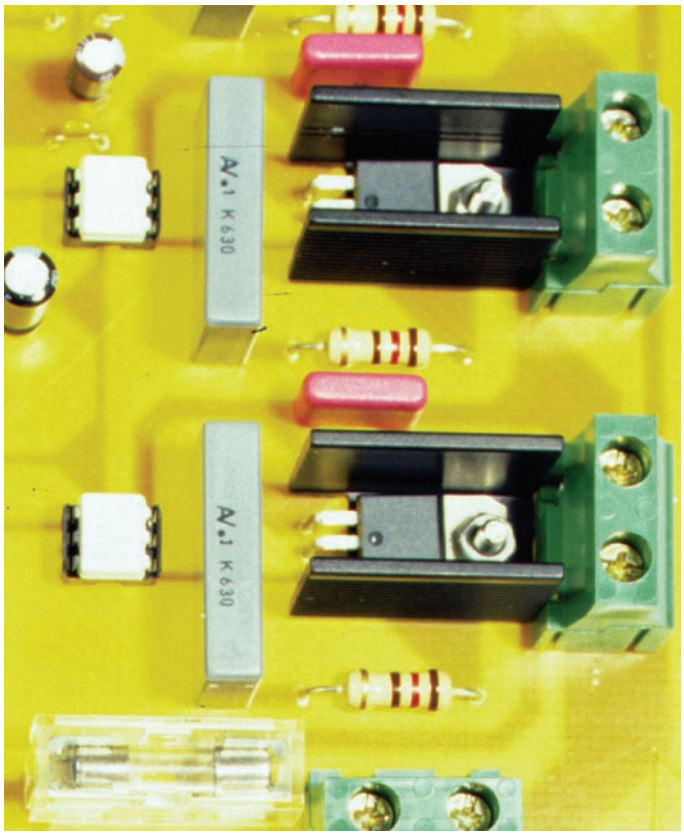


Figure 3a : Gros plan sur les dissipateurs de deux des quatre TRIAC avec les deux borniers de sortie des commandes de lumières correspondants (attention, en fonctionnement les dissipateurs sont sous tension secteur 230 V).

les tremblements caractéristiques des flammes du feu et de la chandelle.

Mais revenons maintenant au schéma électrique et plus précisément aux étages de puissance dans lesquels nous avons prévu l'emploi de quatre optocoupleurs MOC3020 séparant l'étage logique de celui du secteur 230 V. Ces composants sont étudiés spécialement pour le pilotage des TRIAC de puissance. Ils contiennent une LED et un DIAC, lequel excite le TRIAC relié entre sa gâchette et son anode 2. La charge (les lampes) est connectée entre l'anode 2 et un fil du secteur. L'autre fil du secteur est bien sûr relié à l'anode 1 du TRIAC. Les réseaux RC présents dans l'étage de puissance ont pour rôle de réduire au minimum les perturbations produites par la commutation des TRIAC. Notre prototype utilise des BTA10700B, à chacun desquels il est possible de relier une charge maximum de 2 kW environ. En utilisant des TRIAC plus puissants nous pourrions facilement augmenter cette valeur. De même, si vos exigences sont plus modestes (crèche de maison), nous pouvons monter des TRIAC moins puissants.

Ceci dit, l'analyse du circuit est terminée et nous pouvons maintenant nous consacrer aux aspects pratiques.

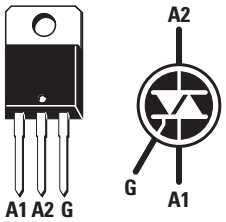


Figure 3b : Brochage des triac BTA10-700B.

La réalisation pratique

Comme le montre la figure 4, nous avons utilisé, pour réaliser notre illumination pour la crèche, un seul circuit imprimé de belle taille supportant même le transformateur d'alimentation. La figure 4b (sur Internet) en donne le dessin à l'échelle 1. Il vous permettra de réaliser la carte sans peine par la méthode préconisée et décrite dans le numéro 26 d'ELM.

Liste des composants

R1 .....4,7 kΩ trimmer
R2 .....4,7 kΩ trimmer
R3 .....4,7 kΩ trimmer
R4 .....4,7 kΩ trimmer
R5 .....470 Ω
R6 .....22 kΩ
R7 .....4,7 kΩ
R8 .....180 Ω
R9 .....180 Ω
R10 ....180 Ω
R11 ....180 Ω
R12 ....470 Ω 1/2 W
R13 ....470 Ω 1/2 W
R14 ....470 Ω 1/2 W
R15 ....470 Ω 1/2 W
R16 ....120 Ω 1 W
R17 ....120 Ω 1 W
R18 ....120 Ω 1 W
R19 ....120 Ω 1 W
R20 ....470 Ω
C1 .....100 nF 63 V polyester
C2 .....100 nF 63 V polyester
C3 .....100 nF 63 V polyester
C4 .....100 nF 63 V polyester
C5 .....100 µF 35 V électro
C6 .....10 µF 63 V électro
C7 .....100 nF multicouche
C8 .....10 nF 400 V polyester
C9 .....10 nF 400 V polyester
C10 ....10 nF 400 V polyester
C11 ....10 nF 400 V polyester
C12 ....100 nF 630 V polyester
C13 ....100 nF 630 V polyester
C14 ....100 nF 630 V polyester
C15 ....100 nF 630 V polyester
D1 .....1N4007
LD1 ....LED 5 mm rouge
U1 7805
U2 .....PIC16F84-20-MF405 programmé
Q1 .....Quartz 20 MHz
PT1.....Pont de diodes 1 A
FC1.....MOC3020
FC2.....MOC3020
FC3.....MOC3020
FC4.....MOC3020
TR1.....BTA10-700B
TR2.....BTA10-700B
TR3.....BTA10-700B
TR4.....BTA10-700B
TF1 .....Transfo. 230/9 V 1,6 VA

Divers :
1 .....Support 2 x 9
4 .....Supports 2 x 4
5 .....Borniers 2 pôles pas 10mm
1 ..... Poussoir pour circuit imprimé NO
1 ..... Porte-fusible pour circuit imprimé
4 ..... Dissipateurs ML26
1 ..... Fusible 10 A
5 ..... Boulons 15 mm 3MA

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %. Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

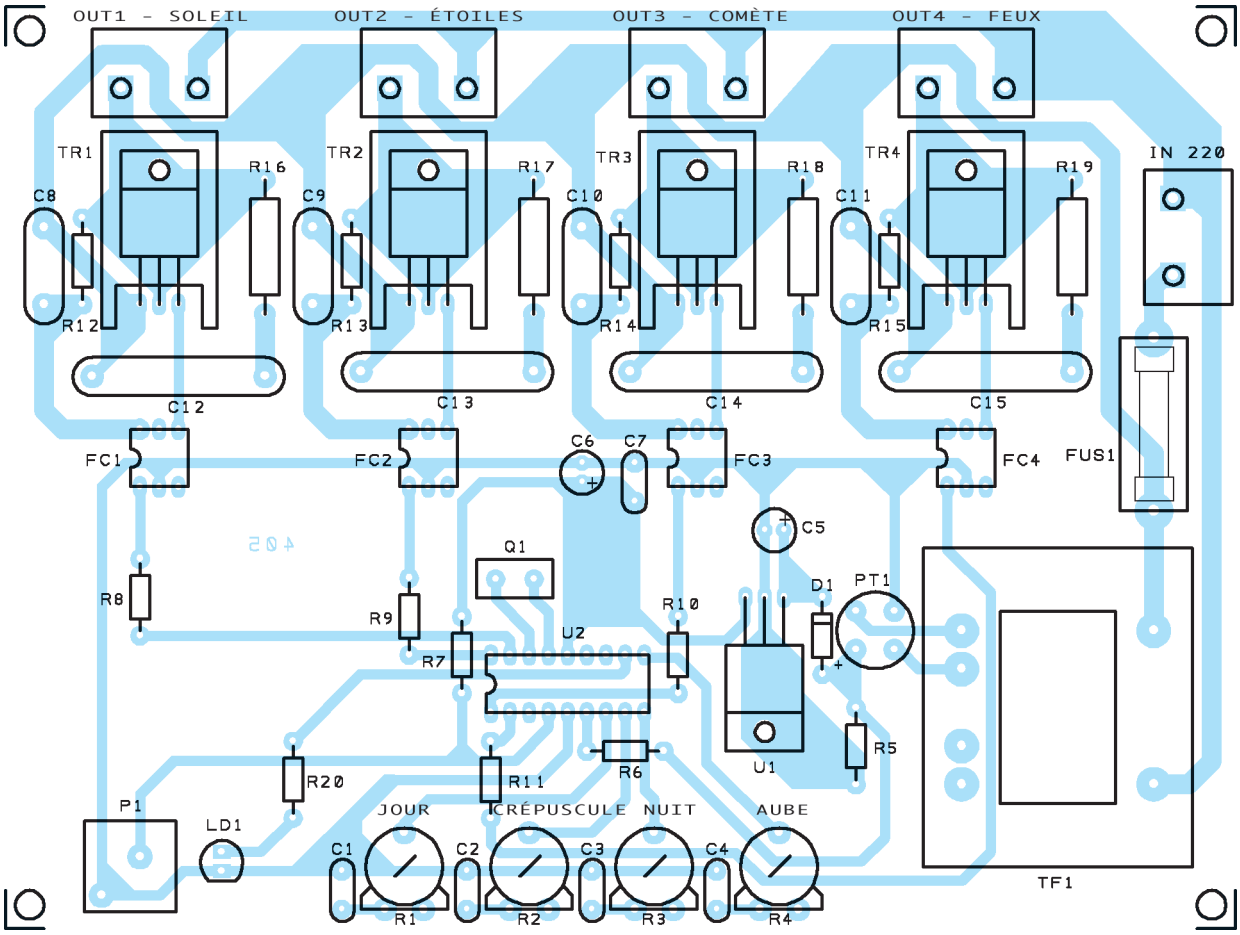


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de l'illumination pour la crèche.



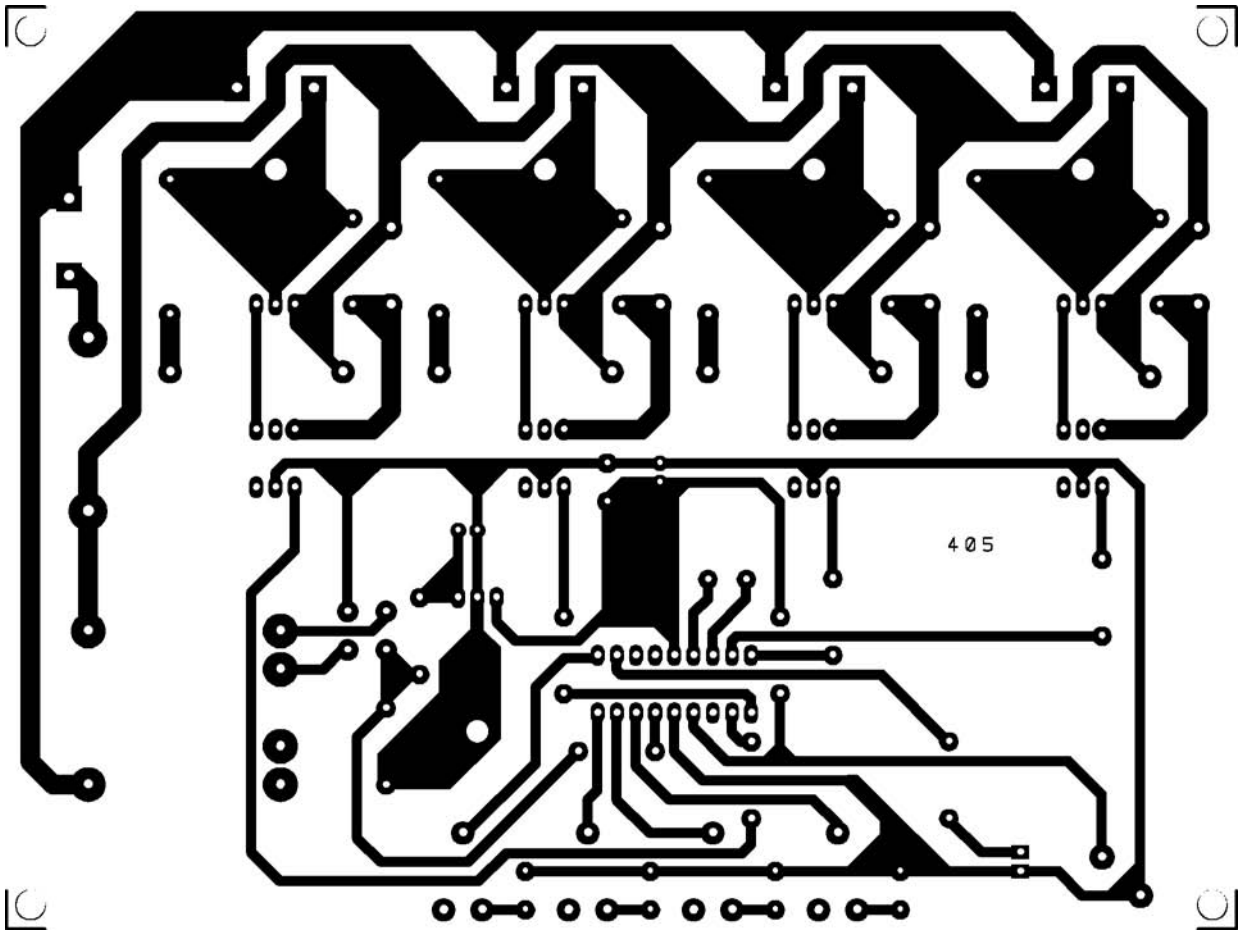


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'illumination pour la crèche*. Il pourra être réalisé par la méthode décrite dans le numéro 26 d'ELM.

Quand le circuit imprimé est gravé et percé, si vous comptez utiliser toute la puissance permise par les TRIAC que nous proposons de monter, étamez-le, avant de monter les composants, bien sûr, dans sa partie haute, celle qui commence à la sortie des optocoupleurs (vous verrez, les pistes sont plus larges).

Vous pouvez ensuite commencer à insérer et souder les composants dans l'ordre : montez toutes les résistances (séparez bien les quart de W, les demi W et les 1 W) puis la diode, en ayant soin d'orienter sa bague dans le sens indiqué par la figure 4a. Poursuivez avec les supports du circuit intégré PIC et des 4 optocoupleurs MOC3020 (vous les insérerez après la dernière soudure).

Montez ensuite tous les condensateurs en respectant bien la polarité des électrolytiques, toujours en vous aidant de la figure 4a (la patte la plus longue est le +). Profitez-en pour monter la LED rouge, puisqu'elle est dans le même cas que les condensateurs électrolytiques : polarisée, sa patte la plus longue est l'anode + (aidez-vous cette fois du schéma électrique de la figure 1 en plus de la figure 4a), le méplat, peu visible, est à tourner vers le bas ou l'extérieur du circuit imprimé.

Insérez et soudez le régulateur 7805 couché et fixé par un petit boulon 3MA et le pont redresseur (en respectant sa polarité +/–). Montez le poussoir P1 et les 4 trimmers R1 à R4. Montez le quartz Q1 debout, bien enfoncé, et le porte-fusible. Mettez tout de suite en place le fusible 10 A (diminuez cette valeur si vous utilisez l'appareil pour une crèche familiale de faible puissance lumineuse, par exemple 1 A pour 200 W).

Montez les 4 TRIAC couchés dans leurs dissipateurs ML26 (figure 3), les pattes courbées à angle droit et maintenus chacun par un petit boulon 3MA. Montez les 4 gros borniers au pas de 10 mm correspondants et le gros bornier au pas de 10 mm d'entrée du cordon secteur (prenez un cordon avec des brins de gros diamètre si vous comptez commander une grande puissance). Enfin montez le transformateur d'alimentation secteur 230 V. Câblez les borniers de commande des charges électriques en les reliant à celles-ci avec des fils de diamètre adapté à la puissance en jeu.

Les soudures étant terminées et bien vérifiées (ni court-circuit entre pistes ou pastilles, ni soudure froide collée), il ne vous reste qu'à enfoncer (avec des doigts de fée, pas à coup de marteau) le circuit intégré et les 4 optocoupleurs dans leurs supports, en prenant grand soin d'orienter leurs repère-détrompeurs en U dans le bon sens, montré par la figure 4a, soit vers la gauche.

A partir de maintenant, attention : la partie "puissance" (celle que vous avez éventuellement étamée) va se trouver soumise à la tension (mortelle !) du secteur 230 V. Les dissipateurs des TRIAC sont sous tension : n'y touchez pas. Pendant les essais (et l'utilisation) n'y mettez pas les doigts (ni autre chose), au besoin portez des gants de caoutchouc : le ridicule ne tue pas (surtout quand on est seul dans son atelier), mais le secteur oui !

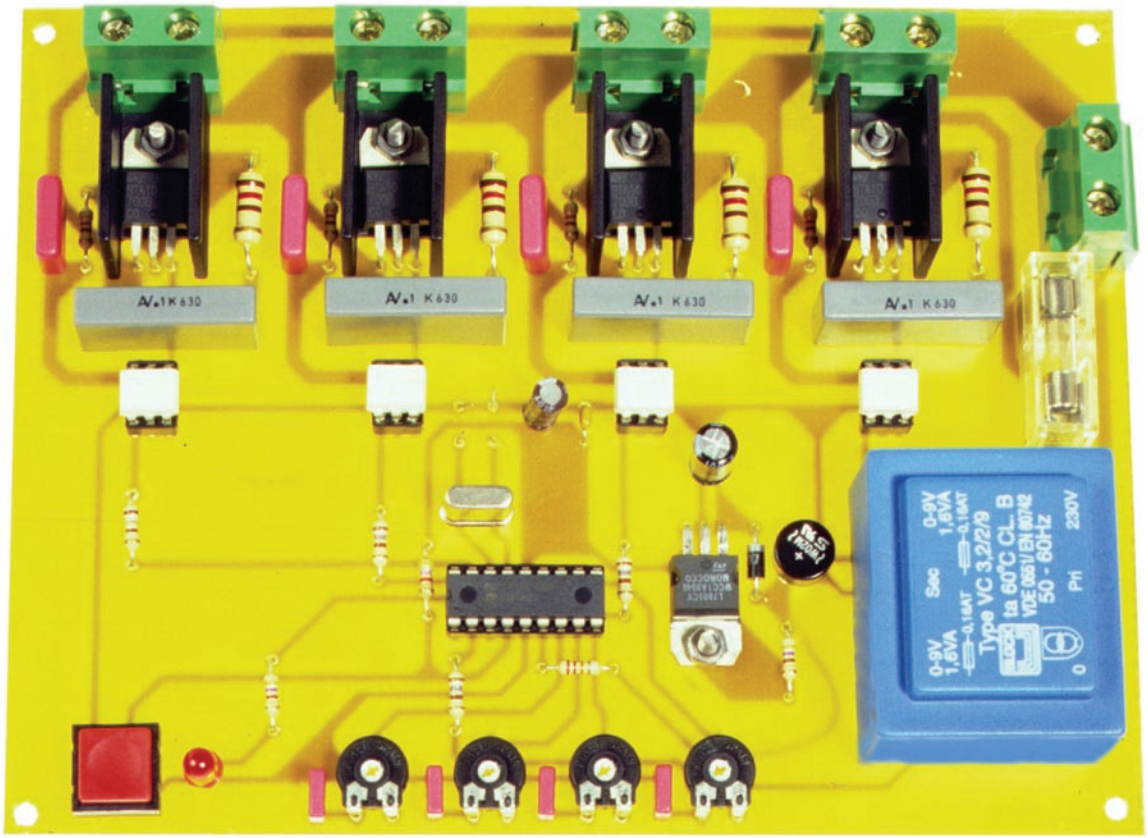


Figure 5 : Photo d'un des prototypes de l'illumination pour la crèche.
On remarque les borniers au pas de 10 mm, en mesure de supporter des courants élevés sans faillir! Afin d'éviter un échauffement excessif, surtout si l'on veut commander des charges importantes, il est conseillé d'étamer toutes les pistes de l'étage de puissance (vers le haut de la platine, après la sortie des optocoupleurs, les pistes sont plus larges).

Effectuez les branchements des borniers aux lampes avant de mettre sous tension : certes c'est plus qu'évident mais comprenez-moi…

Les essais et les réglages

Tournez complètement vers la gauche les 4 trimmers de réglage des durées, connectez (si ce n'est déjà fait) aux borniers de sortie des ampoules (avec douilles) de 30 ou 50 W, vérifiez que vous n'avez pas oublié d'insérer le fusible de valeur adaptée à la puissance commandée et branchez le cordon secteur 230 V dans une prise de courant.

Vérifiez avant tout que la LED clignote à une fréquence de 5 Hz exactement et que, tout de suite après la mise sous tension, la lampe reliée à la première sortie s'allume complètement (les autres doivent rester éteintes). Si la LED ne s'allume pas ou ne clignote pas à la fréquence prévue, contrôlez si vous n'avez fait aucune erreur de montage dans le circuit de synchronisation.

Armez-vous de patience et attendez que la durée de la première phase (jour) s'écoule et que la phase du crépuscule commence. Vérifiez que l'allumage des lampes se produit de la manière et avec les durées prévues (figure 2) jusqu'à l'atteinte de la troisième phase (nuit). Après trois minutes la quatrième phase doit commencer (aube) avec l'extinction graduelle des lumières OUT2, 3 et 4 et l'allumage complet de la lumière du soleil. Là encore, contrôlez que les changements et les durées sont conformes à ce qui est prévu (figure 2).

Si tout fonctionne correctement, essayez de faire varier les durées des différentes phases (en tournant le curseur des trimmers), sans oublier que les nouveaux réglages ne prennent effet qu'après avoir pressé le poussoir de "reset" P1.

Il ne vous reste alors qu'à installer la platine de manière définitive, dissimulée dans la crèche : là encore ayez la hantise de l'électrocution, isolez bien la platine de l'humidité ambiante (mousse…), ainsi que de tout objet métallique conducteur et faites tout, même l'impossible, pour qu'un enfant ne puisse en aucun cas venir la toucher.

Conclusion

Même si c'est un peu tôt pour le dire, passez un joyeux et lumineux Noël avec votre simulateur circadien. C'est l'époque de l'année où les nuits cessent de s'étirer en longueur et où les jours, de ce fait, augmentent peu à peu (solstice d'hiver). Aristote ne prétendait-il pas que "l'art (la technique) est imitation de la nature" ? Vous allez montrer à quel point il avait raison. ◆

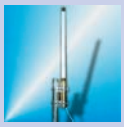
Comment construire ce montage ?

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

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

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

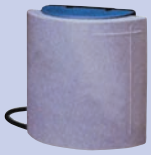
ANTENNE



ANTENNE GP24001
OMNI. POLAR. VERTICALE, GAIN 8 DBI, HAUTEUR 39 CM.
99,50 €



PARABOLES GRILLAGÉES 2,4 GHZ,
acier inoxydable, connecteur N mâle, puissance max. 50 W, impédance 50Ω.
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 €**



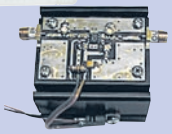
ANTENNE PATCH pour la bande des 2,4 GHz
Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur des fréquences. Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65° (verticale). Gain : 8,5 dB. Câble de connexion : RG58. Connecteur : SMA. Impédance : 50 . 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.
ANT248080 ..... 51,00 €

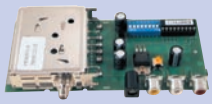


ANTENNES "BOUDIN" 2,4 GHZ
ANT-STR..... Antenne droite...7,00 €
ANT-2G4 ..... Antenne coudée...8,00 €



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 €

ÉMETTEUR 2,4 GHZ



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



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 €



EMETTEUR 4 CANAUX 10 MW À 2,4 GHZ
Module émetteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier ou de dip-switchs) 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 avec antenne et cordons
ER170 .... Micro incorporé, Poids 20 g.
Dimensions : 42x30x8 mm ..... 56,50 €



ER135 ..... Poids : 30 g.
Dimensions : 44x38x12 mm ..... 54,00 €



ER172 ..... Poids : 15 g.
Dimensions : 47x17x7 mm .....56,00 €

ÉMISSION/RÉCEPTION VIDÉO

SYSTÈME TRX AUDIO/VIDÉO MONOCANAL 2,4 GHZ
Système de transmission à distance audio/vidéo à 2,4 GHz composé de deux unités, d'un émetteur d'une puissance de 10 mW et d'un récepteur.
Fréquence de travail : 2 430 MHz.
Alimentation des deux modules : 12 V.
Consommation : 110 mA pour l'émetteur.
180 mA pour le récepteur.
Dimensions : 150 x 88 x 40 mm. Alim. secteur et câbles fournis.
ER120 ..... Système TRX monocanal ..... 99,00 €



GPS

RÉCEPTEUR GPS
Récepteur GPS pour le navigateur GPS NaviPC, le GPS910 est livré avec son antenne et sa liaison RS232 pour PC.



GPS 910 ..... Récepteur GPS port série avec antenne et connecteurs ..... 162,00 €



GPS 910U ..... Récepteur GPS port USB avec antenne et connecteurs ..... 172,00 €

UN LOCALISEUR GPS/GSM À FAIBLE COÛT
Encore une fois, nous utilisons un téléphone portable standard (le fameux Siemens S35) pour réaliser un système complet de localisation à distance GPS/GSM à prix réduit. L'appareil met en œuvre la nouvelle cartographie vectorielle Fugawi. Comme ce système se compose de plusieurs unités, nous avons décomposé le coût.



L'unité distante ET459 : ..... 79,00 €
La station de base ET460 : ..... 75,00 €
Un récepteur GPS 910 : ..... 162,00 €
Un téléphone Siemens C35I : ..... 170,00 €
Un câble sériel de connexion à l'ordinateur : ..... 7,65 €
Le programme Fugawi 3.0 : ..... 210,00 €
Le CD des cartes numérisées de toute l'Europe EURSET : ..209,00 €

CÂBLE

SMA M-M .... Câble SMA : Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 58, 1 mètre .....15,00 €
N M-M..... Câble N : Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 213, 1,20 mètre.....15,00 €
BNC M-M .... Câble BNC : Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 58 1 mètre .....6,50 €
UHF M-M..... Câble UHF : Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 58 1,20 mètre.....15,00 €

RÉCEPTEUR 2,4 GHZ

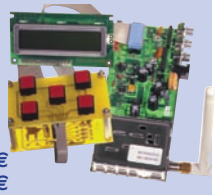


RÉCEPTEUR 4 CANAUX 2,4 GHZ
Alimentation : 13,6 VDC. 4 canaux max. Visualisation canal : LED. Sélection canal : poussoir - option scanner. Sorties audio : 6,0 et 6,5 MHz.
RX2-4G ..... Récepteur monté..... 44,00 €

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



RÉCEPTEUR 4 CANAUX 2,4 GHZ
Récepteur audio/vidéo alimenté en 12 V livré complet 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 75Ω. Sortie audio : 2 Vpp max.
ER137 ..... Livré monté avec boîtier et antenne .....77,00 €



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 récepteur...76,00 €
RX2-4G... Récepteur monté ..... 44,00 €

CAMÉRA



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 €

Expéditions dans toute l'Europe : Port pour la France 8,40 €, pour les autres pays nous consulter. 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 11/2003

Une radiocommande à sortie analogique

Cette radiocommande à auto-apprentissage des codes et sortie analogique, est en mesure de modifier le niveau de tension de sa sortie en fonction de la touche du boîtier de télécommande que l'on vient de presser: idéal pour réaliser des variateurs de lumière commandés à distance, l'appareil permet de paramétrer les tensions de sortie minimale et maximale.



Notre revue a déjà présenté beaucoup de systèmes de radiocommande, à "rolling code", MC145026-27-28, MM53200, UM86409 ou MC3750, en modulation AM comme en modulation FM. Tous ces systèmes se caractérisent par un contrôle numérique des sorties (ON ou OFF): en pressant une des touches du boîtier porte-clés, on active des relais, pouvant être reliés à des dispositifs externes, de manière à en commander l'allumage ou l'extinction ou le "reset", etc.

Notre réalisation

Le montage proposé ici est en revanche une radiocommande à sortie analogique: le récepteur est en mesure de travailler avec des télécommandes à quatre canaux et il fournit un niveau de tension de sortie variable par pas. Les actions qu'il est possible d'exécuter sont au nombre de quatre: paramétrer la tension de sortie à un niveau maximal ou minimal, augmenter ou diminuer cette tension par pas à largeur paramétrable. Chaque action peut être associée à un canal différent de la télécommande, ce qui permet le contrôle de la tension à distance. Ce circuit peut donc être utilisé comme variateur de lumière. Les dispositifs numériques proposés jusqu'à présent ne permettaient que d'allumer et d'éteindre les éclairages, le nouveau système permet en plus de régler la quantité de lumière afin d'obtenir le niveau agréable souhaité. En effet, avec une pression sur une touche de la télécommande, il est possible d'allumer la lampe, avec une deuxième touche on peut l'éteindre et avec les deux autres on augmente ou on diminue par pas la tension fournie à la lampe, de façon à en régler la luminosité.

Le circuit utilise un MOSFET capable de fournir un courant maximal d'environ 33 A: on peut donc directement le relier à des lampes réclamant une tension de 12 V en étant certain qu'il tiendra la puissance. En revanche, si l'on désire commander des lampes sous la tension du secteur 230V, il faut coupler notre appareil avec un variateur contrôlé en tension*.

** Comme le EV8003 décrit dans ce même numéro*

En effet, en reliant la sortie de notre circuit à l'entrée de ce variateur et la sortie de celui-ci à un lustre, il est possible de régler la luminosité d'une pièce à distance, confortablement installé dans son fauteuil! Mais ce n'est là qu'une des nombreuses possibilités d'application du montage, il peut servir dans toutes les situations où il est nécessaire de régler à distance le niveau d'une tension.

Nous l'avons vu, l'appareil peut exécuter quatre opérations: niveau maximal/minimal et augmentation/diminution de la tension de sortie. C'est pourquoi il est nécessaire d'utiliser une télécommande à 4 canaux. En réalité il serait également possible de se servir d'une télécommande dotée d'un moindre nombre de canaux, mais il faudrait alors renoncer à certaines possibilités. Notez bien que le récepteur proposé ici est compatible avec la codification à 12 bits UM86409, MM53200 et MC3750. Nous sommes bien conscients du fait que cette codification ne présente pas de garanties particulières en termes de sécurité (ce qu'offrirait en revanche une codification à "rolling code"): en effet, le montage n'a pas été conçu pour des applications où la sécurité est primordiale, mais plutôt pour des applications de loisir.

Les codes correspondant aux quatre canaux sont mémorisés dans le dispositif par auto-apprentissage (voir le chapitre à la fin de l'article), ce qui permet d'éliminer l'opération manuelle consistant à paramétrer un dip-switch. La dernière caractéristique importante de notre appareil, nous le verrons plus en détail par la suite, est qu'il permet de régler le niveau minimal et maximal de la tension de sortie, ainsi que le pas avec lequel on désire augmenter et diminuer cette tension. Ce paramétrage est effectué grâce à trois trimmers présents dans le circuit: pour plus de détails, voyez le chapitre des réglages en fin d'article.

Le schéma électrique

Commençons l'analyse du schéma électrique de la figure 2. Il comporte trois blocs principaux: le premier, U2, est le récepteur UHF numérique AUREL BC-NBK sur 433 MHz, le deuxième, U1, est le microcontrôleur PIC16F628-EF492, déjà programmé en usine et le troisième le MOSFET T1. Le récepteur U2 est utilisé pour recevoir les codes transmis par l'émetteur: les données reçues sont fournies en sortie broche 14 et elles sont lues par le microcontrôleur au moyen de son port RA3 (broche 2). Tout d'abord le PIC contrôle la validité du code lu, ensuite il vérifie qu'il fait partie de ceux mémorisés: si oui il modifie opportunément la valeur de la sortie RB3, sinon il ignore la lecture qu'il vient d'effectuer.

On l'a dit, la sortie de notre appareil récepteur de télécommande est de type analogique, or le microcontrôleur travaille en numérique: la conversion est réalisée par la section du MOSFET T1, de C11 à R8, selon la logique suivante. Le microcontrôleur communique le niveau de tension désiré au moyen d'une onde carrée à 35 kHz ayant un rapport cyclique compris entre 0 et 100 %: rapport cyclique à 0 %, cela signifie tension de sortie minimale (environ 0V), rapport cyclique à 100 %, tension de sortie maximale (égale à peu près à la tension d'alimentation). Les valeurs de rapport cyclique intermédiaires correspondent aux valeurs intermédiaires de tension, quoique la relation ne soit pas linéaire. A noter une petite particularité: le microcontrôleur utilise le port RB3/CCP1 (broche 9) pour produire l'onde carrée. Le choix de ce port n'est pas un hasard: il peut en effet être programmé par voie logicielle de manière à produire automatiquement une onde carrée caractérisée par un rapport cyclique égal à une valeur établie comme paramètre. Ainsi, l'onde carrée est produite automatiquement par une section logique du microcontrôleur dédiée spécialement à cette opération, ce qui permet de laisser la logique principale du PIC libre de continuer l'exécution du programme principal.

La conversion de rapport cyclique en niveau de tension de sortie est réalisée par T1 et par le mécanisme de charge et décharge de C11: en effet, selon le niveau logique de la sortie



Figure 1: La radiocommande à sortie analogique dans son boîtier, avec l'antenne extérieure souple câblée. Les quatre presse-étoupe permettent l'entrée et la sortie des fils d'alimentation et de charge.

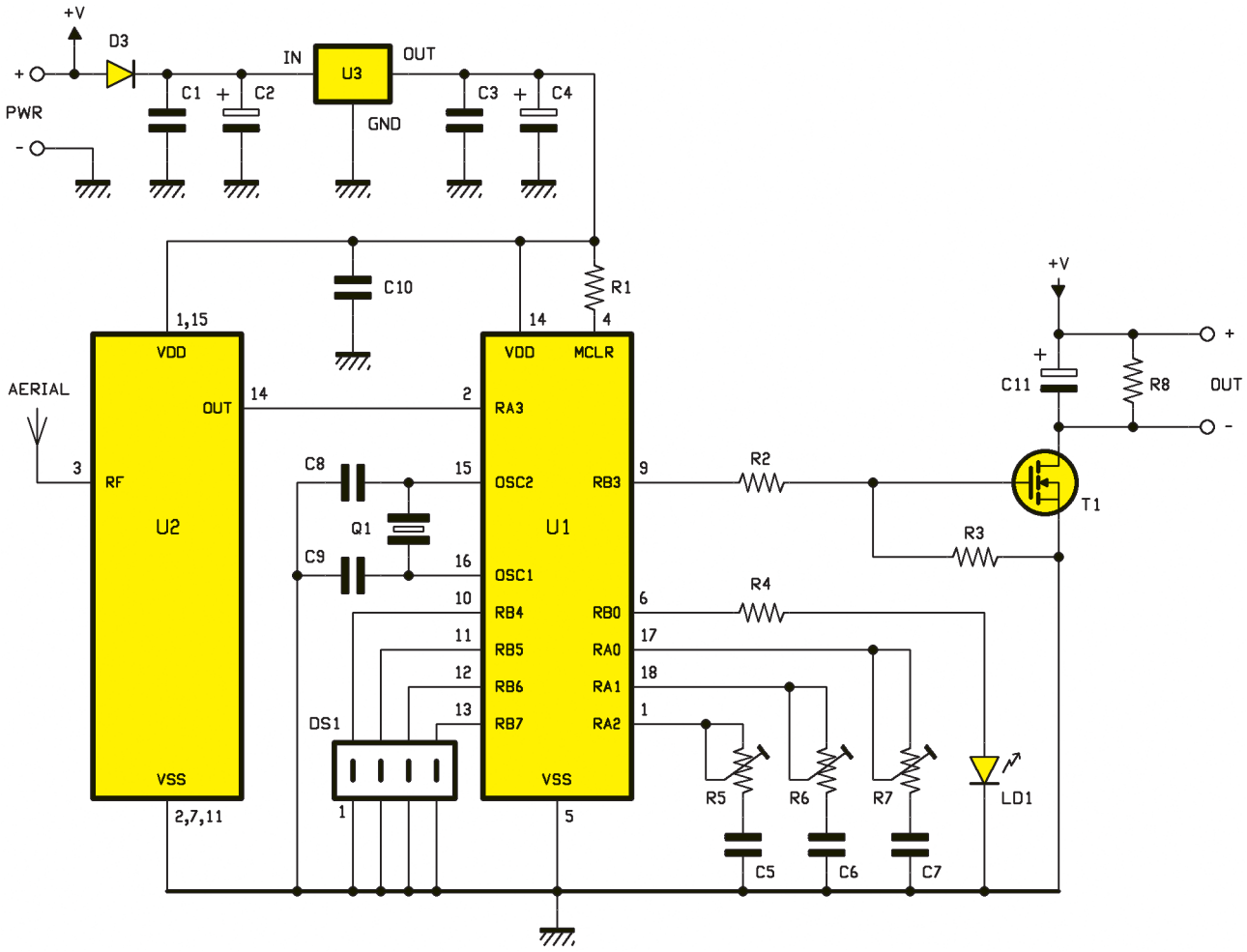


Figure 2 : Schéma électrique de la radiocommande à sortie analogique.

RB3 (haut ou bas), T1 est en interdiction ou en conduction. Donc, si le pourcentage de temps où RB3 est au niveau logique bas est élevé (rapport cyclique voisin de 0 %), C11 met du temps à se charger complètement et donc la sortie OUT est à un niveau de tension bas. Si on augmente progressivement le pourcentage de temps où RB3 est au niveau logique haut (rapport cyclique croissant), C11 tend à se charger toujours davantage et par conséquent la sortie OUT tend à prendre des valeurs de tension toujours plus élevées. Ici une précision doit être apportée à propos de R8 : elle permet à C11 de se décharger. En effet, si R8 n'était pas là, quand T1 est ouvert, C11 ne pourrait plus se décharger et donc la tension de sortie ne serait plus correcte. L'éventuelle charge reliée à la sortie, dont l'impédance est en parallèle à R8, se comporte de la même manière et c'est pourquoi le lien entre le rapport cyclique et la tension de sortie n'est pas linéaire : elle dépend aussi de l'impédance de la charge.

On l'a vu, la tension de sortie varie quand on modifie le rapport cyclique de l'onde carrée sur la ligne RB3. Le microcontrôleur est capable de produire des ondes dont le rapport cyclique est compris entre 0 et 100 % : en réalité dans beaucoup d'applications cela n'est pas nécessaire et il est donc préférable de restreindre un peu cette plage. C'est pourquoi on a monté dans le circuit deux trimmers R6 et R7 réglant respectivement le rapport cyclique maximal et le rapport cyclique minimal de l'onde carrée produite.

Le trimmer R5 est utilisé, lui, pour modifier l'amplitude du pas d'augmentation ou de diminution. La lecture des valeurs des résistances prises par R5, R6 et R7 se fait par mécanisme de charge et décharge de condensateurs : les sorties sont donc au niveau logique haut pendant un certain temps de façon à permettre aux condensateurs de se charger. Ensuite, les sorties sont mises au niveau logique bas et, en fonction du temps mis par les condensateurs pour se décharger, on détermine la valeur de résistance prise par le trimmer.

Nous avons dit en introduction que le récepteur mémorise les quatre codes des canaux par auto-apprentissage (voir le chapitre consacré). La sélection de cette fonction se fait par le dip-switch DS1 : si les quatre micro-interrupteurs qui le constituent sont sur OFF, le microcontrôleur travaille en mode normal, c'est-à-dire qu'il attend l'arrivée des codes par U2, les compare à ceux mémorisés et éventuellement change le rapport cyclique. Si le microcontrôleur détecte qu'un des micro-interrupteurs est sur ON, il reconnaît le mode d'auto-apprentissage, c'est-à-dire qu'il attend là encore l'arrivée du code par U2, mais

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

Liste des composants

R1 .... 4,7 kΩ
R2 .... 5,6 kΩ
R3 .... 100 kΩ
R4 .... 470 Ω
R5 .... 10 kΩ trimmer
R6 .... 10 kΩ trimmer
R7 .... 10 kΩ trimmer
R8 .... 470 Ω 2 W
C1 .... 100 nF 63 V polyester
C2 .... 220 µF 25 V électrolytique
C3 .... 100 nF 63 V polyester
C4 .... 220 µF 25 V électrolytique
C5 .... 100 nF 63 V polyester
C6 .... 100 nF 63 V polyester
C7 .... 100 nF 63 V polyester
C8 .... 15 pF céramique
C9 .... 15 pF céramique
C10 .. 100 nF 63 V polyester
C11 .. 220 µF 25 V électrolytique
LD1 .. LED rouge 5 mm
D1 .... 1N4007
U1 .... PIC16F628-EF492 programmé
U2 .... BCN BK 433MHZ AUREL
U3 .... Régulateur 7805
Q1 .... Quartz 4 MHz
T1..... BUZ11
DS1 .. Dip-switch à 4 micro-inter.

Divers :
1 ..... Support 2 x 9 broches
1 ..... Bornier 2 pôles
1 ..... Dissipateur ML26 ou éq.
1 ..... Boulon 3MA 8 mm

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %. Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

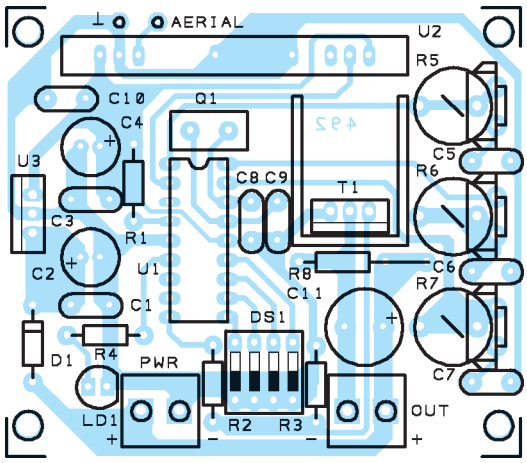


Figure 3a : Schéma d'implantation des composants de la radiocommande à sortie analogique.

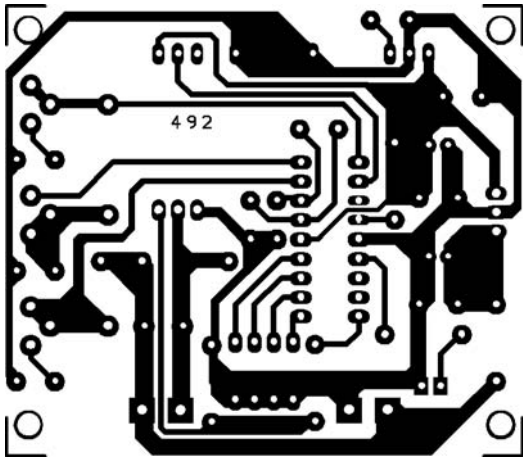


Figure 3b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la radiocommande à sortie analogique.

dans ce cas il le mémorise dans sa mémoire "flash". Le microcontrôleur dispose de quatre blocs de mémoire dans lesquels il peut mémoriser quatre codes différents. En outre, à chaque code mémorisé est associée une action différente : quand le code mémorisé est reçu dans la première cellule, le rapport cyclique est mis en position maximale (réglée par R6, on l'a vu ci-dessus), si en revanche c'est le troisième code mémorisé qui est reçu, le rapport cyclique est mis en position minimale (réglée par R7). Enfin, si les codes de deuxième et quatrième positions sont reçus, le rapport cyclique est respectivement augmenté et diminué d'un pas (réglé par R5). Bien sûr, le rapport cyclique ne peut jamais dépasser les limites minimale et maximale !

Une dernière note concernant la tension d'alimentation et la tension maximale que la sortie peut atteindre : si vous regardez le schéma électrique, vous voyez que la tension +V, continue, va directement à la borne + de la sortie OUT. La tension de sortie maximale est donc égale à environ +V. Si on augmente la valeur de V, on peut donc faire varier la tension maximale fournie en OUT. En réalité il existe des limites physiques, provenant du régulateur U3 7805, qui doit être capable d'évacuer, sous forme de chaleur, la puissance en excès. En outre, il existe des limites dérivant de T1 : bien qu'il supporte un courant de drain maximal de 33 A, nous vous conseillons de vous tenir éloignés de cette limite, sans quoi vous risquez d'endommager le composant. De plus si vous augmentez le courant, il faudra aussi pouvoir évacuer la chaleur produite par le MOSFET. Il est en effet muni d'un dissipateur métallique de chaleur, mais si l'on voulait tirer du dispositif un courant plus important, il faudrait songer à améliorer l'efficacité du système d'évacuation thermique (dimensions du dissipateur et/ou ventilation forcée).

D'autre part, au cours des essais nous avons utilisé des tensions d'alimentation entre 7 et 15 V, sans rencontrer aucun problème. Nous vous conseillons donc de rester à l'intérieur de ces limites.

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.

Montez tout d'abord les supports du circuit intégré U1 (PIC16F628-EF492

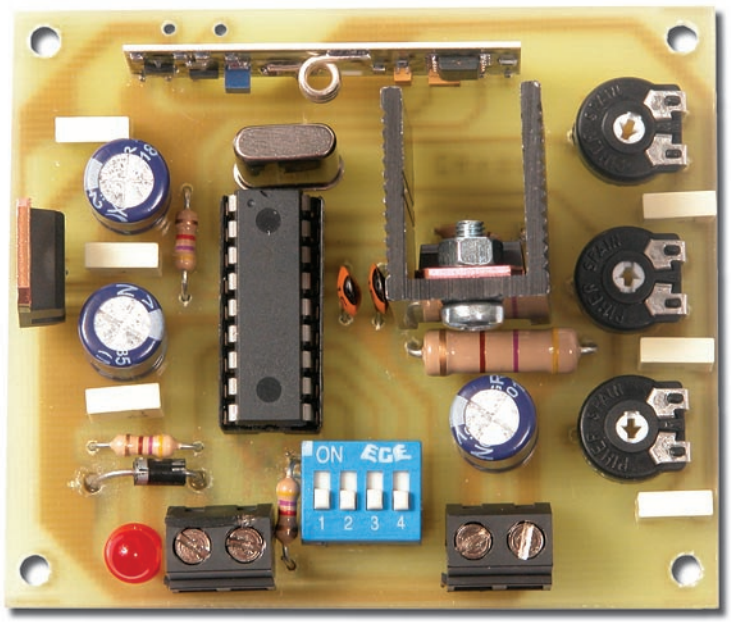


Figure 4 : Photo d'un des prototypes de la platine de la radiocommande à sortie analogique.

déjà programmé en usine) : 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, R8 est une 2 W) et les trois trimmers (identiques).

Montez ensuite la diode 1N4007 (D1), bague blanche orientée vers U3. Montez la LED de 5 mm rouge en respectant bien la polarité de ses 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 le quartz Q1 de 4 MHz debout et enfoncé à fond. Montez le régulateur U3, en boîtier TO220 (7805), debout, sans dissipateur, semelle tournée vers l'extérieur du circuit imprimé.

Montez le MOSFET T1, semelle tournée vers R8 et assorti d'un dissipateur convenable (lire texte plus haut), fixé par un boulon 3MA.

Montez le dip-switch à quatre micro-interrupteurs DS1, chiffres vers le bas.

Montez les deux borniers à deux pôles : un pour la sortie OUT vers la charge et un pour l'entrée alimentation. Montez enfin le module U2 debout.

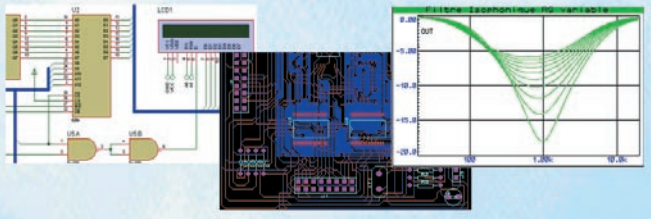
Vous pouvez alors enfoncer délicatement le circuit intégré PIC dans son support en orientant bien son repère-détrompeur en U vers Q1.

PROTEUS v6.2

ISIS *Editeur professionnel de schémas électroniques ET environnement de développement intégré pour processeurs PIC, AVR, MCS8051 et HC11. Déboguez votre programme source tout en simulant votre circuit. La référence !*

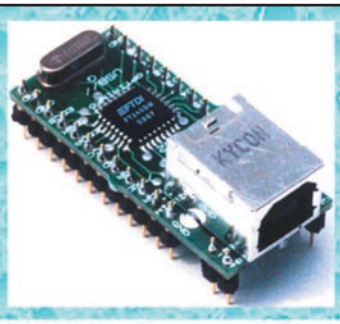
ARES *Placement - routage de circuits imprimés simple face ou multicouches; boîtiers DIL, BGA et CMS, nomenclatures évoluées, contrôles électriques et fichiers de fabrication, import de bitmap, polices True Type.*

VSM *Noyau mixte proSpice, simulation des périphériques (actionneurs, afficheurs, pavés numériques, mémoires I2C, moteurs, ...), instruments de mesure (oscilloscope, générateur de signal, analyseur logique, générateur de pattern, ...).*



Multipower

Tél : 01 53 94 79 90 & Fax : 01 53 94 08 51
E-mail : multipower@wanadoo.fr / Web : www.multipower.fr



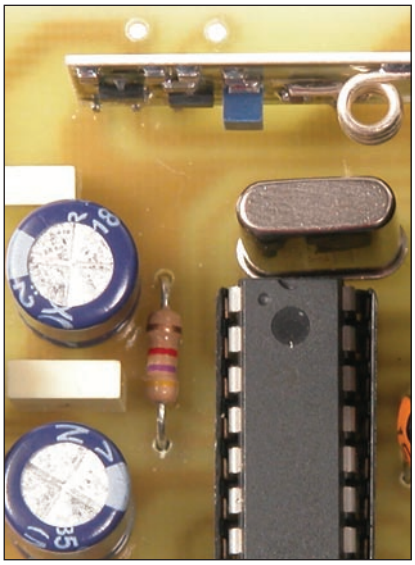
La société OPTIMINFO offre une solution rapide et bon marché pour intégrer la communication USB 2.0 en quelques minutes sur les cartes électroniques avec une liaison série ou huit bits de données parallèles avec un module DIP 32 ou composant TQFP32.

Des drivers sont disponibles gratuitement pour leurs utilisations sous les systèmes d'exploitation Windows 98, 2000, XP, Linux et MAC avec deux modes de fonctionnement :

➔ Soit une émulation de port série virtuel pour remplacer un port série standard pour l'utilisation avec des logiciels existants ,

➔ Soit l'emploi de fichiers DLL avec exemples de programmes dans les langages de développement C, Delphi ou basic.

optiminfo
Route de Ménétreau 18240 Boulleret
Tél : 0820 900 021 Fax : 0820 900 126
Site Web : www.optiminfo.com



A gauche, détail concernant le point AERIAL (correspond à la broche 3 de U2) sur le circuit imprimé où souder le fil allant à l'antenne souple extérieure (à droite).

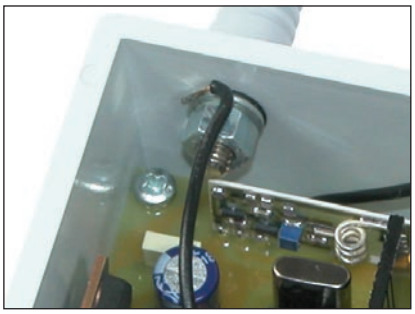


Figure 5 : Détails concernant le câblage de l'antenne.

Le montage dans le boîtier

Les figures 1 et 5 montrent comment installer la platine une fois terminée dans un boîtier plastique adéquat. Nous avons utilisé un boîtier PVC spécial pour ce type d'installation domestique avec une antenne souple accordée sur 433 MHz : il est doté de sorties presse-étoupe idéales pour le passage protégé et étanche des câbles, surtout si le récepteur doit être monté en extérieur. Vous n'avez qu'à visser l'antenne (type quart d'onde souple) au sommet du boîtier et à relier sa borne unique au point AERIAL (correspondant à la broche 3 du module U2) du circuit imprimé par un morceau de fil de cuivre isolé. Les fils de la charge sortiront et les fils de l'alimentation entreront par les presse-étoupe du boîtier.

L'auto-apprentissage

Le dispositif peut travailler avec des télécommandes type porte-clés à 4 canaux. La mémorisation des quatre codes à l'intérieur de la mémoire "flash" du microcontrôleur se fait par une procédure d'auto-apprentissage, sélectionnable au moyen des quatre micro-interrupteurs du dip-switch DS1. Si tous les micro-interrupteurs sont sur OFF, le circuit travaille en mode normal. Si en revanche un seul micro-interrupteur est sur ON, on entre dans le mode d'auto-apprentissage qui nous intéresse ici.

Si le DIP1 est sur ON, le premier code est appris, DIP2 sur ON, c'est le deuxième code qui est appris et ainsi de suite. Pour mémoriser les quatre codes, exécutez les phases suivantes : mettez sur ON le DIP 1, pressez la touche du boîtier de télécommande que vous voulez affecter à la première action, soit le paramétrage de la tension maximale de sortie. Puis mettez sur OFF le DIP 1 et sur ON le DIP 2, pressez la touche de la télécommande que vous voulez associer à la deuxième action, soit l'augmentation d'un pas de la tension. Ensuite, mettez sur OFF le DIP 2 et sur ON le DIP3, pressez la touche de la télécommande que vous voulez associer à la troisième action, soit le paramétrage de la tension de sortie minimale. Enfin, mettez sur OFF le DIP 3 et sur ON le DIP4, pressez la touche restante de la télécommande que vous allez associer à la quatrième action, soit la diminution d'un pas de la tension de sortie.

Le réglage

Tout d'abord, vérifiez, avec un multimètre branché sur la sortie, que la tension de sortie se modifie de façon cohérente quand vous agissez sur les différentes touches de la télécommande. Vous pouvez aussi contrôler que la course des trois trimmers agit, bien sûr, les niveaux de tension de sortie : minimum, maximum, largeur du pas.

Les trois trimmers que nous avons montés sur le circuit imprimé servent à paramétrer le rapport cyclique minimal et le rapport cyclique maximal de l'onde carrée produite (et par conséquent la tension de sortie minimale et la tension de sortie maximale), ainsi que le pas par lequel le rapport cyclique (et donc la tension de sortie) est augmenté et diminué. R6 paramètre le niveau maximum, R7 le niveau minimum et R5 le pas. Les niveaux maxima et minima de tension nécessaires en sortie dépendent du type de charge que l'on souhaite relier.

Par exemple, si vous voulez vous servir de l'appareil comme d'un variateur de lumière, remarquez que certaines lampes s'allument avec des tensions justes supérieures à 0 V, alors que d'autres nécessitent au moins 2 V.

En réglant R7, il est donc possible d'éviter d'avoir à franchir (en appuyant chaque fois sur la touche correspondante) inutilement des pas : réglez R7 pour que le premier pas commence à allumer la lampe.

Pour ces réglages, procédez ainsi : reliez la charge choisie à la sortie du circuit, appuyez sur la touche de la télécommande commandant le rapport cyclique minimal et réglez R7 pour obtenir le début de l'allumage de la charge.

Réglez alors le niveau maximum : pressez la touche de la télécommande commandant le rapport cyclique maximal et réglez R6 pour obtenir la valeur (par exemple lumineuse, si la charge est une lampe) maximale.

Enfin, réglez le pas. Pour ce faire, tournez le curseur de R5 complètement dans le sens antihoraire pour obtenir un pas minimal, puis, progressivement, tournez-le dans le sens horaire pour augmenter le pas. Plus le pas est grand, moindre est la finesse du réglage). ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette radiocommande à sortie analogique ET492 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

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

Protection par GSM
Module COMPOSEUR TELEPHONIQUE par'GSM'

.Le CU2101 constitue la base de la protection de vos propriétés et utilise une **carte SIM** via le réseau **GSM**. **En cas de danger**, le CU2101 composera un numéro préprogrammé. Vous serez donc averti en premier en cas d'urgence.Il est activé par un ou plusieurs accessoires de commutation ou par des commutations existantes.

199,00€

Module GPS miniature OEM

Alim3V Le "TF30" est un nouveau récepteur "GPS" miniature OEM spécialement conçu de part ses dimensions et sa faible consommation pour les applications embarquées: data-loggers, systèmes de "tracking", GPS portatifs, systèmes d'aide à la navigation, **(fournis avec connecteur)** **Dim:30x40x7mm**

129,00€

Graveuse verticale

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

51,68€

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 (4 tubes de 8 W).

86,74€

Graveuse + insoleuse=137€

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€

REVELATEUR POSITIF

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

1.22€

Réalisez vos circuits imprimés Simple Face et Double Face en quelques minutes

ALIMENTATION

entrée 220V
sortie: **15VDC-1.5A**

13€

les 3 45.73€

AFFICHEUR LCD 2 LIGNES
16 CARACT. RÉTRO-ÉCLAIRÉ.

MODULE RADIO RR3
RECEPTEUR 433,92 MHZ

Applications

Systèmes de sécurité sans fil
Systèmes d'alarme pour automobile
Télécommande pour portail
Retransmission de détecteur

x1	x10	x25
6,87€	4,50€	3.00€

PP5 Programmateur sur port parallèle

PP5 programme la plupart des cartes du marché a base de **MicroChip** et **Atmel** en **quelques secondes**: **Détecte automatiquement le type de carte utilisé.**
Le logiciel disponible pour Windows 98, Me, 2000 et XP est extrêmement simple à utiliser ,fonctionne avec une alimentation de 12-15V CC 400mA (fournis sans alimentation et câble)

Nouveau 39€

SURVEILLANCE Vidéo Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.



150.00€

MONITEUR COULEUR 1.8"

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



169.00€

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



152.30€

MONITEUR COULEUR 4"

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



249.00€

MONITEUR COULEUR 5.6"

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



369.00€

MONITEUR COULEUR 5.6"

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



459.00€

MONITEUR COULEUR 7"

MONCOLHA7Pn·
LCD TFT Pal + AUDIO.
pixels:1440(h)x234(v)
dimensions : 195x145x33mm
poids : 760g



59.00€

MONITEUR 5.5"Noir et Blanc SYSTEME DE SURVEILLANCE

1 CANAUX AVEC AUDIO
abe image N/B plat 5.5" 2 entrées améra (mini-DIN) séquence utomatique et manuelle délai de ommutation : 1 à 30 sec. sortie vidéo t audio (RCA) fonction interphone caméra - moniteur)

Commutateurs cycliques

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

104.05€

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

219.19€

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.

Commutateur quad couleur en temps réel vqs4crt2

4 entrées OSD dispositif d'alerte.Prise BNC4 améras.ENTRÉES VIDÉO: 4 + 1 (VCR)
SORTIE VIDÉO: 1 SORTIE QUAD + 1 SORTIE SÉQUENTIELLE POUR MONITEUR ENTRÉES D'ALARME: 4 SORTIE D'ALARME: 1

499€

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: ou 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

Systéme de vidéo de Recul à deux canaux +audio

(Automobile ,Caravane Camion exct..) **angle119°**

299€

Ecran de 5" avec pare-soleil
Résolution :500lignes TV Tension d'entrée :CC12V-24V
caméra CCD +microphone (étanche 1/3"avec 512x582pixels)
lentille:f36.mm/F2
Résolution:380Tv Illumination min:0.3Lux livrée avec câbles
Dim:143x190x136(moniteur) (caméra)90x65x55mm

Boîtier métal

Caméra de surveillance

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

caméra étanche

164.00€

EMETTEURS-VIDÉO 2,4GHZ





457€ 399€

Caméra Emetteur vidéo 2.4Ghz sans fil + caméra couleurmodéle super miniature **Dim:34x18x20mm** + Récepteur 2.4Ghz audio/vidéo Dim:150x88x40mm

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.

EMETTEUR A/V 2.4GHz SANS FIL - AVMOD11TX

dim :12 x 50 x 8mm

196.66€

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

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.

Dim:34x18x20mm

99.00€

Caméra stylo emetteur + récepteur 2.4Ghz

NEW

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

559.00€

Récepteur +Emetteur Vidéo miniature 5gr 2.4Ghz

R + T = 199€

Emsemble Emetteur 2.4Ghz + récepteur 2.4Ghz 4 canaux

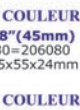
Le fennec P.I.P.(Image dans l'image)

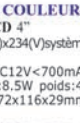
N/B ou **Couleur**

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 pouvez 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)**









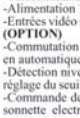














NEW 139.00€

Caméra NB Capteur CCD 1/3

Résolution 380lignes TV
Pixels: 500(H)x580(V) CCIR
Sensibilité:0.5Lux
objectif:f3.6mm/F2
Alim:12V/70mA
Poids:310gr Dim:94x44x6mm



199.00€ NEW

Caméra NB <Etanche 30m>

Capteur CCD 1/3 sony
Résolution 420lignes TV
Pixels:437(H)x597(V)
Sensibilité:0.05Lux
objectif:f3.6mm/F2 Alim: 220Vac Poids:600gr
Dim:94x44x6mm



129.00€ NEW

CAMERA (caché) N/B CCD

"PINHOLE" dans boîtier de détecteur InfraRouge(avec Audio)



39.00€

Caméra Infra-rouge

6 leds IR Noir et blanc
pixels : 352(H) x 288(V)
D : 34x40x30mm-

Caméra Pinhole

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



91.32€



86.74€

Caméra NetB

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



89.79€

Caméra N/B cmos1/3"

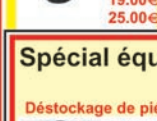
pixels 330k- lignes380
1 lux mini Lentille:f3.6mm/F2.0/ Angle 90° Alim:12v DC
D16x27x27mm



80.73€

Caméra N/B PINHOLE

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



ACCESSOIRES -Vidéo OBJECTIF caméra

33.54€	CAML4	150°/112° 2.5mm/F2.00
22.00€	CAML5	53°/40° 6mm/F2.00
18.00€	CAML6	40°/30° 8mm/F2.00
19.00€	CAML7	28°/21° 12mm/F2.00
25.00€	CAML10	70°/92° 3.6mm/F2.00





NEW 59.00€

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



NEW 95.28€

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 / 90g D imensions : 40 x 40mm



139.00€

Caméra couleur HOR1(caché)

dans une horloge a quartz murale objectif pinhole capteur CMOS couleur Résolution:628(h)x582(v).380TV Sensibilité :2Lux Alim:6-12V DC Dim:310x310x44mm



334.00€ NEW

Caméra couleur <Etanche 30m> COLBUL2

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 1/3

Cmos + **Audio** image sensor pixels 330k lines tv 380 3luxDC12V Dim:30x23x58mm



121.99€

Caméra couleur CCD 1/4" + Audio

525x582 pixels 350 lignes. 5 lux F1.4/ angle :72°/ 3.6mm Alim:12v DC dim: 42 x 42 x 40mm



189.00€

CAMERA Couleur MSCC2

Professionnelle 1/4" CCD (Sans Ojectif) monture CS pixels : 512(H) x 582(V) -PAL- résolution : 330 lignes TV éclairement min.:5.0Lux / F2.0 alimentation : CC 12V ± 10% consommation : 150mA poids:144g dim: 70x47x42mm



27.00€

Objectif CS Spécifications

- taille 1/3"
- adaptateur CS
- focale : 4.0mm
- ouverture : f2.0
- angle de vue : 80°

Spécial équipements GSM

Déstockage de pièces détachées



7.47€

Support de Perceuse (plastique)

34.00€

PERCEUSE ELECTRIQUE ET JEU DE GRAVURE AVEC 40 ACCESSOIRES

Barrette de 32 LEDs (Rouge)

Trés Haute luminosité 12V 300mA
Dim:32x1cm

7.47€

les10= 50€

13.57€

Perceuse 9-15Vcc + accéssoires

Plaques d'essais 840trous

Réalisée en ABS haut de gamme. Plateau en Alu supportant la haute fréquence et la basse interférence statique. Les contacts à ressort en phosphore bronze/nickel ont été retenus parce qu'ils peuvent supporter plus de 10.000 manoeuvres
Dimensions (LxlxH): 173 x 26 x 8,5mm

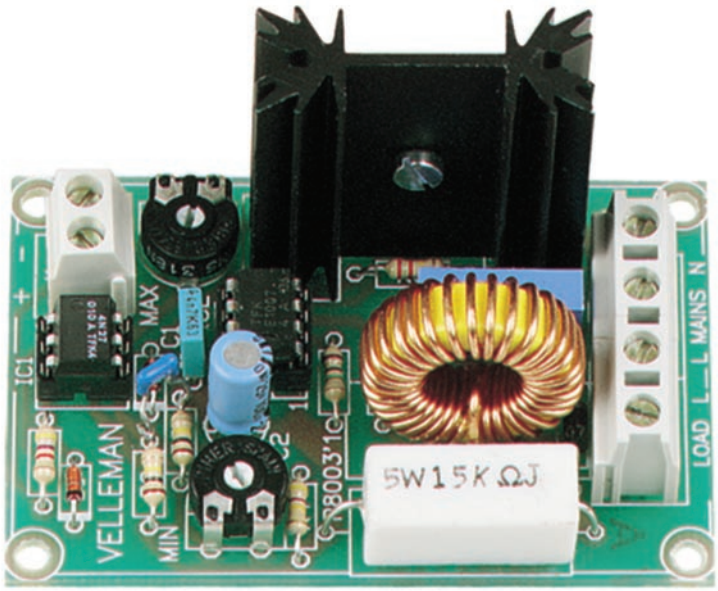
Prix: x1	x10	x25
6.86€	6.58€	5.99€

6.86€

EV8003

Un variateur contrôlé en tension

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.



Le variateur de lumière est un des dispositifs les plus classiques et les plus demandés par nos lecteurs : sans doute grâce à l'utilité et à l'universalité d'utilisation d'un tel circuit lequel, substitué à un interrupteur, permet de régler à volonté la luminosité de l'éclairage des diverses pièces d'une maison.

Dans sa forme traditionnelle, le dispositif est constitué d'un interrupteur contrôlé (un triac) recevant les impulsions de "trigger" (déclencheur) d'un réseau de retard formé d'un condensateur et d'un potentiomètre, ce dernier faisant varier la luminosité de la lampe. Il existe aussi des versions électroniques gérées par des circuits intégrés (par exemple le SIEMENS SLB0586) agissant sur le triac et donc sur la lampe, par le simple contrôle d'une touche ou de poussoirs.

La conception de l'appareil

Ce qui est proposé ici est, en revanche, un variateur très particulier, du type géré électroniquement : il a été conçu, à l'origine, pour être contrôlé par un niveau de tension. C'est pourquoi il n'a pas de potentiomètre ou de poussoirs à l'entrée : la variation de la luminosité est obtenue par le pilotage d'une entrée spéciale au moyen d'une tension continue variant de 0 à 10 V.

A quoi bon un variateur commandé par une tension alors que, normalement, le circuit est encastré dans un mur de l'appartement et qu'on doit le commander avec un bouton et un ou plusieurs poussoirs montés sur la plaque de parement du mur ou de la cloison ? La réponse est qu'un ou plusieurs modules de ce genre peuvent être employés comme étages de puissance au sein d'une installation d'éclairage contrôlé par ordinateur ou même simplement géré par une platine multicanaux à microcontrôleur. Ou encore, parce qu'en attaquant l'entrée de ce variateur avec notre Radiocommande à sortie analogique ET492, laquelle fait varier, avec une simple télécommande porte-clés à quatre touches UHF à 433 MHz, la sortie d'un récepteur de 0 à 15 V (extrémités de la plage réglables) par pas eux-mêmes réglables. Donc ce variateur est un module final, distant et générique, trouvant son application avant

** Décrite dans ce même numéro.*

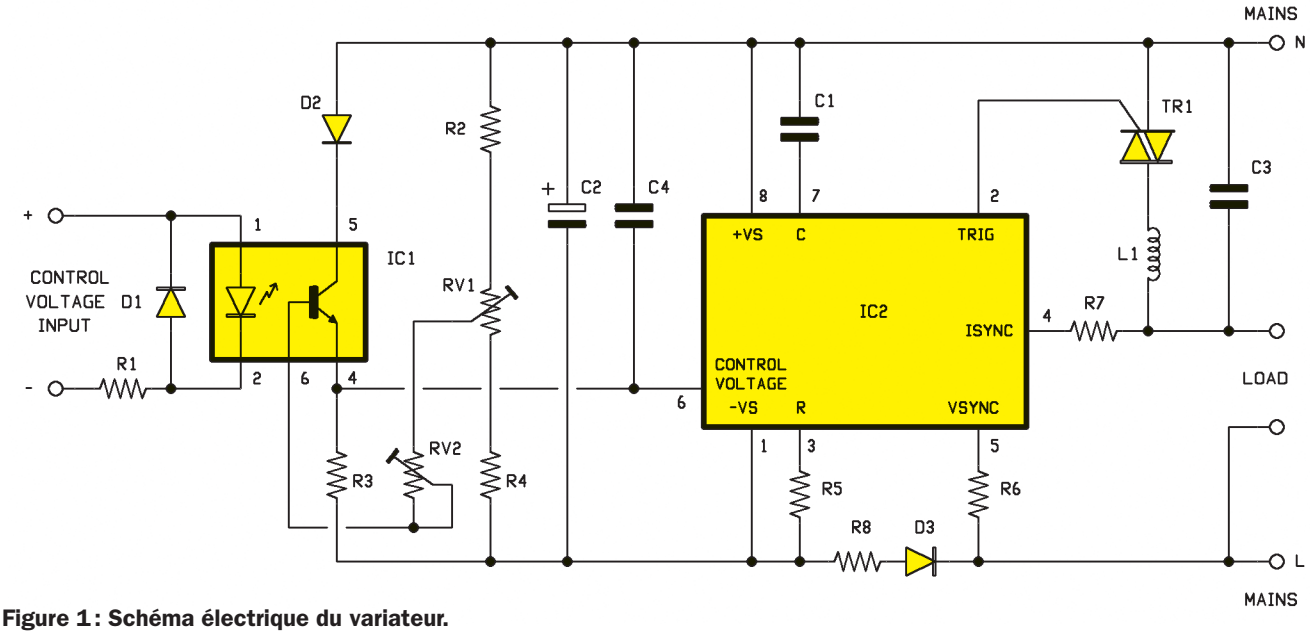


Figure 1 : Schéma électrique du variateur.

tout dans des installations d'envergure comme celle d'une villa, d'une salle de spectacle ou d'une galerie d'exposition, etc., bref chaque fois qu'il est hors de question d'employer un variateur traditionnel à commande locale et qu'il est nécessaire en revanche de disposer de plusieurs unités périphériques modulaires commandées à partir d'un point unique, de façon analogique ou par microprocesseur, directement ou à distance. Toutefois rien n'empêche d'utiliser ce variateur de manière classique : il suffit alors d'exécuter la commande de luminosité en reliant à son entrée un simple potentiomètre, comme on le verra un peu plus loin.

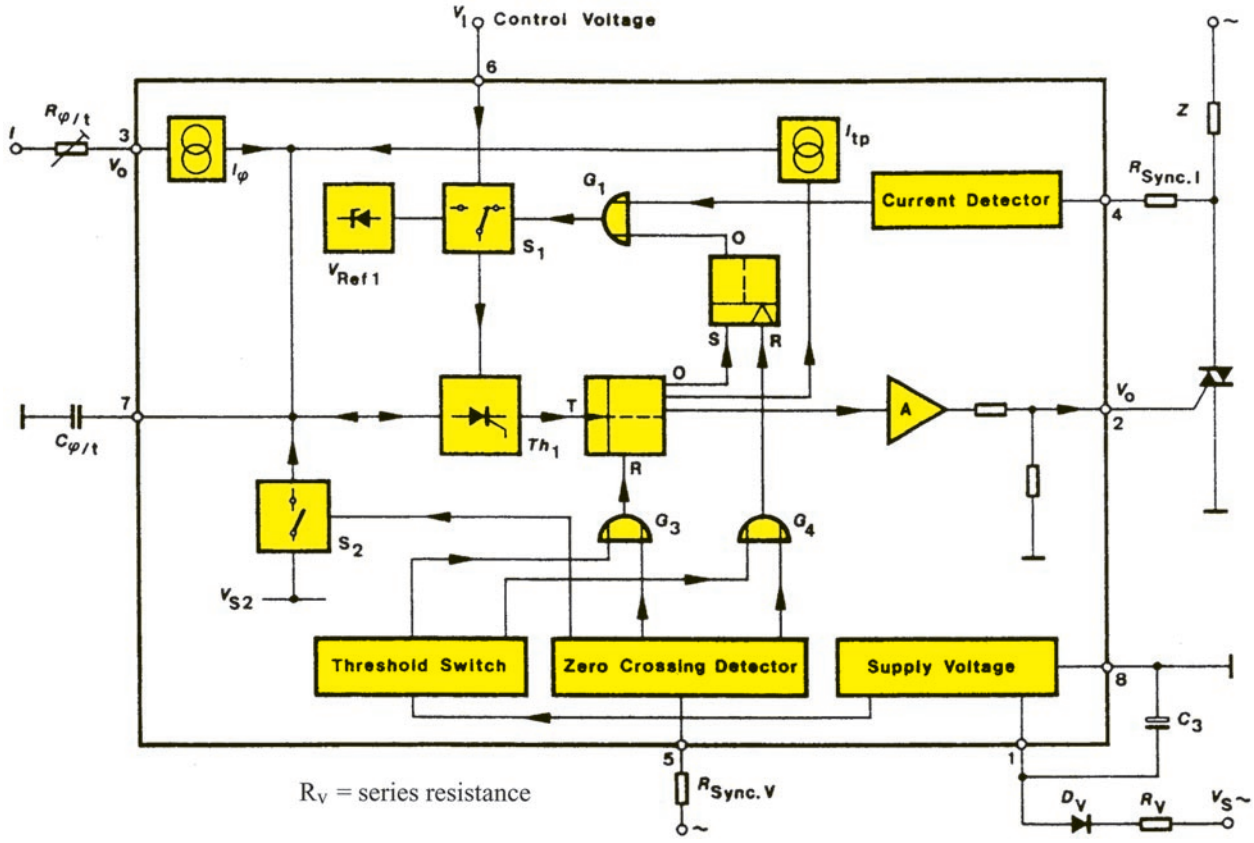


Figure 2 : Le TEA 1007.
Ce circuit intégré, réalisé en technologie bipolaire, est destiné au contrôle de phase des dispositifs de puissance (triac, thyristor) fonctionnant sur secteur 230 V. Le schéma synoptique montre comment travaille ce circuit intégré : il dispose d'un étage d'alimentation secteur, d'un circuit de détection de passage par zéro, d'une entrée de contrôle en tension et d'un générateur de rampe synchronisé avec la tension secteur. La sortie peut fournir des impulsions de contrôle avec un courant maximal de 150 mA.

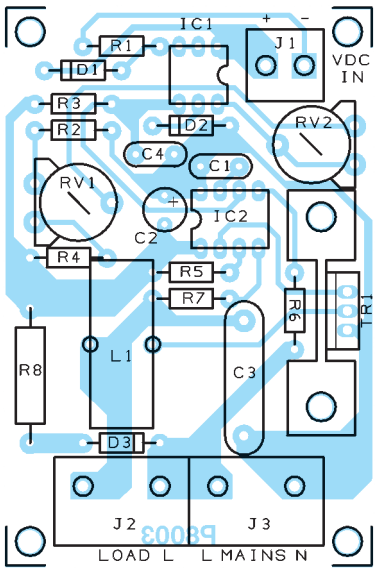


Figure 3a : Schéma d'implantation des composants du variateur.

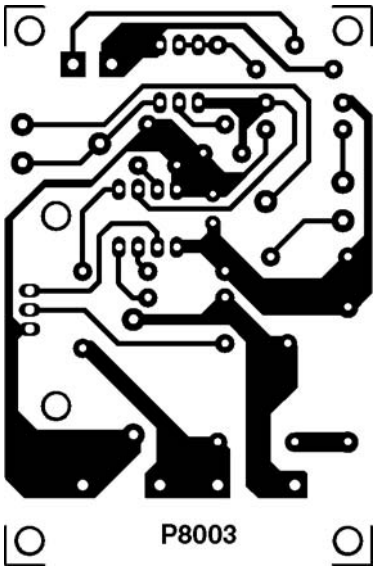


Figure 3b : Dessin, à l'échelle 1:1, du circuit imprimé du variateur.

Liste des composants

R1 .....4,7 kΩ
R2 .....100 kΩ
R3 .....100 kΩ
R4 .....470 kΩ
R5 .....1 MΩ
R6 .....220 kΩ
R7 .....470 kΩ
R8 .....15 kΩ 5 W
RV1 ...250 kΩ trimmer
RV2 ...2,5 MΩ trimmer
C1 .....4,7 nF 100 V polyester
C2 .....100 µF 25 V électrolytique
C3 .....100 nF 275 V polyester
C4 .....100 nF multicouche
D1 .....1N4148
D2 .....1N4148
D3 .....1N4007
IC1 ....4N27
IC2 ....TEA1007
TR1 ...BT137F/600
L1 .....self 50 µH 6 A

Divers :

1 .....bornier 2 pôles pas de 5 mm pour ci
2 .....borniers 2 pôles pas de 10 mm pour ci
1 .....support 2 x 3
1 .....support 2 x 4
1 .....dissipateur 10 °C/W
1 .....boulon 10 mm 3 MA
2 .....vis autotaraudeuses de 5 mm

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

Le schéma électrique

Mais tout d'abord voyons de quoi il s'agit en jetant un coup d'œil au schéma électrique de la figure 1 : IC2 constitue le cœur du système et le triac fait fonction d'atténuateur de puissance. Une interface d'entrée réalisée avec un optocoupleur, monté dans une configuration plutôt inhabituelle (que l'on pourrait définir comme quasi linéaire et permettant d'isoler galvaniquement l'étage de contrôle de celui de puissance), complète le tout.

L'élément de base du variateur de lumière est IC2, un TEA1007 de TEMIC (voir figure 2), soit un circuit intégré de technologie bipolaire pouvant fournir des impulsions de contrôle à triac et thyristor, dûment retardées par rapport au passage par 0 V de la tension sinusoïdale du secteur 230 V alimentant le circuit dont il fait partie : c'est un composant conçu spécialement pour réaliser des régulateurs de puissance pour appareils fonctionnant sur secteur, mettant à profit le principe du découpage d'onde et permettant de faire varier à volonté la valeur moyenne de la tension de sortie en retardant plus ou moins l'entrée en conduction du dispositif de commutation. En d'autres termes, le TEA1007 prend les impulsions de contrôle de l'interrupteur statique et compare un signal de rampe, synchronisé avec la sinusoïde du secteur, avec une tension de référence devant être appliquée à la broche 6. Quand le niveau de la rampe dépasse cette tension, l'étage de sortie produit une impulsion de niveau logique 1, référée à la broche 1 (–Vs) pouvant être utilisée pour piloter la gâchette d'un triac ou thyristor ne consommant pas plus de 150 mA.

Donc il ressort de cette première approche que la tension de référence appliquée broche 6 est fort importante : c'est pourquoi le TEA1007 peut être contrôlé par la méthode que vous voulez, pourvu que le système adopté soit basé sur la variation du potentiel fourni à ladite broche 6. Un simple potentiomètre suffit, un générateur de tension aussi, mais également un convertisseur N/A. Pour notre part, afin que ce variateur bénéficie de la plus grande universalité d'utilisation possible, nous avons adopté une méthode vraiment originale : une interface opto-isolée apporte la tension de contrôle à la broche 6, ce qui permet de commander le tout au moyen de n'importe quel circuit capable de fournir une tension de 0 à 10 V, à l'abri des problèmes pouvant toujours se produire avec des contacts sous la tension du secteur 230 V.

L'optocoupleur réalisant le transfert, garantit en effet l'isolement galvanique entre le circuit de contrôle et le variateur proprement dit. La configuration adoptée exige l'application de ladite tension de commande entre les points CONTROL VOLTAGE INPUT, en respectant la polarité indiquée : ainsi, la luminosité de la lampe reliée aux bornes de sortie LOAD varie proportionnellement à l'amplitude de la tension de commande, dans le sens où la luminosité croît quand cette dernière augmente et décroît quand elle diminue.

Voyons tout de suite pourquoi : l'optocoupleur est un TIL111 ayant comme composant d'entrée une LED et comme interface un phototransistor dont les trois pattes sont accessibles. Laissons de côté pour un instant la base : le transistor, un NPN, est monté en collecteur commun et fournit donc un potentiel proportionnel à celui polarisant la LED d'entrée, par conséquent à la tension de contrôle appliquée au CONTROL VOLTAGE INPUT. Tout ceci permet d'instaurer une relation de proportionnalité entre la tension fournie au circuit et celle de commande de IC2, donc la luminosité de la lampe reliée à la sortie. Toutefois, afin d'obtenir une parfaite linéarité entre la tension d'entrée et la luminosité de la lampe, il est nécessaire de modifier le point de travail du phototransistor en agissant sur la polarisation de la base.



Figure 4: Photo d'un des prototypes de la platine du variateur.

Cela est possible au moyen du réseau des trimmers RV1 et RV2. En réglant comme il faut ces deux composants, nous aurons, pour 0 V d'entrée, une luminosité nulle et, pour 10 V, une luminosité maximale. Les trimmers permettent aussi de déplacer légèrement l'excursion en fonction de vos éventuelles attentes personnelles. Par exemple si, comme c'est le cas au théâtre ou au cinéma, pour 0 V nous voulons que les lampes soient légèrement allumées, il suffit d'agir sur RV1 pour obtenir l'effet lumineux désiré. Voir ci-dessous le chapitre consacré au réglage.

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.

Montez tout d'abord les supports de l'optocoupleur IC1 4N27 et du circuit intégré IC2 TEA1007: 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, R8 est une 5 W) et les deux trimmers RV1 et RV2 (ils sont différents). Montez ensuite les diodes, bagues repère-détrompeurs orientées comme le montre la figure 3a.

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

Montez la self L1, bien appuyée sur la surface du circuit imprimé et fixée par un point de colle à chaud ou silicone. Si vous ne voulez pas l'acheter toute prête, enroulez 50 spires de fil de cuivre émaillé sur un tore de ferrite de 1 cm de diamètre intérieur et 2 cm de diamètre extérieur. N'oubliez pas de mettre le cuivre des deux extrémités du fil à nu sur 0,5 à 1 cm avec une lame de cutter ou du papier de verre, puis d'étamer ces bouts, sinon la soudure serait "collée".

Montez le triac TR1 BT137F/600, en boîtier TO220, debout, semelle tournée vers R6, avec un dissipateur à ailettes conséquent (10 °C/W) maintenu par un boulon 3MA.

Montez deux gros borniers au pas de 10 mm à deux pôles pour les sorties de la charge LOAD et le secteur 230 V MAINS et un petit au pas de 5 mm à deux pôles pour l'entrée alimentation basse tension VDC IN.

Vous pouvez alors enfoncer délicatement le circuit intégré IC2 dans son support et l'optocoupleur IC1 dans le sien en orientant bien leurs repère-détrompeurs en U dans les directions montrées par la figure 3a.

Il ne reste qu'à brancher la tension secteur 230 V (prudence!) aux bornes MAINS (n'y mettez pas les vôtres!), la lampe aux bornes LOAD (même précaution) et aux bornes VDC IN la tension continue de contrôle. Puis effectuez le réglage comme indiqué dans le chapitre ci-dessous. Dernier point: le circuit peut être utilisé en 24 Vac, au lieu du secteur 230 V: dans ce cas, remplacez la résistance R8 par une de 1,5 kilohm 1 W.

Le réglage

Avant d'être utilisé le circuit doit être réglé afin d'obtenir une correspondance parfaite entre la tension de contrôle et la luminosité de sortie. Tout d'abord, les trimmers RV1 et RV2 sont à régler à mi-course. Ensuite, connectez le secteur 230 V aux bornes MAINS à travers un interrupteur bipolaire que vous laissez ouvert pour le moment. Connectez une lampe de chevet, par exemple, aux bornes LOAD et, aux bornes VDC IN, une alimentation variable réglable de 0 Vcc à 10 Vcc au moins (une dizaine de mA suffisent), en respectant bien la polarité +/– indiquée. Fermez alors l'interrupteur secteur et allumez l'alimentation continue. En parallèle avec la

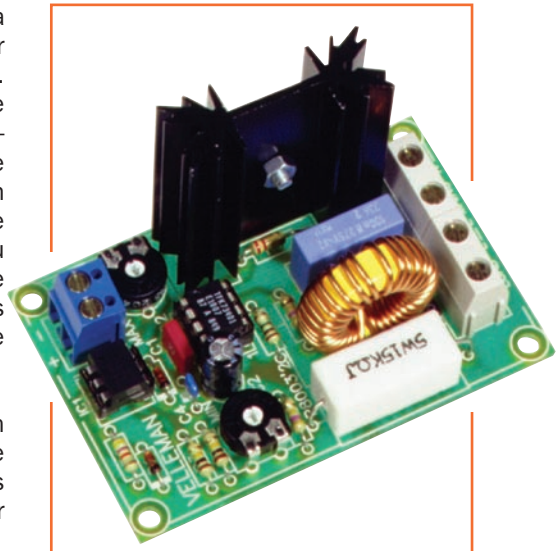


Figure 5: La platine du variateur prête à l'utilisation.
Cette platine est très compacte et l'utilisation de l'appareil est des plus simples, grâce aux borniers d'entrée et de sortie, autant en configuration normale (associé à un simple potentiomètre) qu'en configuration télécommandée (couplé avec le ET492 relié à l'entrée, voir article dans ce même numéro d'ELM).

sortie LOAD, branchez un multimètre réglé sur tension alternative Vca, portée 300 Vca fond d'échelle au moins et assurez-vous que la tension continue soit à 0 Vcc. Réglez alors le trimmer RV1 pour lire 0 Vca à la sortie LOAD sur le multimètre.

Montez maintenant la tension continue à 10 Vcc exactement et vérifiez la tension Vca indiquée par le multimètre branché sur la sortie LOAD: s'il le faut, retouchez le trimmer RV2 pour lire 230 V. Répétez les mesures à 0 Vcc et 10 Vcc d'entrée et retouchez, s'il y a lieu, les curseurs des trimmers. L'appareil est maintenant prêt à fonctionner. ◆

Comment construire ce montage?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce variateur de lumière Velleman EV8003 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

SPECIAL HI-FI

UN AMPLIFICATEUR STERAEO HI-FI "CLASSE A" A MOSFET

Les amateurs d'audio les plus exigeants, même s'ils savent qu'un étage amplificateur classe A-B débite plus de puissance qu'un ampli classe A, préfèrent la configuration de ce dernier en raison de sa faible distorsion. Pour satisfaire ces amateurs, nous vous proposons ce kit d'amplificateur stéréo classe A équipé de deux transistors MOSFET de puissance par canal.



Tension max. de travail ..... 35 V
Impédance de charge ..... 4 ou 8 Ω
Bande passante ..... 8 Hz à 60 kHz
Pmax sous 8 ohms ..... 12 + 12 W RMS
Courant max. absorbé ..... 1,4 A
Distorsion harmonique ..... 0,03 %
V.in maximum ..... 0,7 V RMS
P max sous 4 ohms ..... 24 + 24 W RMS

LX1469 ..... Kit complet avec coffret..... 213,10 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO 2 X 30 WATTS

A l'aide de deux circuits intégrés TDA1514/A et de quelques composants périphériques seulement, on peut réaliser un amplificateur Hi-Fi stéréo capable de débiter une puissance "musicale" de 2 x 56 watts sur une charge de 4 ohms ou de 2 x 28 watts sur une charge de 8 ohms. Un double vumètre à diodes LED permettra de visualiser le niveau de sortie des deux canaux. Alimentation 220 VAC.



PROMO

142,00 €

LX1460 ..... Kit complet sans vumètre ni coffret..... ~~194,34~~ €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES EL34

D'une qualité sonore équivalent aux plus grands, cet amplificateur vous restituera un son chaleureux et pur. Fourni avec son coffret en bois noir, son design est à la hauteur de ses performances musicales. Lampes de sorties : EL34. Indication de la puissance de sortie par deux vu-mètres.

Puissance musicale : ..... 2 x 55 W
Réponse en fréquence : ..... 15 à 20 000 Hz
Impédance d'entrée : ..... 1 MΩ
Impédance de sortie : ..... 4 et 8Ω
Distorsion : ..... 0,1 % à 1 000 Hz
Rapport signal/bruit : ..... 100 dB



Les transformateurs de sortie sont à carcasses lamellées en acier doux à grains orientés et leur blindage est assuré par un écran de cuivre. L'ensemble est immobilisé dans une résine et moulé dans un boîtier métallique externe.

LX1113/K1 ..... version EL34 ..... 545,75 €

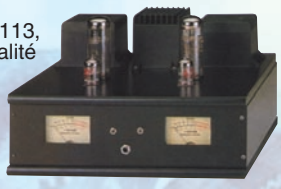
UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES KT88

Ses caractéristiques sont identiques à la version EL34 (Kit LX 1113/K1). Seule la puissance et les lampes changent.
Lampes de sorties :.....KT88.
Puissance musicale de sortie : .....2 x 80 W.

LX1113/k2..Version KT88.....631,10 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A LAMPES CLASSE A 2 X 16W MUSICAUX

Appartenant à la lignée des amplificateurs à lampes LX1113, ce kit vous restituera une qualité sonore professionnelle.
Puissance de sortie :
2 X 8 W RMS - 2 X 16 W musicaux.
Lampes de sortie :
EL34. Classe : A.



LX1240 ..... Kit complet avec cofret.....333,90 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI CLASSE A 2 X 22 WATTS À IGBT

Cet amplificateur est capable de délivrer 2 x 22W sous une charge de 8 ohms. Les transistors utilisés sont de type IGBT et l'amplificateur a une structure de classe A.

Puissance max RMS : ..... 20 W
Distorsion harmonique : 0,02%
Puissance max musicale : ..... 40 W
BP à ±1dB : ..... 8Hz à 60 kHz
Impédance d'utilisation : .....8 Ω
Signal d'entrée max : 0,8Vpp



PROMO

LX1361..... Kit complet avec coffret.....216,00 €.... ~~291,20~~ €

UN AMPLIFICATEUR A FET POUR CASQUE - HEXFET

Avec cet amplificateur stéréo qui utilise exclusivement des FET et des HEXFET, on peut écouter dans un casque et en HI-FI sa musique préférée avec ce timbre sonore chaud et velouté que seuls les lampes et les FET parviennent à reproduire.
Puissance max. de sortie : . 1.1W RMS.
Impédance de sortie :.....36Ω .
Sortie EXFET classe :.....AB1.
Impédance minimale casque :.... 8Ω.
Entrée à FET classe :..... A.



Impédance d'entrée : ..... 47 kΩ.
Amplitude max. d'entrée : ..... 4,5 V ou 0,56 V.
Gain maximum : ..... 12 dB ou 30 dB.
Réponse ±1dB : ..... 20 - 22000 Hz.
Diaphonie : ..... 98 dB.
Rapport signal/bruit : ..... 94 dB.
Distorsion harmonique : ..... < 0,08 %.

LX1144 .... Kit complet avec coffret..... 74,70 €

PRÉAMPLIFICATEUR/AMPLIFICATEUR À LAMPES 2 X 80 W MUSICAUX

Avec son préamplificateur intégré, cet ampli classe AB1 à lampes regroupe l'esthétique, la puissance et la qualité. Basé autour de quatre lampes KT88 en sortie, la puissance peut atteindre 2 x 80 W musicaux. Un réglage de la balance et du volume permet de contrôler le préampli.

Caractéristiques techniques : Puissance max. en utilisation : 40+40 W RMS. 80 + 80 W musicaux. Classe : AB1. Bande Passante : 20 Hz à 25 kHz. Distorsion max. : 0,08% à 1 kHz.
Rapport S/N : 94 dB.
Diaphonie : 96 dB.
Signal Pick-Up : 5 mV RMS.
Signal CD : 1 V RMS.
Signal Tuner : 350 mV RMS.
Signal AUX : 350 mV RMS.
Signal max. tape : 7 V RMS.
Signal tape : 350 mV RMS.
Gain total : 40 dB.



Impédance de sortie : 4 ou 8 Ω.
Consommation à vide : 400 mA. Consommation max. : 1,2 A.
Triode ECC83 : X 2 - Triode ECC82 : X 6 - Pentode KT88 : X 4.

LX1320.....Kit complet avec boîtier et tubes ..... 779,00 €

PREAMPLIFICATEUR A LAMPES



Associé à l'amplificateur LX1113/K, ce préamplificateur à lampes apporte une qualité professionnelle de reproduction musicale.
Entrées : Pick-Up - CD - Aux. - Tuner -Tape.
Impédance d'entrée Pick-Up : 50/100 kΩ.
Impédance des autres entrées : 47 kΩ **Bande passante :** 15 à 25 000 Hz. **Normalisation RIAA :** 15 à 20 000 Hz. **Contrôle tonalité basses :** ±12 dB à 100 Hz. **Contrôle tonalité aigus :** ±12 dB à 10 000 Hz. **Distorsion THD à 1 000 Hz :** < à 0,08 %. **Rapport signal sur bruit aux entrées :** 90 dB. **Diaphonie :** 85 dB.

LX1140/K.....364,35 €

PREAMPLIFICATEUR A FET



Outre les réglages du niveau, de la balance, des basses et des aigus, ce préampli, tout à transistors FET, est muni d'une fonction anti-bump, d'une égalisation RIAA passive, et d'un jeu de filtres commutables d'adaptation d'impédance. **Entrées :** Pick-Up - CD - Aux. - Tuner - Tape. **Impédance d'entrée Pick-Up :** 50/100 kΩ **Impédance des autres entrées :** 47 kΩ . **B.P :** 10 à 30 000 Hz. **Normalisation RIAA :** 20 à 20 000 Hz. **Contrôle tonalité basses :** ±12 dB à 100 Hz. **Contrôle tonalité aigus :** ±12 dB à 10 000 Hz. **Distorsion THD à 1000 Hz :** < à 0,05 %. **Rapport signal sur bruit aux entrées :** 95 dB (sauf Pick-Up : 75 dB). **Diaphonie : 90 dB.**

LX1150/K ..... 175,30 €

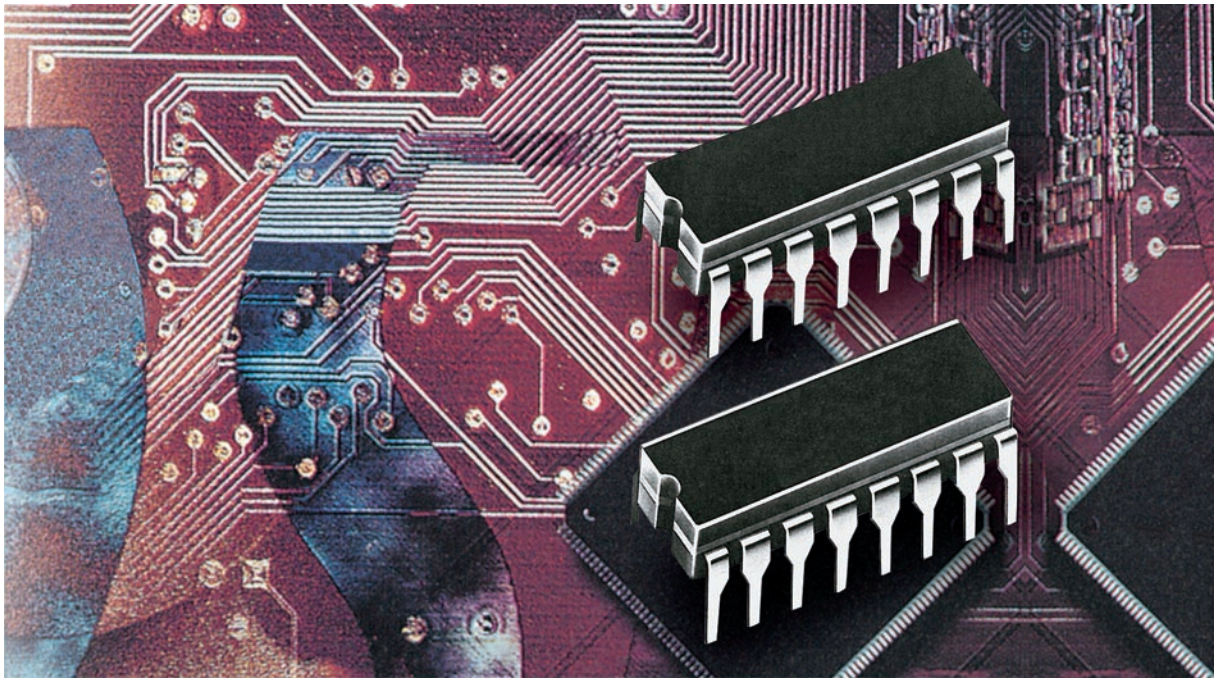
COMELEC
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél. : 04 42 70 63 90 - Fax : 04 42 70 63 95
Boutique Internet : http://www.comelec.fr

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.

Comment programmer et utiliser les microcontrôleurs ST7LITE09

Leçon 1



La programmation des microcontrôleurs passionne plus d'un électronicien. Hélas, les cours détaillés, vous mettant en main tout ce qu'il faut pour faire aboutir votre projet, sont rares. Voici donc la première Leçon d'un Cours de programmation dédié au microcontrôleur ST7LITE09* appartenant à la famille des ST7LITE. Quand nous vous aurons expliqué comment réaliser un bon programmateur (dès la Leçon 2) pour ce microcontrôleur, nous vous donnerons toutes les indications utiles pour créer les logiciels nécessaires à l'obtention des fonctions les plus diverses.

S'il est un domaine où l'électronique s'est développée comme une traînée de poudre, c'est bien celui des microcontrôleurs. Et ELECTRONIQUE et Loisirs magazine n'est pas peu fière d'y avoir contribué ces dernières années, aussi modestement que ce soit! Aujourd'hui nous passons à la vitesse supérieure avec ce Cours de programmation plus particulièrement consacré à la connaissance du ST7LITE09.

Les microcontrôleurs de la famille ST7LITE

Les concepteurs de matériel et de logiciels n'ont pas été longs à s'apercevoir que les microcontrôleurs de la série

** Vous pouvez télécharger le datasheet de ce microcontrôleur (en anglais) à l'adresse http://www.stmcu.com/files/mcu/st7lite0.pdf*

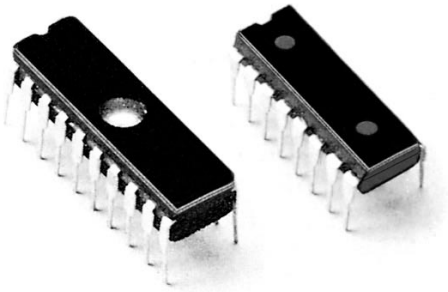


Figure 1: Contrairement au microcontrôleur ST6 reprogrammable, doté d'une fenêtre ronde d'effacement des programmes internes, le microcontrôleur ST7LITE en est dépourvu, mais on peut néanmoins l'effacer et le reprogrammer par voie logicielle, ce qui le rend très universel.

ST7 sont extrêmement universels d'emploi et surtout ceux de la famille LITE, tous équipés d'une mémoire "flash".

Une mémoire "flash" peut être de deux types, reprogrammable et non reprogrammable. Les mémoires "flash" reprogrammables ont une fenêtre sur le dessus du boîtier, comme le montre la figure 1, laquelle, soumise à la lumière d'une lampe à ultra-violets, permet l'effacement du programme présent dans le microcontrôleur et d'obtenir ainsi un microcontrôleur vierge pouvant recevoir un nouveau programme. Les microcontrôleurs reprogrammables ont l'inconvénient d'être très coûteux et d'avoir une mémoire qui se détériore après un certain nombre d'effacements. Les microcontrôleurs à mémoire "flash" non reprogrammable, bien moins coûteux, n'ont pas de fenêtre mais présentent l'inconvénient de ne pas pouvoir être effacés une fois programmés.

Les microcontrôleurs de la famille ST7LITE, bien que sans fenêtres, sont tous reprogrammables : ils n'ont pas en effet besoin d'être effacés, ce qui constitue un

TABLEAU 1 Mémoire ST7LITE09

Adresse hexadécimale	Dispositif	Étiquette	Description	État Reset	Mode
00h	Port A	PADR	Port A Data Register	00h	R/W
01h	Port A	PADDR	Port A Data direction Register	00h	R/W
02h	Port A	PAOR	Port A Option Register	40h	R/W
03h	Port B	PBDR	Port B Data Register	00h	R/W
04h	Port B	PBDDR	Port B Data direction Register	00h	R/W
05h	Port B	PBOR	Port B Option Register	00h	R/W
06h			Aire réservée jusqu'à 0Ah		
0Bh	Lite Timer	LTCSR	Lite Timer Control Status Register	xx	R/W
0Ch	Lite Timer	LTICR	Lite Timer Input Capture Register	xx	Read
0Dh	Auto Reload Timer	ATCSR	Timer Control Status Register	00h	R/W
0Eh	Auto Reload Timer	CNTRH	Counter Register High	00h	Read
0Fh	Auto Reload Timer	CNTRL	Counter Register Low	00h	Read
10h	Auto Reload Timer	ATRH	Auto Reload Register Hig	00h	R/W
11h	Auto Reload Timer	ATRL	Auto Reload Register Low	00h	R/W
12h	Auto Reload Timer	PWMCR	PWM Output Control Register	00h	R/W
13h	Auto Reload Timer	PWM0CSR	PWM 0 Control Status Register	00h	R/W
14h			Aire réservée jusqu'à 16h		
17h	Auto Reload Timer	DCR0H	Pwm 0 Duty Cycle Register High	00h	R/W
18h	Auto Reload Timer	DCR0L	Pwm 0 Duty Cycle Register Low	00h	R/W
19h			Aire réservée jusqu'à 2Eh		
2Fh	Flash	FCSR	Flash Control Status Register	00h	R/W
30h	Eeprom	EECSR	Data Eeprom Control Status Register	00h	R/W
31h	Spi	SPIDR	SPI Data I/O Register	xx	R/W
32h	Spi	SPICR	SPI Control Register	0x	R/W
33h	Spi	SPICSR	SPI Control Status Register	00h	R/W
34h	Adc	ADCCSR	ADC Control Status Register	00h	R/W
35h	Adc	ADCDAT	ADC Data Register	xx	Read
36h	Adc	ADCAMP	ADC Amplifier Control Register	00h	R/W
37h	Itc	EICR	External Interrupt Control Register	00h	R/W
38h	Clocks	MCCSR	Main Clock Control Status Register	00h	R/W
39h	Clocks	RCCR	RC Oscillator Control Register	FFh	R/W
3Ah	SI	SICSR	System Integrity Control Status Register	0xh	R/W
3Bh			Aire réservée jusqu'à 7Fh		

Figure 2: La lettre h après les chiffres de la première colonne indique qu'il s'agit de nombres hexadécimaux. Le sigle de la sixième colonne Mode signifie R/W = "Read Write" (lecture et écriture) et R = "Read" (lecture seule).

TABLEAU 2 Vecteurs d'Interrupts et Reset

Étiquette subroutine	Adresse Program Memory	Fonctions liées
dummy	FFE0-FFE1h	
Spi_int	FFE2-FFE3h	Serial Perif. Interface(SPI)
Ltrtc_int	FFE4-FFE5h	Lite Timer RTC interrupt
Ltic_int	FFE6-FFE7h	Lite Timer Input Capture
Atovl_int	FFE8-FFE9h	ARTimer Oferflow
Atouc_int	FFEA-FFEBh	ARTimer Output Compare
Avd_int	FFEC-FFEDh	AVD interrupt
dummy	FFEE-FFEFh	
dummy	FFE0-FFF1h	
Ext3_int	FFF2-FFF3h	(ei3) PB_0
Ext2_int	FFF4-FFF5h	(ei2) PB_3
Ext1_int	FFF6-FFF7h	(ei1) PA_7
Ext0_int	FFF8-FFF9h	(ei0) PA_0
dummy	FFFA-FFFBh	
Sw_int	FFFC-FFFDh	Software (TRAP)
St7_main	FFFE-FFFFh	Reset (RESET)

Figure 3 : Quand un "Interrupt" est produit le programme saute à l'adresse de "Program Memory" et active la subroutine correspondante. L'étiquette "dummy", première colonne, sert seulement à occuper deux octets de façon à arriver à l'adresse de "Program Memory" suivante.

avantage décisif. En outre ils sont programmables sans devoir être extraits du circuit où ils vont fonctionner : ils sont de type ICP ("In circuit programmation"), on n'a donc pas besoin de les monter sur le programmateur. La programmation ICP se fait grâce à une mémoire interne réservée, ou "System Memory", dont ce microcontrôleur est doté, contenant un petit programme constitué d'une série d'instructions. Ces instructions permettent d'établir une communication bidirectionnelle "In Circuit" (fonction ICC) entre le microcontrôleur et l'ordinateur. Chaque fois que la programmation commence, la ICC est activée : elle transfère de l'ordinateur vers la mémoire RAM du microcontrôleur une série d'instructions spécifiques servant à la programmation ICP. Ces instructions sont celles qui, grâce à l'ICC, transfèrent de votre ordinateur vers le "Program Space" du microcontrôleur les instructions au format exécutable (.hex) de votre programme. Vous l'avez compris, avec ce type de programmation c'est le microcontrôleur lui-même qui prélève dans votre PC le programme exécutable .hex que vous avez réalisé.

Toujours grâce à la "System Memory" et à la communication ICC lui permettant de dialoguer avec l'ordinateur, il est possible de lancer l'exécution de votre programme en mode "debug" (débogage) et de l'exécuter, instruction par instruction, rendant ainsi transparent sur l'écran de l'ordinateur le contenu de la plupart des registres et des ports ("System Monitor") du microcontrôleur : cela vous permet d'exécuter un vrai test de votre logiciel et de votre circuit en temps réel, sans devoir acheter de coûteux émulateurs. Cette caractéristique s'appelle ICD, "In Circuit Debugger".

Bref les potentialités du ST7 sont énormes !

Le microcontrôleur ST7LITE09

Si l'on consulte le Tableau 3 des microcontrôleurs ST7LITE, on voit que cette famille comprend une dizaine de microcontrôleurs, parmi lesquels nous avons choisi le ST7LITE09 dont la figure 5 donne le schéma synoptique et le brochage. Nous l'avons choisi car, en plus d'être économique, il est doté d'un grand nombre de fonctions internes qui vous permettront de réaliser beaucoup de circuits intéressants. En outre, le fait qu'il ne dispose que de 1,5 Ko de mémoire programme n'est pas un problème, étant donné qu'en utilisant le langage Assembleur nous occupons peu d'espace. Quand vous aurez appris comment programmer le ST7LITE09 en Assembleur, vous saurez programmer, sans rencontrer la moindre difficulté, ses "grands frères".

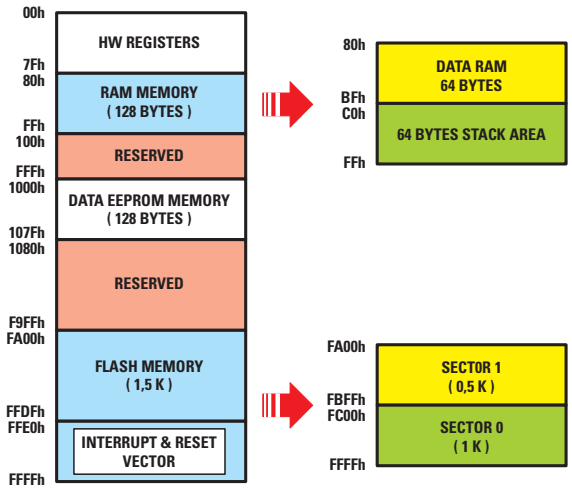
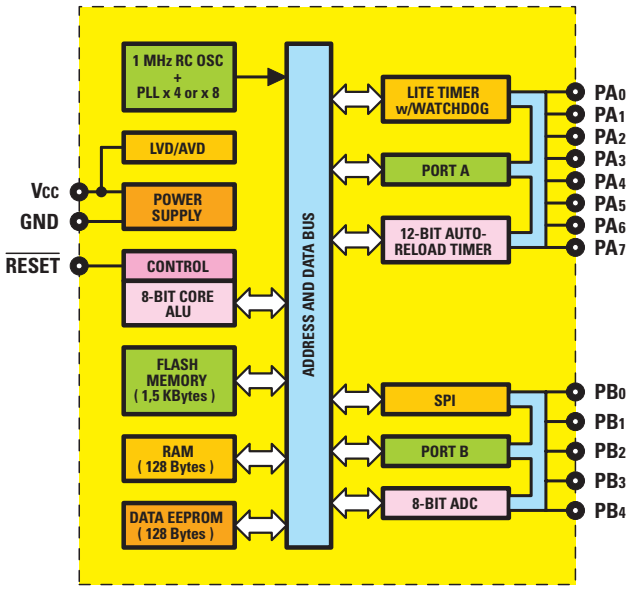
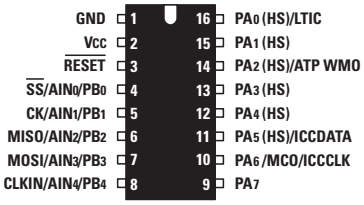


Figure 4 : La mémoire interne du microcontrôleur ST7LITE09 se subdivise en diverses aires situées chacune à une adresse de mémoire bien précise :

- **HW REGISTERS est une aire de mémoire allant de 00h à 7Fh,**
- **RAM MEMORY de 80h à FFh, subdivisée en deux parties "Data Ram" et "Stack Area",**
- **DATA EEPROM MEMORY est une mémoire non volatile maintenant les données même quand l'alimentation est coupée,**
- **FLASH MEMORY et VECTEURS d'INTERRUPT/RESET contiennent les instructions des programmes et la gestion des "Interrupts".**

Les aires indiquées RÉSERVE sont des zones de mémoire utilisées par le microcontrôleur et donc elles ne peuvent être gérées par aucun programme.





ST7LITE09

Figure 5 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus et repère-détrompeur en U orienté vers le haut du microcontrôleur ST7LITE09. Les ports de PA0 à PA7 et de PB0 à PB4 peuvent être configurés comme des broches normales d'I/O ou bien pour les fonctions reportées à côté de chaque broche.

Les caractéristiques générales des ST7LITE09

Ce que vous allez lire n'est qu'un résumé des caractéristiques de ce microcontrôleur, notre but étant de vous donner une idée de ses possibilités. Les leçons suivantes traiteront chaque argument de manière approfondie en vous proposant de nombreux exemples.

La mémoire

La figure 4 donne la carte de la mémoire qui nous sera utile pour vous expliquer les différentes aires.

HW Registers

C'est une aire de mémoire de 128 octets qui, en partant de l'adresse 00h (la lettre h signifie "hexadécimal") atteint l'adresse 7Fh et contient la définition des registres du microcontrôleur (ports, "timer", PWM, etc.).

RAM Memory

C'est une aire de mémoire de 128 octets qui, en partant de l'adresse 80h arrive à l'adresse FFh et se divise en deux parties :

Data ram = cette première localisation de mémoire occupe 64 octets de l'adresse 80h à BFh, comme le montre la figure 4 et contient la définition des variables du programme.

Stack area = cette seconde localisation de mémoire occupe 64 octets de l'adresse C0h à FFh, comme le montre la figure 4. Cette aire de mémoire sert à gérer le retour correct de subroutine ou d'Interrupt.

Chaque fois qu'une subroutine est activée, le "Program Counter" de retour est mémorisé. En revanche quand on active un Interrupt, sont aussi mémorisés l'accumulateur A, le registre X et le registre de "Condition Code" CC. Nous l'avons dit, les prochaines leçons approfondiront tout cela.

Data EEPROM Memory

C'est une mémoire non volatile de 128 octets capable de garder en mémoire les données même quand le microcontrôleur est coupé de son alimentation. Cette localisation de mémoire occupe de 1000h à 107Fh, comme le montre la figure 4. Sachez que la mémoire peut être protégée d'une lecture indésirable à travers "l'Option Byte". Le constructeur du microcontrôleur précise que 300 000 cycles d'effacement/réécriture sont possibles.

Flash Memory

Cette mémoire de type "Extended (XFLASH)" de 1,5 Ko contient toutes les instructions du programme au format exécutable et elle est située entre la localisation FA00h et FFDFh. Cette mémoire, comme le montre la figure 4, se divise en deux secteurs :

Secteur 1 = va de la localisation FA00h à FBFFh et occupe 0,5 Ko.

Secteur 2 = va de la localisation FC00h à FFFFh et occupe 1 Ko.

Cette mémoire, pouvant être programmée "In Circuit" (ICP), peut aussi être protégée en lectures ou réécritures indésirables à travers l'instruction de "Set" de "l'Option Byte".

Vecteurs d'Interrupt et de Reset

C'est la partie de la "Flash Memory" réservée aux vecteurs des "Interrupts" masquables et non masquables

TABLEAU 3		SÉRIE ST7LITE												
Microcontrôleur		Program Memory			Bytes		Bit	Fonctions du Timer			SERIAL INTERFACE	NIVEAUX LVD	I/O	FONCTIONS SPÉCIALES SUPPLÉMENTAIRES
SIGLE	N° Pin	FLASH	FAST ROM	Prog.	DATA RAM	DATA EEPROM	A/D	16-Bit (IC/OC/PWM)	8-Bit (IC/OC/PWM)	AUTRES				
ST7LITE05	16	x	x	1,5k	128		5 x 8		2 (1/1/1)	WDG, RTC	SPI	3	13	ADC with op-amp, PLL,ROP,ICP,IAP, 1%RC oscillator
ST7LITE09	16	x	x	1,5k	128	128	5 x 8		2 (1/1/1)	WDG, RTC	SPI	3	13	ADC with op-amp, PLL,ROP,ICP,IAP, 1%RC oscillator
ST7DALI	20	x		8k	384	256	7 x 10		2 (2/1/4)	WDG, RTC	SPI DALI	3	15	DALI,ADC with op-amp,PLL32MHz, ROP,ICP,IAP, 1%RC oscillator
ST7LITE20	20	x		8k	384		7 x 10		2 (2/1/4)	WDG, RTC	SPI	3	15	ADC with op-amp, PLL,ROP,ICP,IAP
ST7LITE29	20	x		8k	384	256	7 x 10		2 (2/1/4)	WDG, RTC	SPI	3	15	ADC with op-amp, PLL32MHz, ROP,ICP,IAP, 1%RC oscillator
ST72260G1	32	x	x	4k	256			2 (4/4/2)		WDG	SPI	3	22	ROP,ICP,IAP, clock security system, PLL,nested interrupts
ST72262G1	32	x	x	4k	256		6 x 10	2 (4/4/2)		WDG	SPI	3	22	ROP,ICP,IAP, clock security system, PLL,nested interrupts
ST72264G1	32	x	x	4k	256		6 x 10	2 (4/4/2)		WDG	SPI SCI I2C	3	22	ROP,ICP,IAP, clock security system, PLL,nested interrupts
ST72262G2	32	x	x	8k	256		6 x 10	2 (4/4/2)		WDG	SPI	3	22	ROP,ICP,IAP, clock security system, PLL,nested interrupts
ST72264G2	32	x	x	8k	256		6 x 10	2 (4/4/2)		WDG	SPI SCI I2C	3	22	ROP,ICP,IAP, clock security system, PLL,nested interrupts

Figure 6 : Ce Tableau passe en revue tous les microcontrôleurs de la famille ST7LITE pourvus de mémoire “flash” et pouvant être effacés et récrits par voie logicielle. Parmi eux, nous avons choisi le ST7LITE09 car, bien que ne possédant que 16 broches, il dispose d’une “Data EEPROM”.

et allant à la localisation FFE0h à FFFFh, comme le montre la figure 4. Dans le Tableau 2, nous donnons les vecteurs utilisés dans le ST7LITE09.

L’horloge, le “reset” et l’alimentation

La LVD (“Low Voltage Detection”) est une fonction très importante pouvant être activée ou désactivée avec “l’Option Byte” sur ces trois valeurs de tension :

Lowest Voltage = 2,8 V
Medium Voltage = 3,5 V
Highest Voltage = 4,1 V

Quand cette LVD est activée, une condition de “reset” statique se produit pendant la phase de mise sous tension et celle d’extinction du microcontrôleur. Par exemple, si dans “l’Option Byte” nous paramétrons le niveau LVD Medium à 3,5 V :

- à la mise sous tension le microcontrôleur reste à l’état de “reset” jusqu’à ce que la tension d’alimentation atteigne et dépasse 3,5 V,

- à l’extinction le microcontrôleur continue à fonctionner jusqu’à ce que la tension d’alimentation descende au-dessous de 3,5 V.

Sur les trois niveaux donnés par le Tableau il y a une hystérésis de +/–0,2 V environ.

La AVD (“Auxiliary Voltage Detector”) est automatiquement activée quand on choisit la fonction LVD avec “l’Option Byte”. Les valeurs d’AVD sont en général supérieures d’environ 0,5 V à la valeur respective de LVD choisie, soit :

AVD Lowest Voltage = 3,3 V
AVD Medium Voltage = 4,0 V
AVD Highest Voltage = 4,5 V

TABLEAU 4 Oscillateur RC interne			
Tension Vcc	État du PLL	Fréquence oscillateur minimum	Fréquence oscillateur maximum
2,4V – 3,3V	PLL sur off	0,31 MHz	0,63 MHz
	PLL sur on x4	1,20 MHz	2,50 MHz
	PLL sur on x8	2,40 MHz	5,00 MHz
3,4V – 5,5V	PLL sur off	0,71 MHz	1,70 MHz
	PLL sur on x4	3,20 MHz	6,88 MHz
	PLL sur on x8	5,71 MHz	13,60 MHz

Figure 7 : En utilisant l'oscillateur interne RC et en mettant l'état du PLL sur OFF ou bien sur ON x4 ou ON x8, on peut obtenir les fréquences minimales et maximales reportées sur la Tableau. Les fréquences varient avec la Vcc de l'alimentation.

La fonction AVD se gère par voie logicielle au moyen du registre SICSR ("System Integrity Control Status Register". Si l'on active dans ce registre un vecteur "d'Interrupt", quand la tension d'alimentation du microcontrôleur descend au-dessous de la valeur AVD choisie, un "Interrupt" gérable par voie logicielle se produit, ce qui permet d'effectuer certaines opérations automatiques, comme par exemple sauvegarder des données en EEPROM, ou bien visualiser des messages ou encore désactiver des relais, etc., avant que le microcontrôleur ne se réinitialise.

L'horloge

À l'intérieur du microcontrôleur ST7LITE09 se trouvent une résistance et un condensateur d'une précision de 1 %, pouvant être utilisés pour réaliser un étage oscillateur capable de produire la fréquence d'horloge nécessaire au fonctionnement du microcontrôleur. À travers le registre interne RC "Control Register" (RCCR) il est possible d'obtenir une certaine gamme de fréquences. Si nous ne voulons pas utiliser cet oscillateur interne, nous pouvons prélever la fréquence d'horloge sur un oscillateur externe en l'appliquant directement sur la broche CLKIN PB4, comme le montre la figure 5. À travers "l'Option Byte" nous pouvons choisir d'utiliser l'oscillateur interne ou l'externe. La fréquence d'horloge, pouvant être prélevée sur n'importe quel oscillateur externe, est toujours à appliquer sur la broche CLKIN PB4, comme le montre la figure 9.

Important : *la fréquence externe appliquée broche CLKIN PB4 est divisée par deux à l'intérieur.*

Si nous utilisons une tension d'alimentation de 2,4 à 3,3 V sans PLL, nous pouvons appliquer sur l'entrée PB4 une fréquence ne dépassant pas les 8 MHz et si nous utilisons le PLL nous pouvons appliquer sur PB4 une fréquence ne dépassant pas respectivement les 4 MHz et 2 MHz. Si en revanche nous utilisons une tension de 3,5 à 5,5 V nous pouvons appliquer sur PB4 une fréquence ne dépassant pas les 16 MHz sans PLL et si nous utilisons le PLL nous pouvons appliquer sur PB4 une fréquence ne dépassant pas respectivement les 8 MHz et 4 MHz.

À travers le registre "Main Clock Control Status Register" MCCSR, nous pouvons faire travailler le microcontrôleur avec les fréquences d'horloge indiquées dans les Tableaux 4 et 5, ou bien diviser ultérieurement ces fréquences par 32 de façon à faire travailler le microcontrôleur plus lentement selon le mode "Slow Mode", ou mode lent.

Le PSM Power Saving Mode

Fonction importante, si on l'active elle abaisse la consommation du microcontrôleur. À travers les commandes Assembleur, comme "halt", "wait" et le paramétrage de certains registres, nous pouvons obtenir ces quatre types d'états :

Halt mode
Halt active mode
Wait mode
Slow mode

Ces fonctions seront expliquées en détail dans les prochaines leçons.

TABLEAU 5 Horloge externe		
Tension Vcc	CLKIN sur PB4	État du PLL
2,4 – 3,3 V	max 8 MHz	PLL su off
	max 4 MHz	PLL su on x4
	max 2 MHz	PLL su on x8
3,4 - 5,5 V	max 16 MHz	PLL su off
	max 8 MHz	PLL su on x4
	max 4 MHz	PLL su on x8

Figure 8 : Ce Tableau indique les fréquences maximales pouvant être appliquées sur le port PB4 = CLKIN/AIN en mettant l'état du PLL sur OFF, ou sur ON x4, ou bien sur ON x8, en fonction de la tension Vcc d'alimentation.

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

TABLEAU 6	CARACTÉRISITIQUES DES BROCHES DU ST7LITE09											
Pin		Type	Niveau		Port / Control						FONCTIONS PRINCIPALES	AUTRES FONCTIONS
					Input				Output			
N°	DÉSIGNATION		Input	Output	float	wpu	int	ana	OD	PP		
1	GND										GROUND (masse)	
2	Vcc										ALIMENTATION	
3	$\overline{\text{RESET}}$		CT	C		x			x		INTERRUPT NON MASQUABLE HAUTE PRIORITÉ	
4	PB0 / AIN0 / $\overline{\text{SS}}$	I/O	CT	C	x	ei3	ei3		x	x	Port B0	ADC Analog Input 0 / SPI Slave Select (active low)
5	PB1 / AIN1 / SCK	I/O	CT	C	x	x			x	x	Port B1	ADC Analog Input 1 / SPI Serial Clock
6	PB2 / AIN2 / MISO	I/O	CT	C	x	x			x	x	Port B2	ADC Analog Input 2 / SPI Master In Slave Out Data
7	PB3 / AIN3 / MOSI	I/O	CT	C	x	ei2	ei2		x	x	Port B3	ADC Analog Input 3 / SPI Master Out Slave In Data
8	PB4 / AIN4 / CLKIN	I/O	CT	C	x	x			x	x	Port B4	ADC Analog Input 4 / External Clock Input
9	PA7	I/O	CT	C	x	ei1	ei1		x	x	Port A7	
10	PA6 / MCO / ICCCLK	I/O	CT	C	x	x			x	x	Port A6	Main Clock Output / In Circuit Communication Clock
11	PA5 / ICCDATA	I/O	CT	HS	x	x			x	x	Port A5	In Circuit Communication Data
12	PA4	I/O	CT	HS	x	x			x	x	Port A4	
13	PA3	I/O	CT	HS	x	x			x	x	Port A3	
14	PA2 / ATPWM0	I/O	CT	HS	x	x			x	x	Port A2	Auto-Reload Timer PWM0
15	PA1	I/O	CT	HS	x	x			x	x	Port A1	
16	PA0 / LTIC	I/O	CT	HS	x	ei0	ei0		x	x	Port A0	Lite Timer Input Capture

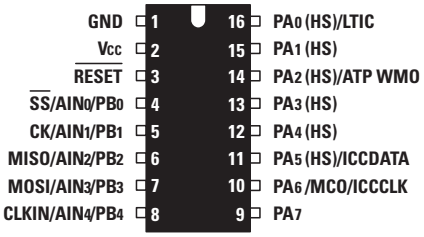


Figure 9 : La première colonne de gauche du Tableau 6 donne le numéro des broches du microcontrôleur ST7LITE09. Ci-contre son brochage vu de dessus et repère-détrompeur en U orienté vers le haut.

TABLEAU 6	
GND - Vcc	Broches d'alimentation. GND va à la masse et Vcc au +5 V.
I/O	Broches pouvant être configurées comme entrée ou comme sortie.
Input CT	(colonne 4) Dans cette colonne, CT signifie que l'entrée est un MOSFET déclenché.
Output C	C signifie que sur cette sortie on peut prélever un courant max de 5 mA.
Output HS	HS signifie que sur cette sortie on peut prélever un courant max de 20 mA.
Port Input Float	(colonne 6) Dans cette colonne, le x signifie que la broche peut être configurée en mode fluctuant et que donc nous devons forcer à 1 ou à 0 son niveau logique.
Port Input Wpu	(colonne 7) Dans cette colonne, le x signifie que la broche peut être configurée en mode "Wake Pull UP". Le mode "Wake" (réveil) permet de réarmer le fonctionnement du microcontrôleur se trouvant à l'état de repos ("Halt", "Active-Halt" ou "Walt mode"), quand l'état logique de la broche passe de 0 à 1 et vice versa.
Port Input Int	(colonne 8) Dans cette colonne, ei0-ei1-ei2-ei3 signifient que cette broche est configurable en mode "Wake Pull Up" avec "Interrupt" pouvant être géré par le vecteur correspondant.
Port Output OD	(colonne 10) Le x signifie que cette broche peut être configurée en mode "Open Drain", soit collecteur ouvert.
Port Output PP	(colonne 11) Dans cette colonne, x signifie que cette broche peut être configurée en mode "Push-Pull".

Les Interrupts

Les deux différents types “d’Interrupts” prévus sont:

“Interrupts Hardware” masquables: le terme “masquables” indique la possibilité de gérer “l’Interrupt” à travers les vecteurs convenables.

“Interrupts Software” non masquables: en activant par voie logicielle la commande “trap”, le microcontrôleur est automatiquement réinitialisé.

Pour la liste des “Interrupts”, nous vous renvoyons au Tableau 2 (vecteurs “d’Interrupt”).

Les ports d’I/O (Input/Output)

Le sigle I/O signifie que le port peut être paramétré pour fonctionner comme “Input” (entrée) ou comme “Output” (sortie), comme le montre le Tableau 6. Vous le voyez, treize broches d’I/O sont présentes, dont neuf multifonctions:

PB0 - PB1 - PB2 - PB3 - PB4 - PA6 - PA5 - PA2 - PA0

et six qui, configurées en Output, sont en mesure de fournir en sortie un courant de 20 mA (voir le sigle HS de la cinquième colonne), pouvant servir à allumer une LED ou piloter la base d’un transistor. Ces broches sont:

PA5 - PA4 - PA3 - PA2 - PA1 - PA0.

Le timer

De cette fonction, permettant de produire une certaine gamme de temps, font partie le “Lite timer” et le “Timer Auto-reload”. “Lite timer”, géré par avec des registres, peut remplir ces fonctions:

“Real Time Clock” RTC est un “timer” avec lequel il est possible de gérer et produire des temps.

“Input Capture” ICAP, sur PA0, est un “timer” avec lequel il est possible de gérer et compter la durée des événements sur les fronts de montée (“rise”) ou de descente (“fall”) présents sur PA0, comme le montre le Tableau 6.

Toujours à travers le registre “Lite Timer”, il est possible de gérer le “Watchdog”.

Il n’y a pas de prédiviseur ni de postdiviseur, le compteur est à huit bits et il est du type “Up counter”, il compte donc de 0 à 255. La base de temps du “Lite Timer” s’obtient en divisant par 8 000 ou 16 000 la fréquence de l’étage oscillateur et en trouvant ensuite à partir de la valeur obtenue le temps en secondes.

1er exemple: Si la fréquence de l’étage oscillateur F/oscillateur est de 4 MHz et si pour le “Lite Timer” nous utilisons le nombre 8 000, nous obtenons une fréquence de:

4 000 000: 8 000 = 500 Hz.

Étant donné que ce qui nous intéresse est de connaître le temps en secondes, nous devons exécuter cette opération simple:

temps en secondes = 1: fréquence en Hz

ce qui fait un temps de:

1: 500 = 0,002 seconde, soit 2 ms.

2e exemple: Si la fréquence de l’étage oscillateur F/oscillateur est toujours de 4 MHz et si pour le “Lite Timer” nous choisissons le nombre 16 000, nous obtenons une fréquence de:

4 000 000: 16 000 = 250 Hz.

Pour connaître le temps en secondes, nous devons exécuter cette opération simple:

temps en secondes = 1: fréquence en Hz

ce qui fait un temps de:

1: 250 = 0,004 seconde, soit 4 ms.

“L’Auto Reload Timer” peut produire un signal “Pulse Width Modulation” PWM sur la broche PA2, comme le montre le Tableau 6, avec une résolution optimale. “L’Auto Reload Timer” peut être utilisé dans la fonction “Output Compare” ou aussi comme simple “timer” supplémentaire.

La SPI = interface de communication

La SPI (“Serial Periferal Interface”) est une interface sérielle synchrone permettant au microcontrôleur de communiquer avec les innombrables circuits intégrés dotés de cette caractéristique. Outre les registres de contrôle, pour gérer ce “protocole de transmission” quatre broches de port B sont utilisées, comme le montre le Tableau 6:

PB0	**SS**	**Slave Select**
PB1	**SCK**	**Serial Clock Out**
PB2	**MISO**	**Master Input - Slave Input**
PB3	**MOSI**	**Master Output - Slave Input.**

Le convertisseur A/N

On trouve un convertisseur A/N à huit bits de résolution, multiplexé sur les cinq broches du port B, sélectionnable à travers le registre spécial. Toujours à travers le registre il est possible de sélectionner une fréquence de conversion A/N (fadc) jusqu’à un maximum autorisé de 4 MHz.

L’erreur finale de conversion est de + ou –1 avec fadc jusqu’à 2 MHz et + ou –2 avec fadc supérieures. La conversion dans le cas normal se fait avec comme référence Vss (0 V) et Vcc (5 V). Donc le signal analogique en entrée peut atteindre une gamme de 0 à 5 V. À travers le registre, il est possible d’activer un amplificateur “multipliant” par huit le signal analogique en entrée. Ainsi, la gamme en entrée va de 0 à 250 mV.

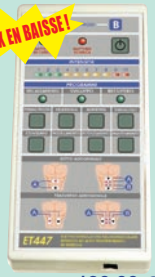
Conclusion

Dans la deuxième Leçon (en deux parties) nous vous proposerons d’analyser puis de construire un programmateur EN1546 et un bus EN1547 pour le ST7LITE09. ◇

LE DOMAINE MÉDICAL

UN ÉLECTROSTIMULATEUR BIPHASIQUE ABDOMINAL

PRIX EN BAISSE !



Cet électrostimulateur neuromusculaire a été conçu spécialement pour faire travailler les abdominaux en entraînement passif (allongé sur son lit !) ou en mixte (en faisant du footing… ou la cuisine !) puisqu'il est portatif. Il comporte quatre programmes correspondant à quatre traitements : idéal pour se maintenir en forme ou pour entretenir son esthétique quand on n'a pas trop de temps.

ET447 ..... Kit complet avec batterie et électrodes ..... 120,00 €

UN GÉNÉRATEUR D'ONDES DE KOTZ POUR SPORTIFS ET KINÉS



Le générateur d'ondes de Kotz est utilisé en médecine pour la récupération musculaire des personnes ayant eu un accident ou une maladie et qui sont donc restées longtemps inactives, comme pour le sport ou l'esthétique corporelle afin de tonifier et raffermir les muscles sains.

EN1520-1521 .... Kit complet avec boîtier, plaques et bat. .... 220,00 €

STIMULATEUR ANALGESIQUE



Cet appareil permet de soulager des douleurs tels l'arthrose et les céphalées. De faible encombrement, ce kit est alimenté par piles incorporées de 9 volts.
Tension électrode maximum :
–30 V - +100 V.
Courant électrode maximum : 10 mA.
Fréquences : 2 à 130 Hz.

EN1003 .... Kit complet avec boitier ..... 36,30 €

STIMULATEUR MUSCULAIRE



Tonifier ses muscles sans effort grâce à l'électronique. Tonifie et renforce les muscles (4 électrodes).
Le kit est livré complet avec son coffret sérigraphié mais sans sa batterie et sans électrode.

EN1408 ..... Kit complet avec boîtier ..... 96,35 €
Bat. 12 V 1.2 A ..... Batterie 12 V / 1,2 A ..... 15,10 €
PC1.5 ..... 4 électrodes + attaches ..... 28,00 €

MAGNETOTHERAPIE BF (AVEC DIFFUSEUR MP90) A HAUT RENDEMENT



Très complet, ce kit permet d'apporter tous les "bienfaits" de la magnétothérapie BF. Par exemple, il apporte de l'oxygène aux cellules de l'organisme, élimine la cellulite, les toxines, les états inflammatoires, principales causes de douleurs musculaires et osseuses.
Fréquences sélectionnables :
6.25 - 12.5 - 25 - 50 - 100 Hz.
Puissance du champ magnétique :
20 - 30 - 40 Gauss.
Alimentation : 220 VAC.

EN1146 .... Kit complet avec boîtier et diffuseur ..... 165,60 €

MAGNETOTHERAPIE RF



Cet appareil électronique permet de se maintenir en bonne santé, parce qu'en plus de soulager les problèmes infectieux, il maintient nos cellules en bonne santé.
Il réussit à revitaliser les défenses immunitaires et accélère la calcification en cas de facture osseuse. Effet sur le système nerveux. Fréquence des impulsions : de 156 à 2500 Hz. Effet sur les tissus osseux. Effet sur l'appareil digestif. Effet sur les inflammations. Effet sur les tissus. Effet sur le sang. Largeur des impulsions : 100 µs. Spectre de fréquence : de 18 MHz à 900 MHz.

EN1293 .... Kit complet avec boîtier et 1 nappe ..... 158,55 €
PC193 ..... Nappe supplémentaire ..... 31,00 €

PRIX EN BAISSE !



ANTICELLULITE ET MUSCULATEUR COMPLET

Fonctionnant aussi bien en anticellulite qu'en musculateur, ce kit très complet permet de garder la forme sans faire d'efforts.

Tension d'électrodes maxi. : 175 V.
Courant électrodes maxi. : 10 mA.
Alimentation : 12 Vcc par batterie interne.

EN1175 .... Kit complet avec boîtier, batterie et électrodes ... 219,00 €

DIFFUSEUR POUR LA IONOPHORÈSE

Ce kit paramédical, à microcontrôleur, permet de soigner l'arthrite, l'arthrose, la sciatique et les crampes musculaires. De nombreux thérapeutes préfèrent utiliser la ionophorese pour inoculer dans l'organisme les produits pharmaceutiques à travers l'épiderme plutôt qu'à travers l'estomac, le foie ou les reins. La ionophorèse est aussi utilisée en esthétique pour combattre certaines affections cutannées comme la cellulite par exemple.



EN1365 .... Kit avec boîtier, hors batterie et électrodes ..... 95,60 €
PIL12.1 .... Batterie 12 V 1,3 A/h ..... 15,10 €
PC2.33 ..... 2 plaques conduct. avec diffuseurs ..... 13,70 €

ELECTROSTIMULATEUR NEUROMUSCULAIRE

Cet appareil, moderne et d'une grande diversité d'emplois, répond aux attentes des athlètes, aux exigences des professionnels de la remise en forme comme aux espoirs de tous ceux qui souhaitent améliorer leur aspect physique.
Il propose plusieurs programmes de musculation, d'amincissement, de tonification, de préparation et de soin des athlètes.



ET429 ..... Kit complet avec boîtier, batterie et électrodes ... 275,00 €

LA IONOTHERAPIE OU COMMENT TRAITER ELECTRONIQUEMENT LES AFFECTIONS DE LA PEAU

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



EN1480 .... Kit étage alimentation avec boîtier ..... 80,00 €
EN1480B . Kit étage voltmètre ..... 24,00 €
PIL12.1 .... Batterie 12 volts 1,3 A/h ..... 15,10 €

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

COMELEC 11/2003

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.

ET495

Un stimulateur pour acupuncture biphasique

Cet appareil est conçu spécialement pour la thérapie médicale nommée électro-acupuncture (acupuncture sans aiguilles utilisant une pointe non pénétrante mais électrisée). Il est contrôlé en courant et pourvu d'un stylo métallique permettant de se traiter soi-même. Ce stylo, combiné avec une électrode, permet le traitement d'une tierce personne. Le stimulateur contient une batterie rechargeable par un bloc secteur 230 V / 12 V externe, ce qui autorise une utilisation en tout lieu.



Les premières informations sur l'acupuncture remontent au XVIe siècle avant notre ère. L'acupuncture se fonde sur la thèse selon laquelle dans le corps humain l'énergie coule des organes internes aux extrémités grâce aux "méridiens d'énergie", qui sont sa voie d'écoulement préférentielle. Jusqu'à une date récente l'existence des méridiens n'était pas complètement admise par la médecine, mais, depuis quelques années, des chercheurs en ont démontré l'existence effective par certaines expériences ayant permis d'en déterminer très précisément le parcours. L'énergie peut rencontrer des obstacles sur son chemin : blocage du flux, carence ou excès de celui-ci, parcours à contre-courant, etc. Ces empêchements peuvent déterminer des anomalies du mouvement énergétique qui, si elles ne sont pas traitées, finissent par causer des dommages biologiques aux tissus ou aux organes concernés, d'où des troubles ou des maladies proprement dites. Par l'utilisation de méthodes appropriées, l'acupuncteur parvient à comprendre quels déséquilibres énergétiques ont affecté le patient. En outre, par la stimulation correcte des points situés sur les méridiens, le thérapeute cherche à restaurer l'état énergétique normal. Cet objectif peut être atteint de diverses façons : en enfonçant des aiguilles, ce qui réchauffe les points (moxibustion), par massage (shiatsu) ou par stimulation par décharges électriques (électro-acupuncture).

Cet article concerne cette dernière technique. Sans trop entrer dans les détails de la thérapie (vous trouverez sur les rayons des libraires un bon manuel), disons que l'électro-acupuncture commence par mesurer le potentiel de résistance des points par où passent les méridiens d'énergie afin d'établir pour chaque organe ou fonction métabolique correspondante si l'équilibre énergétique est intact ou bien si l'on est confronté à un état inflammatoire, d'intoxication ou de dégénérescence (états caractérisés

Le monde de l'électro-acupuncture et, plus généralement, de l'acupuncture est fort vaste. Cet article n'a pas la prétention de vous présenter cette technique en détail et de manière exhaustive. Si la question vous intéresse, nous vous conseillons d'acheter en librairie ou en grande surface un des nombreux livres dédiés à cette thérapie médicale. Vous trouverez en effet des ouvrages analysant l'origine, les expériences scientifiques et les domaines d'application de l'électro-acupuncture. D'autres publications s'occupent de vous enseigner quels sont les méridiens d'énergie du corps humain avec les 1 170 points d'application que l'on peut stimuler. Toujours à ce sujet, rappelons que l'électro-acupuncture est une thérapie médicale et qu'en tant que telle elle ne doit jamais être appliquée sans connaître les causes du mal et sans avoir au préalable pris l'avis d'un médecin.



Figure 1: Notre appareil se compose de deux platines, de huit batteries rechargeables de 1,2 V type LR6 et de la poignée d'application. La procédure de sélection du traitement est entièrement paramétrable par un seul poussoir TRIP.

par une faible résistance des points). Quand un de ces états pathologiques est vérifié, la deuxième opération consiste à stimuler, par de faibles courants électriques, les points des méridiens, de façon à rétablir l'équilibre énergétique. Pour une stimulation correcte, les courants utilisés doivent avoir des caractéristiques bien déterminées: avant tout ils doivent avoir des intensités correctes et le praticien doit pouvoir les régler en fonction du cas à traiter. En outre, les courants ne doivent pas être de type continu, mais constitués d'impulsions rectangulaires allant par deux (une positive, une négative) et de la même amplitude pour une même durée de 150 µs et une fréquence de 10 Hz.

Ces dernières années l'électro-acupuncture est devenue l'une des médecines alternatives les plus en vogue tout en se faisant accepter également par la médecine officielle (surtout comme apport complémentaire à la thérapie de la douleur et au soin des maladies psychosomatiques). La science explique l'efficacité de l'acupuncture par trois thèses:

- En agissant sur certains points du corps humain, l'électro-acupuncture stimule le système nerveux qui libère des molécules chimiques (les endorphines) dans les muscles, la moelle épinière et le cerveau. Ces éléments ont initialement pour fonction de changer la perception de la douleur, ensuite ils déterminent la libération de substances (les neuromédiateurs) influençant le système de régulation interne de l'organisme.

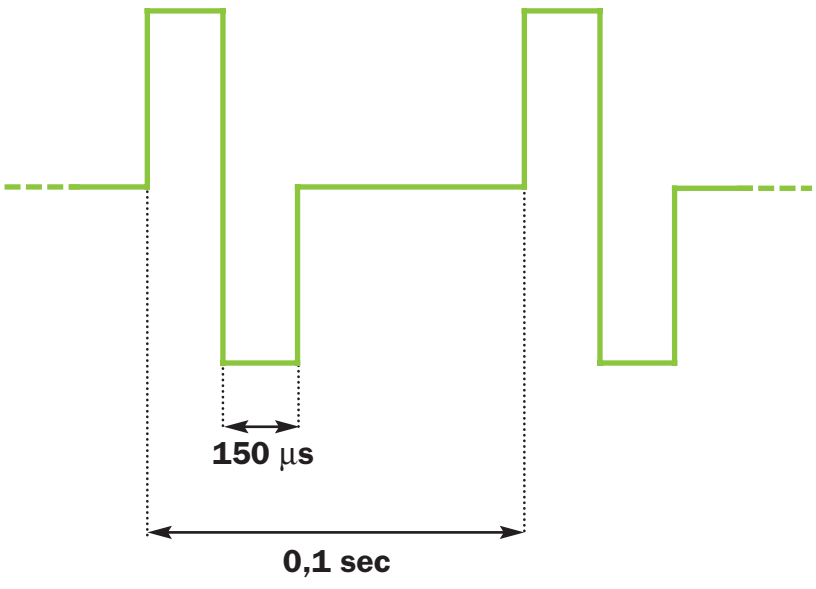


Figure 2: Pour que l'acupuncture électrique ou électro-acupuncture soit efficace, il est nécessaire que la forme d'onde produite comporte des impulsions rectangulaires appliquées par deux (une positive et une négative) caractérisées par la même amplitude et par une durée de 150 µs à la fréquence de 10 Hz.

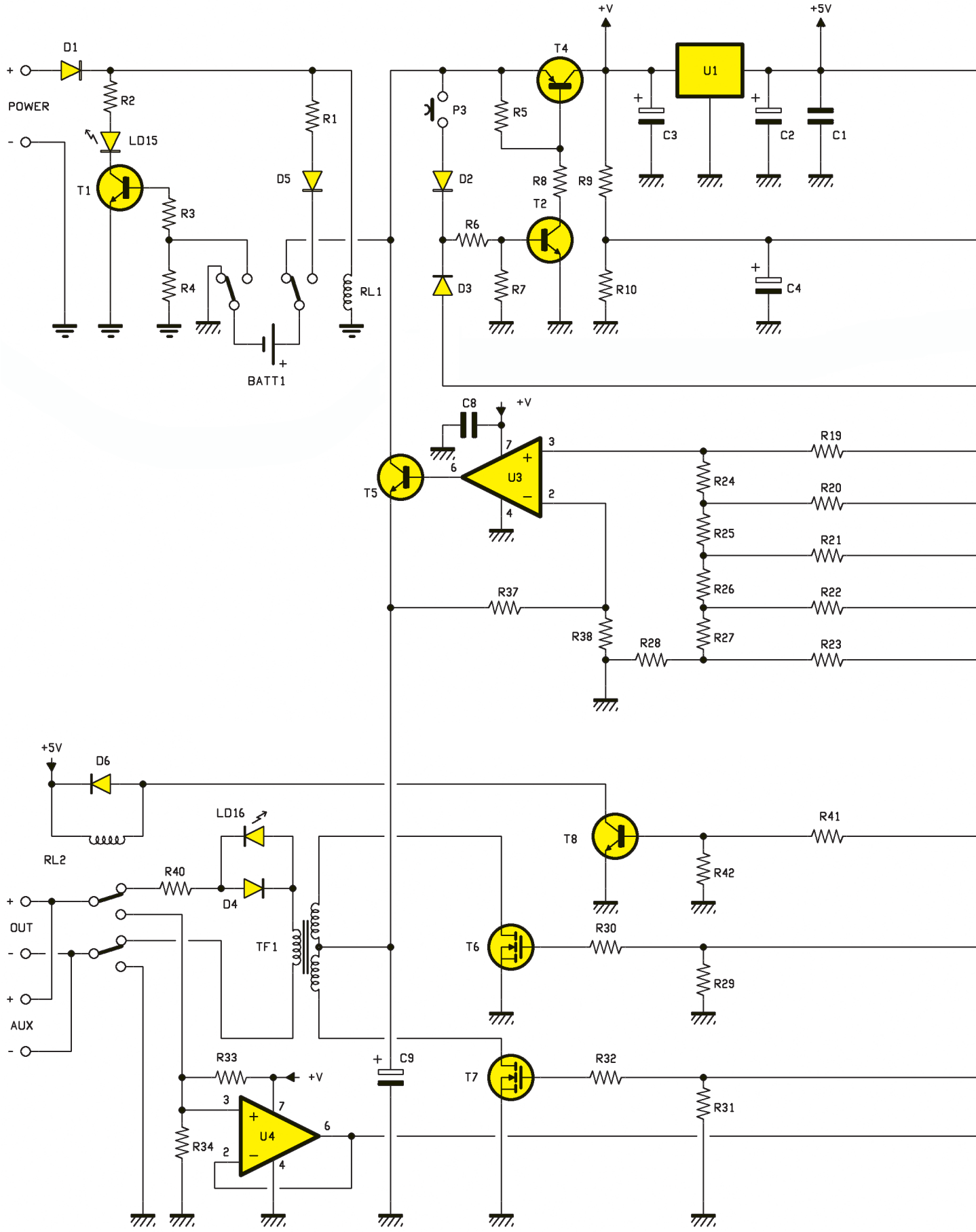
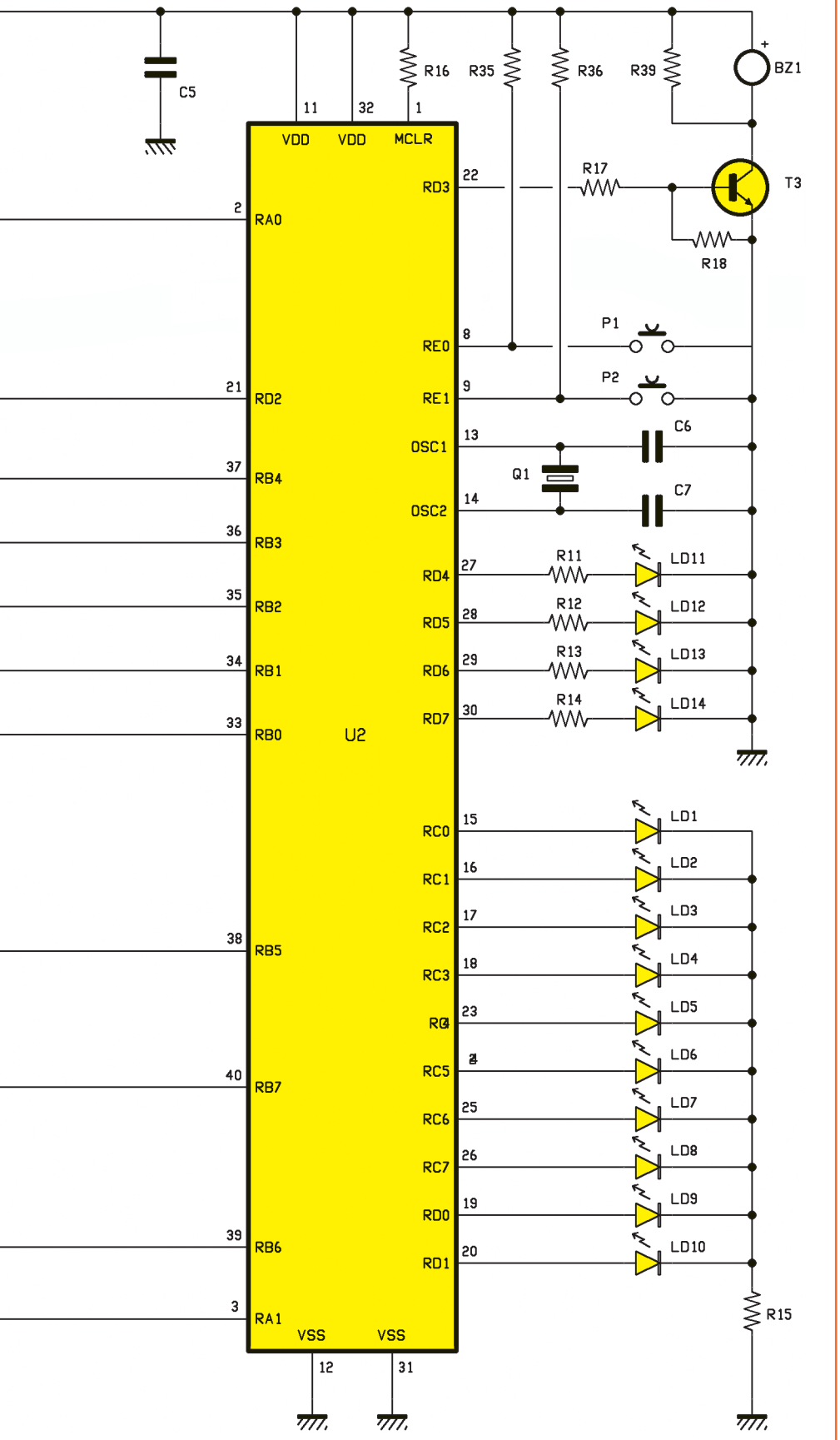


Figure 3 : Schéma électrique du stimulateur pour acupuncture.



- L'impulsion électrique, à partir du point d'application, arrive à la moelle épinière, là elle réussit à filtrer les stimulations provenant des organes périphériques, ce qui produit une atténuation de la perception de la douleur.
- La science soutient que l'unité de base du corps est la cellule, les cellules suivent le mouvement des électrons : quand les charges positives et négatives sont déséquilibrées, la cellule ne fonctionne pas correctement, ce qui détermine un trouble et une stimulation électrique opportune peut restaurer l'équilibre entre les charges.

Notre réalisation

Après cette brève introduction à l'électro-acupuncture, passons à la description de notre montage : l'appareil est en mesure de fournir en sorties les formes d'onde adéquates, celles-ci sont appliquées au patient par l'intermédiaire du stylo et des électrodes, comme le montre la figure 8. À ce sujet, notez que notre appareil peut être utilisé soit sur l'usager lui-même, soit sur une tierce personne.

En face avant sont disponibles deux sorties (OUT et AUX) : la première doit être utilisée pour relier le stylo, dans le cas d'une utilisation sur soi-même. En effet, le corps du stylo constitue le pôle négatif et la pointe le pôle positif. Ainsi, en tenant le stylo d'une main, cette main constitue la première extrémité, la seconde étant la pointe du stylo appliquée en un point du corps humain : entre les deux points (la main et le point d'application) passe un courant d'électro-acupuncture.

Si l'on souhaite traiter un patient, il faut relier le stylo à la sortie OUT et une électrode à la sortie AUX. Ainsi, l'électrode (positionnée, bien sûr, en un point précis du corps) constitue le pôle négatif et la pointe du stylo l'extrémité positive. En appliquant cette pointe en un point, un courant d'électro-acupuncture passe dans le corps du patient.

Le circuit est alimenté en +12 V, fourni par deux batteries couplées en série de huit (en tout) piles rechargeables LR6 AA de 1,2 V chacune placées à l'intérieur de l'appareil. Quand les batteries commencent à se décharger, une LED en informe l'usager et, pour la recharge, la possibilité de brancher une petite alimentation monobloc secteur 230 V/12 V externe a été prévue.

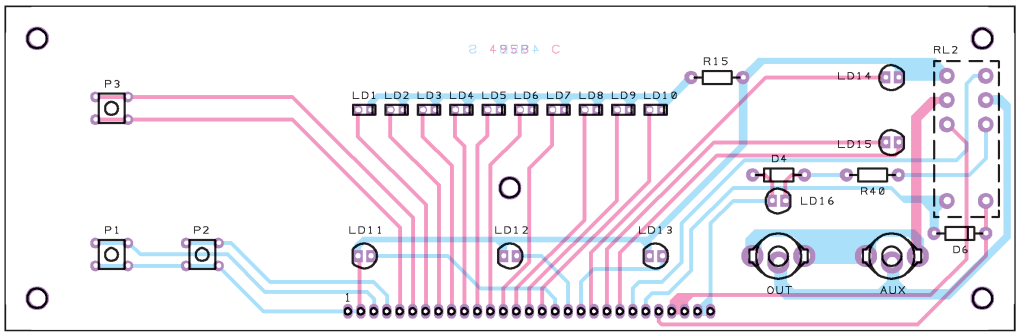


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de la platine interface (éch. 0,7).

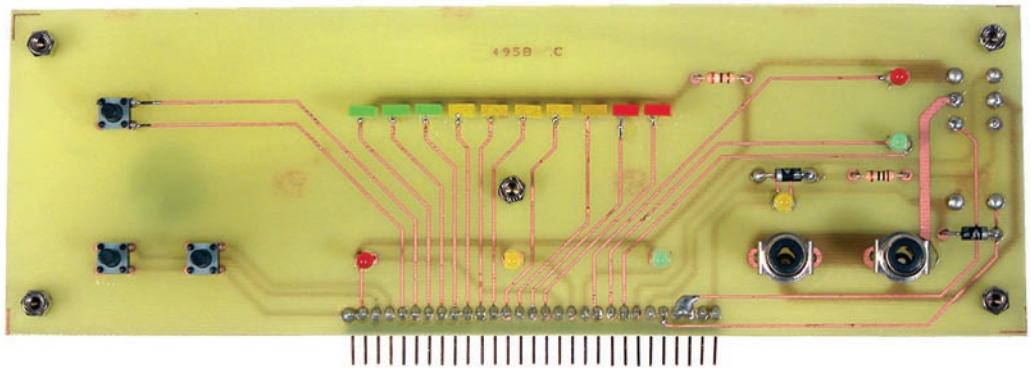


Figure 5a : Photo d'un des prototypes de la platine interface, côté composants.

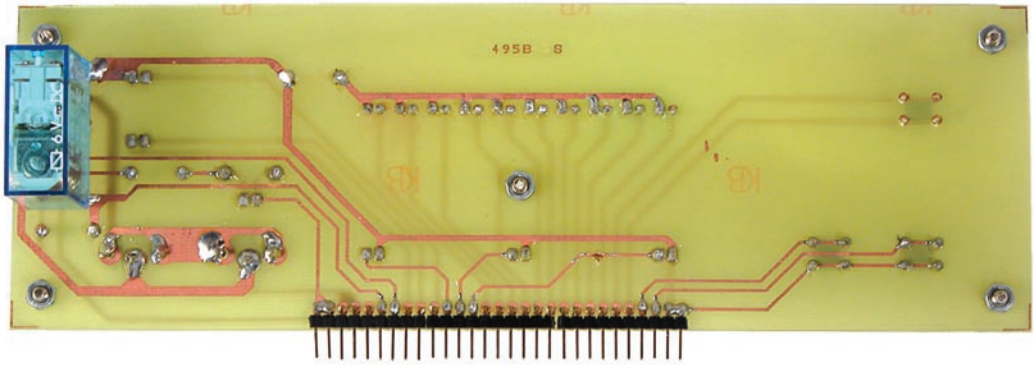


Figure 5b : Photo d'un des prototypes de la platine interface, côté soudures.

Liste des composants

R15 .... 390 Ω
R40 .... 10 Ω

D4 ..... diode 1N4007
D5 ..... diode 1N4007
D6 ..... diode 1N4007

LD1..... LED rectang. verte
LD2..... LED rectang. verte
LD3..... LED rectang. verte
LD4..... LED rectang. jaune
LD5..... LED rectang. jaune
LD6..... LED rectang. jaune
LD7..... LED rectang. jaune
LD8..... LED rectang. jaune
LD9..... LED rectang. rouge
LD10 .. LED rectang. rouge
LD11 .. LED 3 mm rouge
LD14 .. LED 3 mm rouge
LD12 .. LED 3 mm jaune
LD16 .. LED 3 mm jaune
LD13 .. LED 3 mm verte
LD15 .. LED 3 mm verte

RL2..... relais 5 V

P1..... micro-interrupteur
P2..... micro-interrupteur
P3..... micro-interrupteur

Divers :

1 .... barrette tulipe 29 pôles mâle à 90°
2 .... prises RCA verticales pour ci
5 .... entretoises 5 mm
5 .... vis tête fraisée 3MA long. 5 mm et écrous

Notez que lorsque cette petite alimentation est branchée, la logique principale du circuit est désaccouplée et donc il n'est plus possible de se servir du stimulateur pour pratiquer un traitement. Sécurité oblige.

L'interface vers l'extérieur du dispositif se compose d'une touche de mise en marche (POWER ON), d'une touche de sélection des fonctions thérapeutiques (TRIP) et d'une touche de STOP. Trois LED sont en outre présentes (SEARCH, ACTIVE et TIME) pour indiquer la fonction choisie et deux LED pour signaler que la batterie est déchargée et en charge. Enfin, une série de dix LED constitue une échelle graduée laquelle, nous le verrons, prend différentes significations selon la fonction activée.

Exemple d'application de l'électro-acupuncture

Avant de passer à l'analyse du schéma électrique de l'appareil, voyons ensemble un exemple pratique de traitement : tout d'abord, il est nécessaire de relier le stylo à la sortie OUT du circuit, ensuite pressez la touche POWER ON de façon à allumer l'appareil, les LED en échelle s'allument l'une après l'autre pour signaler que le circuit est prêt à l'usage.

En pressant la touche TRIP la fonction de recherche du point de résistance minimale du méridien d'énergie est activée (la LED SEARCH s'allume), déplacez ensuite la pointe du stylo à la surface du corps pour trouver le point correct. La résistance mesurée est affichée sur l'échelle graduée (les LED rouges, côté droit, indiquent la résistance la plus basse). Donc, quand vous trouvez un point pour lequel la dernière LED de droite s'allume, ce point doit être électriquement stimulé avec la pointe du stylo.

Maintenez alors la pointe sur ce point et pressez à nouveau la touche TRIP pour passer à la deuxième fonction (signalée par la LED ACTIVE), soit la sélection du courant d'application. Pressez une ou plusieurs fois la touche TRIP pour augmenter l'ampérage (lequel est indiqué sur l'échelle graduée) : on a dix secondes pour modifier le courant. Après ces dix secondes le circuit passe automatiquement à la troisième et dernière fonction de

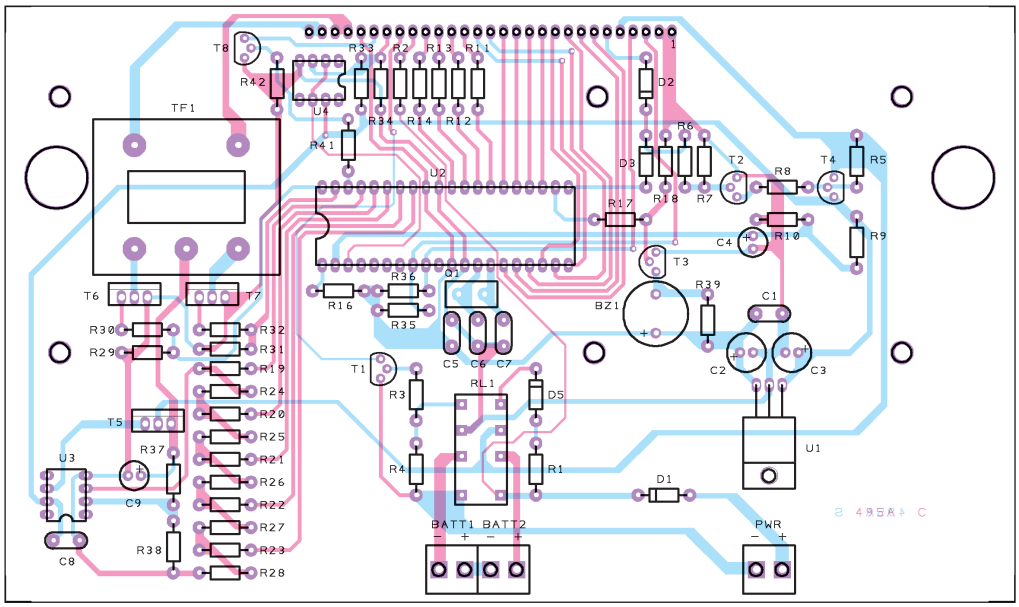


Figure 6a : Schéma d'implantation des composants de la logique de contrôle (éch. 0,7).

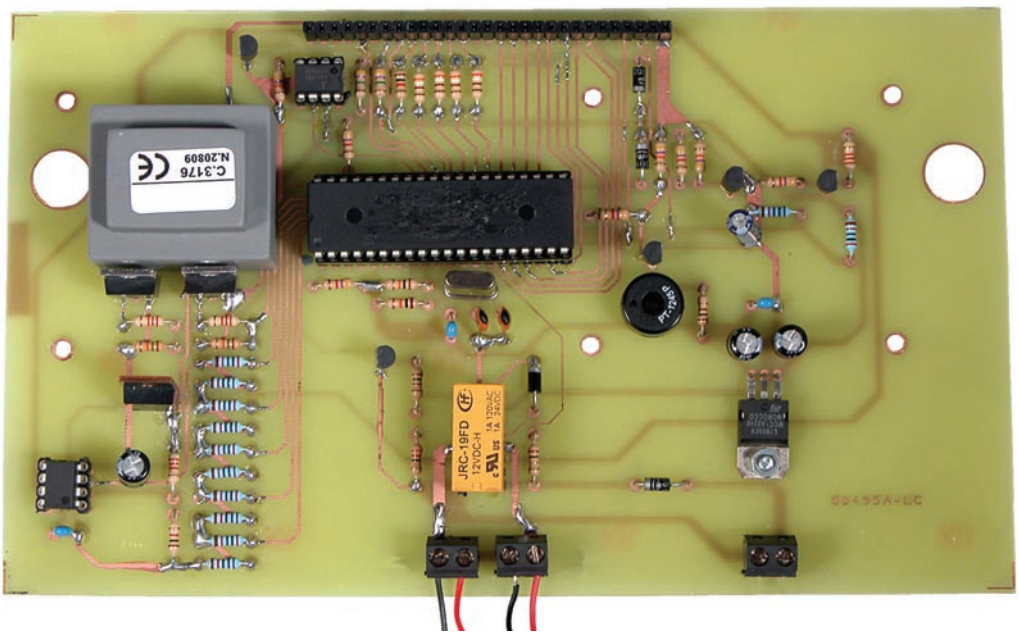


Figure 7 : Photo d'un des prototypes de la platine logique de contrôle, côté composants.

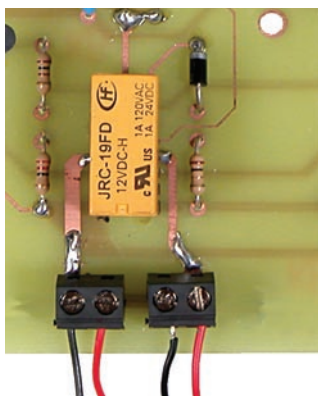
Liste des composants

R1 ..... 1 Ω
R2 ..... 1 kΩ
R3 ..... 100 Ω
R4 ..... 22 Ω
R5 ..... 2,2 kΩ
R6 ..... 4,7 kΩ
R7 ..... 47 kΩ
R8 ..... 4,7 kΩ
R9 ..... 20 kΩ 1 %
R10 ... 10 kΩ 1 %
R11 ... 390 Ω
R12 ... 390 Ω
R13 ... 390 Ω
R14 ... 390 Ω
R16 ... 4,7 kΩ
R17 ... 4,7 kΩ
R18 ... 47 kΩ
R19 .. 20 kΩ 1 %
R20 .. 20 kΩ 1 %
R21 .. 20 kΩ 1 %
R22 .. 20 kΩ 1 %
R23 .. 20 kΩ 1 %
R24 ... 10 kΩ 1 %
R25 ... 10 kΩ 1 %
R26 ... 10 kΩ 1 %
R27 ... 10 kΩ 1 %
R28 ... 10 kΩ 1 %
R29 ... 15 kΩ
R30 ... 2,2 kΩ
R31 ... 15 kΩ
R32 ... 2,2 kΩ
R33 ... 4,7 MΩ
R34 ... 4,7 MΩ
R35 ... 10 kΩ
R36 ... 10 kΩ
R37 ... 2,2 kΩ
R38 ... 1 kΩ
R39 ... 100 Ω
R41 ... 4,7 kΩ
R42 ... 47 kΩ
C1 ..... 100 nF multicouche
C2 ..... 100 µF 35 V électrolytique
C3 ..... 100 µF 35 V électrolytique
C4 ..... 100 µF 100 V électrolytique
C5 ..... 100 nF multicouche
C6 ..... 10 pF céramique
C7 ..... 10 pF céramique
C8 ..... 100 nF multicouche
C9 ..... 100 µF 35 V électrolytique
D1 ..... 1N4007
D2 ..... 1N4007
D3 ..... 1N4007
D5 ..... 1N4007
U1 7805
U2 ..... PIC16F877-EF495 programmé en usine
U3 ..... CA3140
U4 ..... CA3140
T1..... BC547
T2..... BC547
T3..... BC547
T4..... BC547
T5..... TIP122
T6..... IRFZ44N
T7..... IRFZ44N
T8..... BC547
RL1.... relais 12 V 2 RT
Q1 ..... quartz 20 MHz
BZ1.... buzzer sans électronique
TF1 .... transformateur élévateur en ferrite 3176

Divers :

3 ... borniers 2 pôles
1 ... support 2 x 20
2 ... supports 2 x 4
1 ... barrette tulipe femelle 29 pôles
1 ... prise pile 9 V
2 ... coupleurs pour 4 piles LR6 AA
1 ... vis à tête fraisée 3MA longueur 5 mm
6 ... vis autotaraudeuses 3MA longueur 5 mm
1 ... écrou 3 MA

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.
Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.



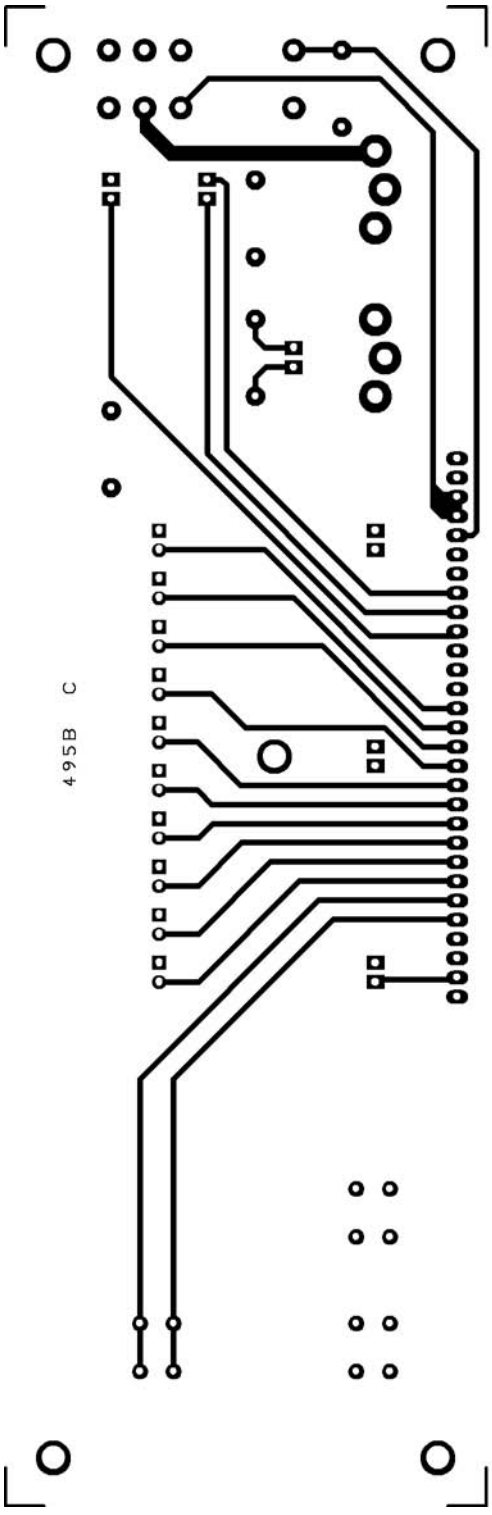


Figure 4b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'interface, côté composants.

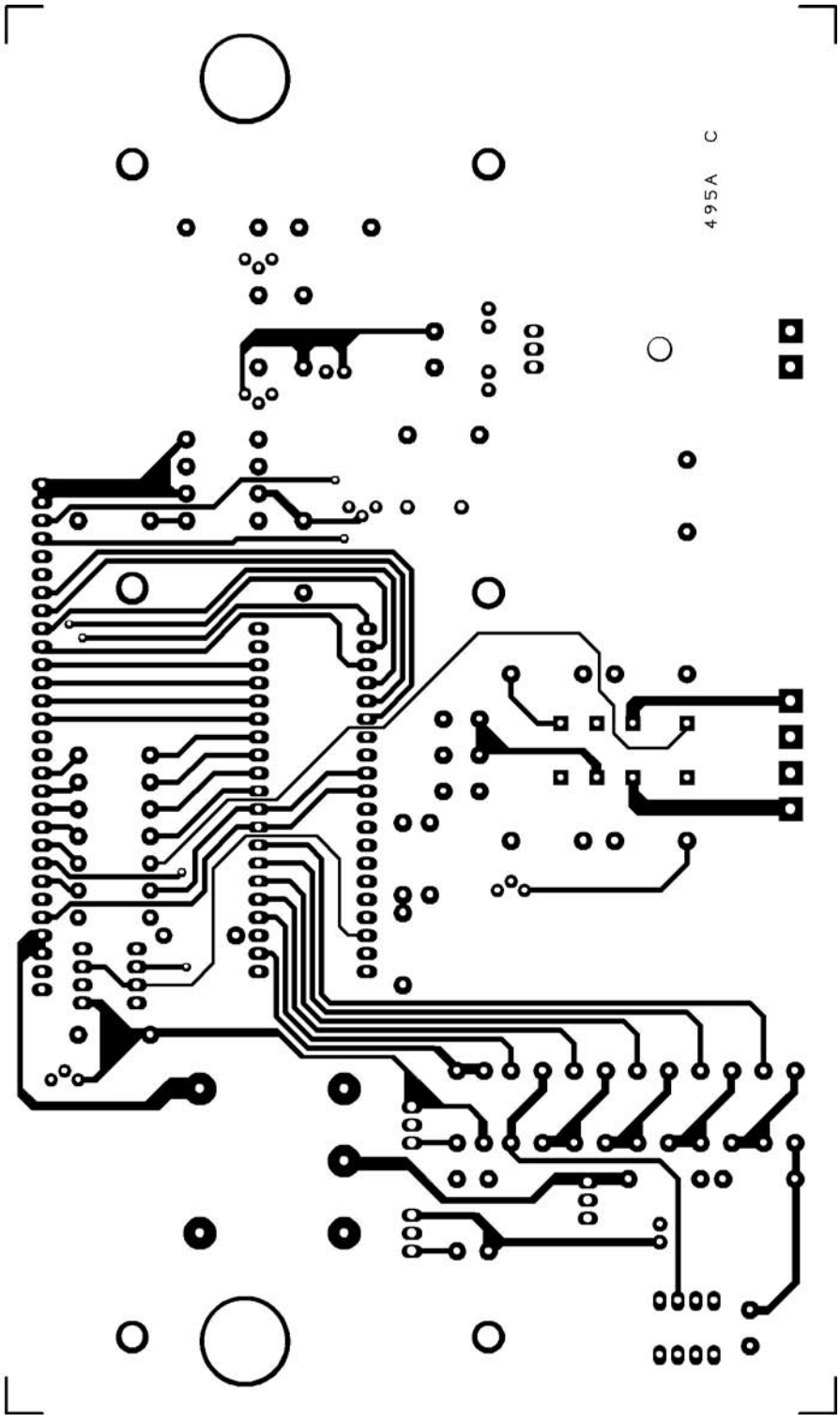


Figure 6b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine logique de contrôle, côté composants.

visualisation de la durée (TIME) d'application du traitement. Cette phase dure 60 secondes (l'échelle graduée indique le déroulement du temps) et à tout moment elle peut être inhibée par pression sur la touche STOP.

Une dernière caractéristique est à noter : le circuit dispose d'un dispositif d'auto-extinction : au bout de 30 secondes sans intervention de l'usager, le circuit se désactive de lui-même.

L'exemple que nous venons de voir concerne une utilisation sur soi-même, en cas de traitement d'un patient, la procédure à suivre est essentiellement la même : la seule différence est qu'il faut alors relier aussi l'électrode à la sortie AUX (en plus du stylo à la sortie OUT).

Le schéma électrique

La fonction principale du circuit est de produire deux ondes carrées, l'une positive, l'autre négative, de même amplitude. L'appareil comporte deux sorties OUT et AUX en parallèle. Le cœur en est le microcontrôleur PIC16F877 (U2) produisant les impulsions par ses broches RB6 et RB7 :

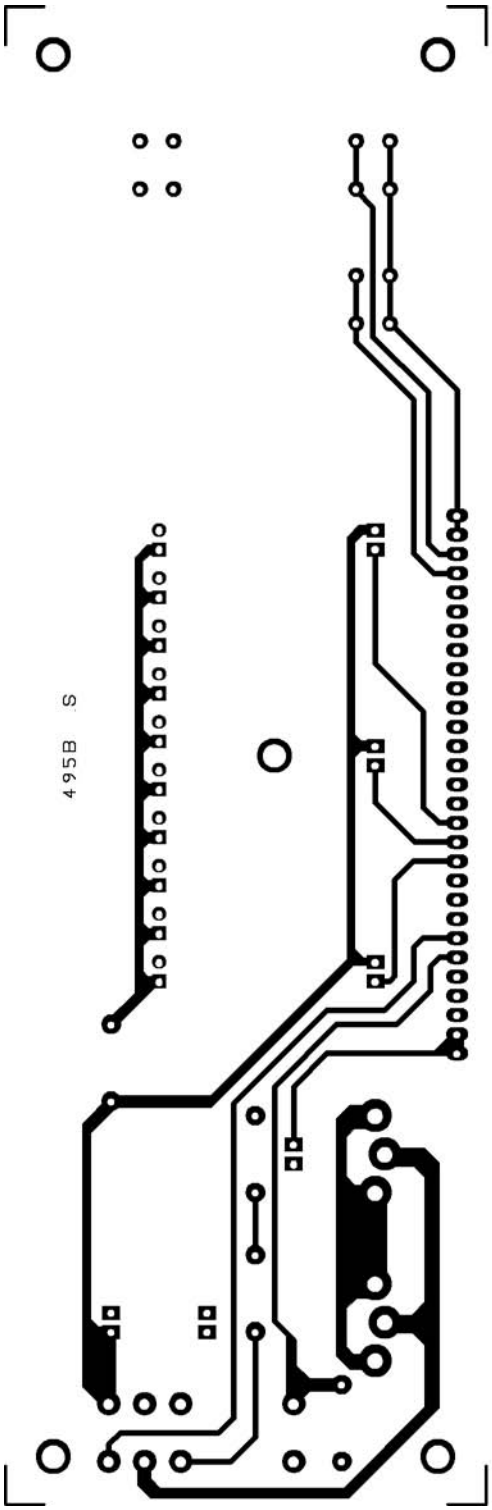


Figure 4b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'interface, côté soudures.

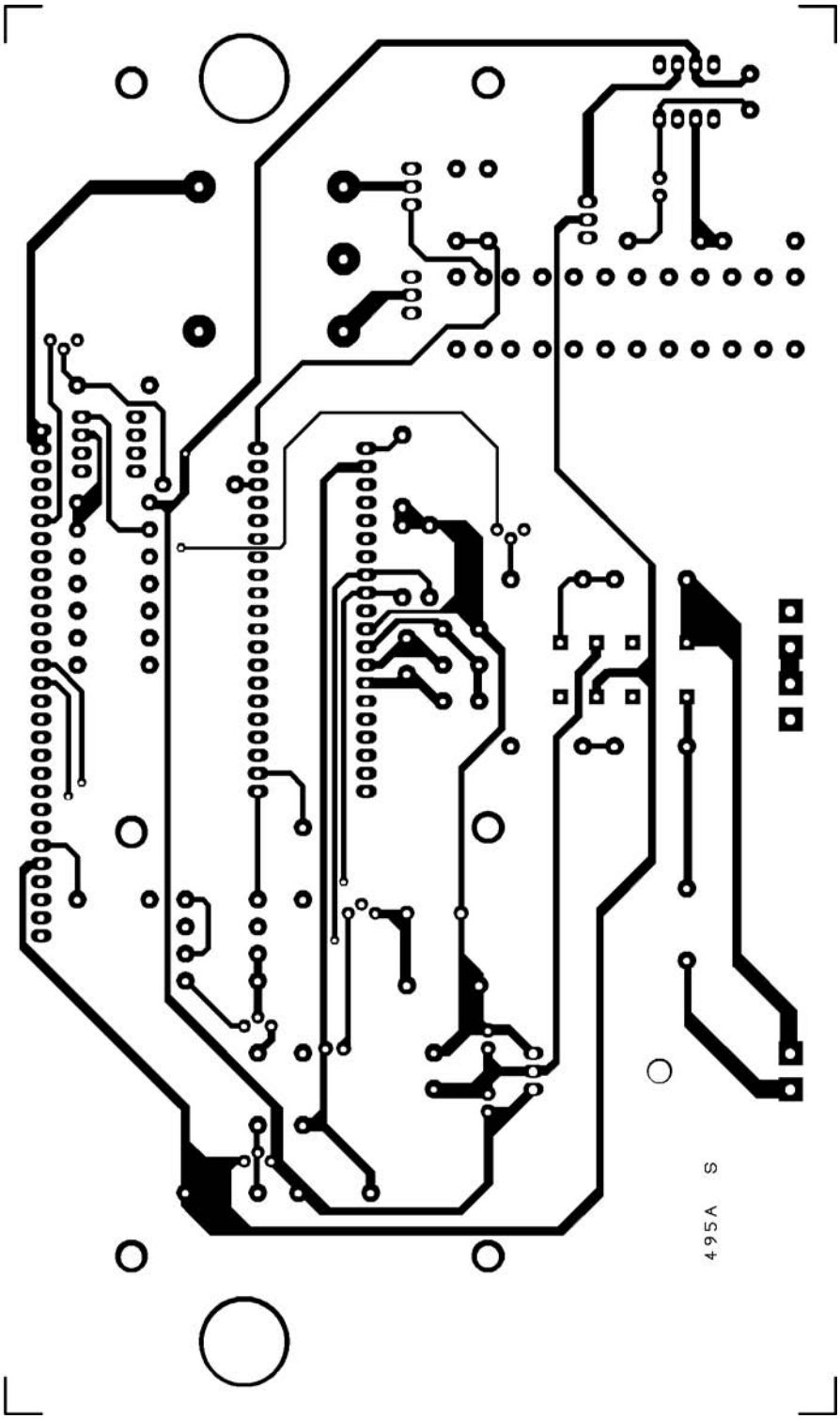


Figure 6b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine logique de contrôle, côté soudures.

ces impulsions commandent l'étage "push-pull" constitué par les deux transistors T6 et T7 lesquels délivrent un courant dépendant des états des sorties RB0÷RB4 du microcontrôleur. Le microcontrôleur met alternativement au niveau logique haut les broches RB6 et RB7, de façon à saturer (et donc à court-circuiter) l'un des transistors (T6 ou T7) à la fois. Quand RB7 est au niveau logique haut, T6 est en court-circuit et par conséquent sur les sorties se trouve une onde carrée positive. Lorsqu'en revanche, c'est RB6 qui est au niveau logique haut, T7 est en court-circuit et par conséquent sur les sorties se trouve une onde carrée négative. Le courant produit par T6 et T7 dépend de la valeur logique prise par les ports RB0÷RB4 selon le mécanisme suivant : en fonction des ports qui, parmi ces cinq, sont au niveau logique haut, le potentiel appliqué à l'entrée non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel U3 change. La sortie de ce dernier commande la base de T5 lequel fournit donc à son émetteur un courant dépendant de la tension appliquée à sa base. Le courant délivré par l'émetteur de T5 entre par

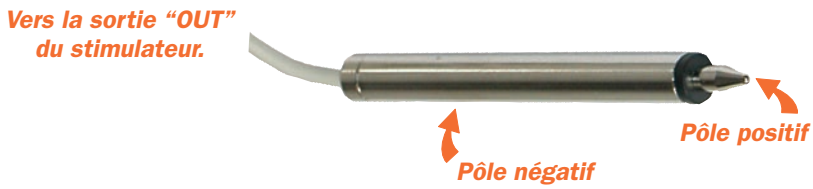
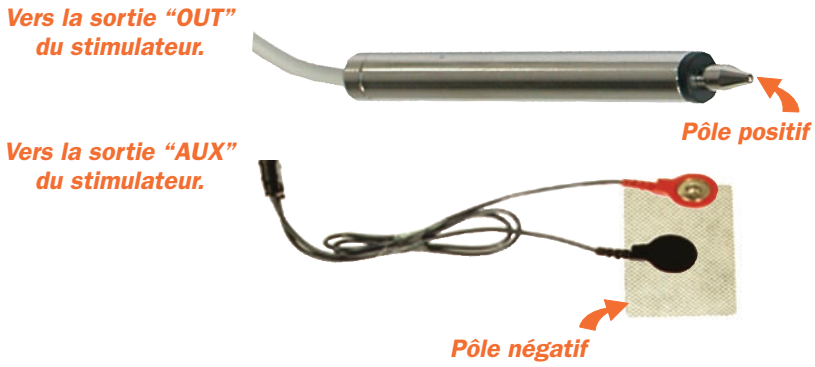


Figure 8 : Application sur soi-même ou sur autrui.

Notre dispositif offre la possibilité de s’appliquer à soi-même les électro-stimulations d’acupuncture ou bien de la pratiquer sur autrui. Dans le premier cas, on n’utilise que le stylo d’application (à relier à la sortie OUT du circuit). Le corps de ce stylo constitue le pôle négatif, la pointe le pôle positif. L’électro-acupuncture est donc pratiquée en prenant le stylo dans la main et en plaçant sa pointe sur le point d’application à stimuler.



Dans le second cas, en plus du stylo (devant être relié à la sortie OUT du dispositif), il faut utiliser aussi une électrode à relier à la sortie AUX. Ainsi, la pointe du stylo constitue le pôle positif d’application et l’électrode le pôle négatif. Tous deux sont appliqués sur le corps du patient : l’électrode est fixée à une extrémité du méridien d’énergie et la pointe du stylo est appliquée sur le point à stimuler pour le traitement.

la prise centrale du primaire de TF1 et se dirige vers l’une des deux sections du primaire selon que T6 ou T7 est saturé. Ainsi, selon la direction prise par le courant, sur le secondaire de TF1 des ondes carrées de signe positif ou négatif sont produites.

L’alimentation du circuit doit être d’environ +12 V continu : cette tension est fournie par la batterie rechargeable. Le niveau de la batterie est en outre appliqué sur le port RA0 du microcontrôleur (réalisant un convertisseur ADC) : quand ce potentiel descend au-dessous d’un certain seuil (environ +9,3 V), le microcontrôleur signale que la batterie est déchargée par l’allumage de LD14 (LOW BATTERY). Quand on relie au bornier POWER une alimentation externe, RL1 déclenche, le circuit est déconnecté de l’alimentation et la batterie est mise en charge (pendant la charge l’appareil ne peut être utilisé).

Le poussoir P3 est utilisé pour la mise en service de l’appareil : une pression produit en effet un passage de courant de la batterie à la base de T2, lequel entre en saturation, ce qui met à la masse une extrémité de R8. T4 est saturé et l’alimentation est conduite au microcontrôleur par le régulateur U1 7805. Une fois que le microcontrôleur a été activé, il met au niveau logique haut sa sortie RD2 de façon à maintenir au niveau logique haut la base de T2 en dépit de l’ouverture du poussoir P3. Aux ports RC0÷RC7, RD0, RD1 et RD4÷RD7 du microcontrôleur sont reliées les LED en échelle et l’interface de l’appareil.

Dernière précision importante, à propos de la présence de U4 dans le circuit : on l’a vu en introduction, la pratique de l’électro-acupuncture passe par deux opérations. La première implique la recherche des points “à résistance minimale”, la seconde l’application des impulsions.

Pendant la première opération, RL2 relie la sortie OUT à l’entrée de U4 de façon à mesurer à travers le port RA1 du microcontrôleur la résistance entre les deux pôles de la sortie. En revanche, pendant la seconde opération, RL2 relie les sorties OUT et AUX au transformateur TF1 d’où proviennent les impulsions de courant.

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l’appareil puis à sa mise en fonctionnement. Le circuit tient sur deux circuits imprimés double face à trous métallisés : l’un pour la platine interface (la figure 4b-1 et 2 donne les dessins des deux faces à l’échelle 1, respectivement le côté soudures et le côté composants) et l’autre pour la platine de la logique de contrôle (la figure 6b-1 et 2 donne les dessins des deux faces à l’échelle 1, respectivement le côté soudures et le côté composants). Si vous les 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 les deux circuits imprimés, montez-y tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 4a et 6a et les listes des composants, ainsi que les figures 5a et b et 7).

La platine interface

Côté composants, comme le montre la figure 5b, montez les deux résistances, les deux diodes (bagues blanches repère-détrompeurs orientées dans le sens montré par la figure 4a), les dix LED rectangulaires et les 6 LED rondes (sans inverser la polarité, l’anode + est la patte la plus longue et sans intervertir les couleurs).

Montez ensuite les trois micro-interrupteurs poussoirs et les deux prises RCA pour circuit imprimé. Dans la foulée, montez les quatre entretoises métalliques, de ce côté (les écrous sont donc du côté soudures).

Côté soudures, comme le montre la figure 5a, montez le relais 5 V et la barrette tulipe mâle à 29 pôles à 90°. C'est terminé. Vérifiez bien vos soudures, la place, l'orientation et les valeurs de vos composants.

La platine de la logique de contrôle

Commencez par monter les trois supports de circuits intégrés : soudez-les et vérifiez vos soudures (pas de court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée).

Montez ensuite toutes les résistances sans les intervertir (triez-les d'abord par valeurs et tolérances). Montez toutes les diodes 1N4007 en orientant soigneusement leurs bagues repère-détrompeurs dans le bon sens montré par la figure 6a. Montez le buzzer BZ1 (sans électronique) près du PIC. Montez tous les condensateurs (en ayant soin de respecter la polarité des électrolytiques, leur patte la plus longue est le +).

Montez les transistors T1 à T4 et T8, méplats repère-détrompeurs tournés dans le bon sens et T5, T6 et T7, semelles métalliques regardant dans la bonne direction, comme le montre la figure 6a. Montez U1, le régulateur 7805, couché sans dissipateur et fixé par un petit boulon 3MA.

Montez le quartz debout, broches bien enfoncées, le relais 12 V et enfin le transformateur élévateur en ferrite TF1. Il ne vous reste qu'à monter les trois borniers à deux pôles : les deux du milieu vont aux deux coupleurs de quatre piles rechargeables et l'autre au socle jack d'entrée de l'alimentation extérieure (respectez la polarité rouge+/noir–). N'oubliez pas de monter au bord de la carte la barrette femelle à 29 pôles à 90°.

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

Insérez les trois circuits intégrés dans leurs supports, repère-détrompeurs en U orientés dans le bon sens : vers la gauche de la platine pour le PIC U2, vers le bas pour U3 et vers la droite de la platine pour U4.



Figure 9 : Le matériel qu'il vous faut pour constituer votre appareil d'électro-acupuncture.

Le montage dans le boîtier

Quand les platines sont entièrement montées et vérifiées, on les installe dans le boîtier plastique, comme le montre la figure 1 : des trous sont à pratiquer dans la face avant pour le passage des fiches RCA (sorties OUT stylo et AUX électrodes). Le panneau arrière est à percer aussi d'un trou pour le socle jack de l'entrée 12 V provenant du bloc secteur 230 V.

La platine interface est fixée par ses quatre entretoises derrière la face avant revêtue d'un film partiellement translucide et souple (afin de permettre la signalisation et les commandes à poussoirs). La platine de la logique de contrôle est à fixer au fond horizontal du boîtier à l'aide de six vis autotaraudeuses, comme le montre la figure 1. Les deux platines sont interconnectées par les deux barrettes à 29 pôles.

Les deux batteries de quatre piles LR6 AA rechargeables chacune sont fixées au fond du boîtier et reliées aux borniers du milieu par des fils rouge+ et noir– (bien faire attention à la polarité). Reliez le bornier de droite au socle jack (toujours en respectant la polarité, rouge+ et noir–). Les connexions internes se limitent au câblage des trois borniers, soit six fils. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce stimulateur pour acupuncture biphasique ET495 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

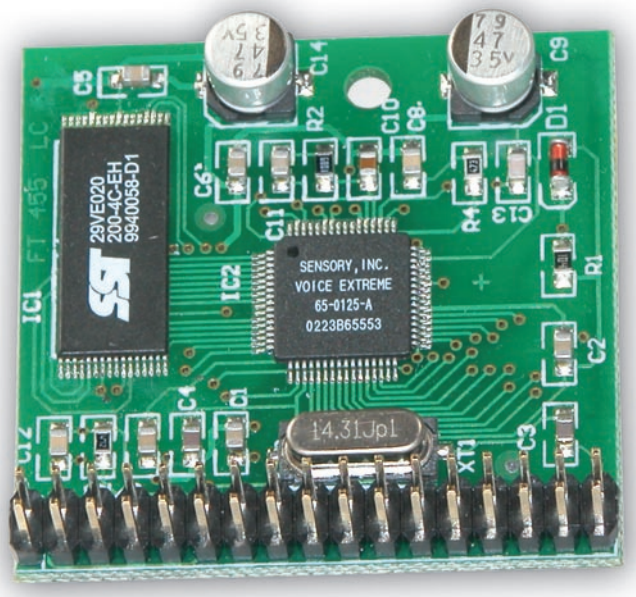
Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/les_circuits_imprimés.asp.

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

ET455

Le module Voice Extreme

Ce circuit, capable de parler et de comprendre les commandes vocales, est réalisé à partir d'un microcontrôleur à huit bits RSC364 dont le fonctionnement ne nécessite qu'une mémoire "flash" de 2 Mo, un quartz et quelques autres composants, tient sur une petite carte de 4 x 4 cm.



La firme californienne Sensory produit une puce nommée "Speech Recognition Controller", contrôleur de reconnaissance vocale. Cette puce prend le nom commercial de Voice Extreme IC (plus simplement VE-IC) étant donné que Voice Extreme est le nom par lequel la firme constructrice désigne la technologie mise en œuvre à l'intérieur. Il s'agit d'un microcontrôleur à huit bits intégrant toute une série de fonctions matérielles et logicielles optimisées pour constituer, avec peu de composants externes, un système complet de reconnaissance vocale. La puce est en mesure d'enregistrer et de reproduire des messages vocaux et il est doté de ports d'entrée/sortie comme un microcontrôleur normal. Pour fonctionner, il a besoin d'un quartz externe et d'une mémoire "flash" où trouve place le programme proprement dit, que le microcontrôleur doit exécuter tour à tour et les données mémorisées. Dans la partie données sont mémorisées les variables (comme dans un microcontrôleur ordinaire), les messages vocaux échantillonnés directement par le microcontrôleur (enregistreur de sons) ou insérés pendant la programmation (phrases que le microcontrôleur sera capable de reproduire) et les signaux vocaux nécessaires à la reconnaissance de la parole.

À l'intérieur de ce minuscule circuit intégré, nous trouvons en effet un interprète C, nommé "Voice Extreme C Interpreter", capable de comprendre les commandes C normales et une série d'instructions propriétaires puissantes en technologie VE et étudiées pour la reconnaissance vocale. Les programmes écrits pour ce circuit intégré doivent l'être en langage C : une fois les diverses instructions écrites et chargées dans la mémoire "flash", elles sont traduites par l'interprète en langage machine que la CPU exécutera ensuite. Pour écrire un programme en C adapté au VE-IC et pour le transférer dans la "flash", la maison mère met à disposition un logiciel pour PC nommé Voice Extreme IDE. Le circuit intégré VE-IC est disponible en boîtier TQFP 64 broches : il est donc très petit et il ne peut être monté sur circuit imprimé, en principe, qu'avec une machine d'usine, ce qui exclut l'utilisation du VE-IC par des amateurs ou même des semi-professionnels désireux de le monter sans pour autant s'équiper d'une machine industrielle !

Notre réalisation

C'est pourquoi nous avons décidé de vous proposer un circuit (disponible déjà monté et essayé) comportant sur une seule carte de petites dimensions (4 x 4 cm environ) le VE-IC dans la configuration minimale nécessaire à son fonctionnement. Il faut préciser que Sensory produit une carte nommée Voice Extreme Module (VEM), contenant le

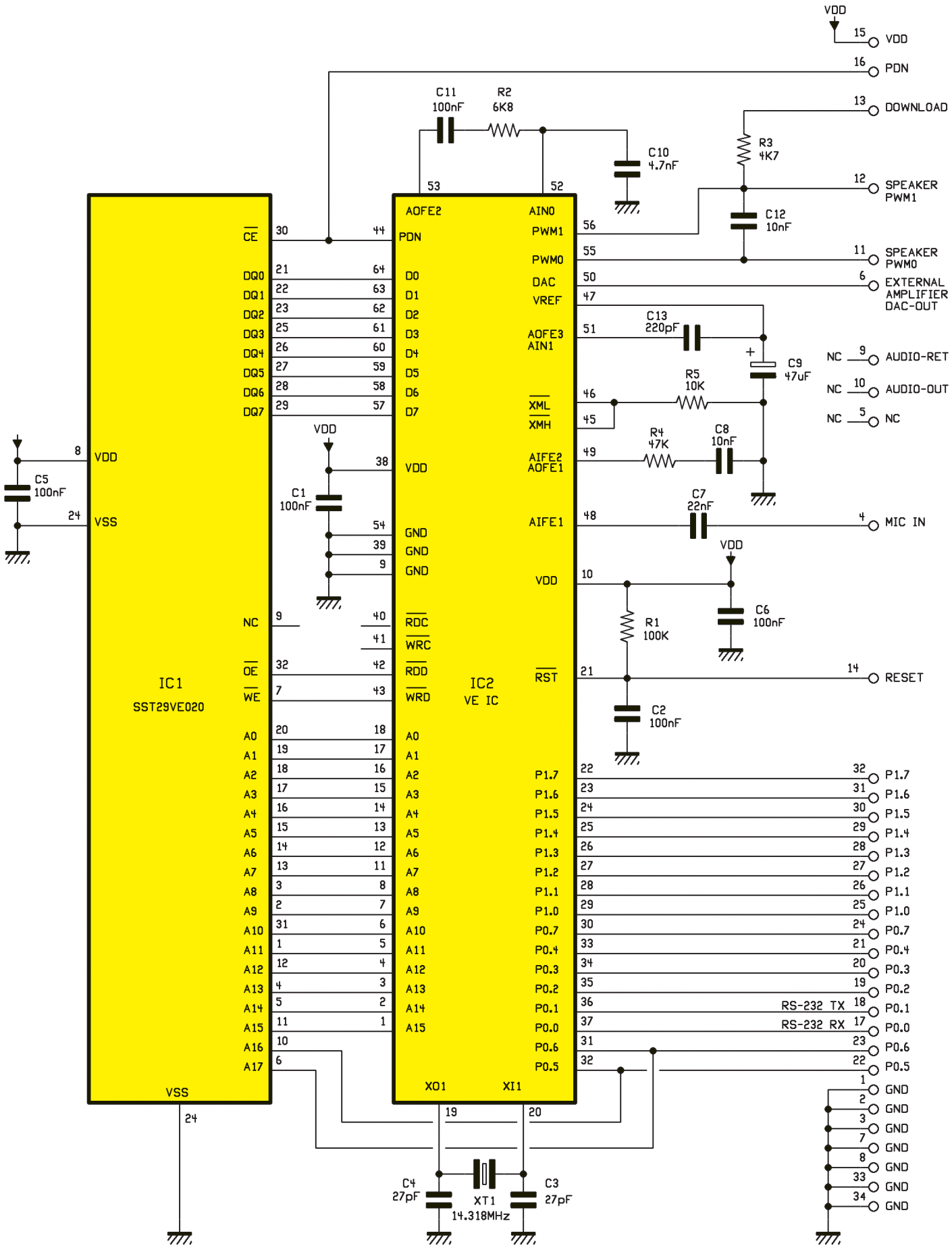


Figure 1 : Schéma électrique du module Voice Extreme.

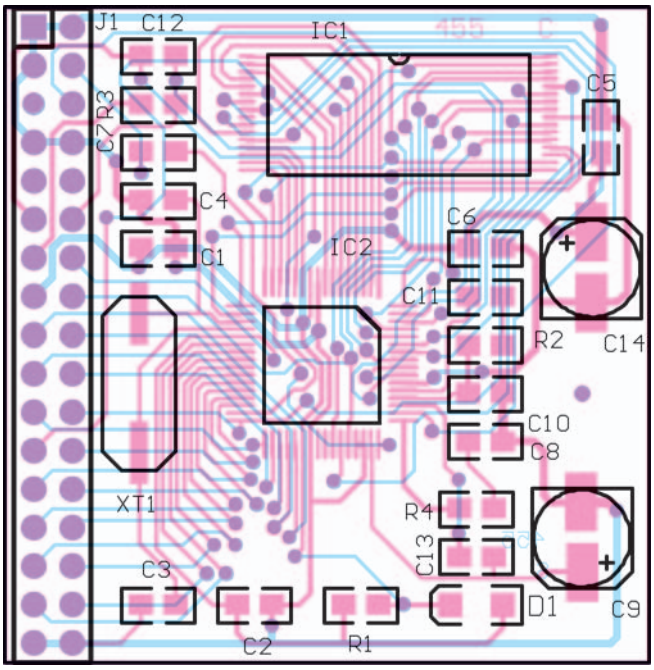


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants du module Voice Extreme (à l'échelle 2).

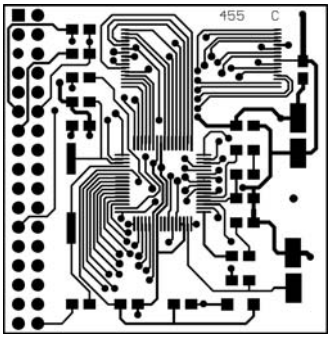


Figure 2b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du module Voice Extreme. Côté composants.

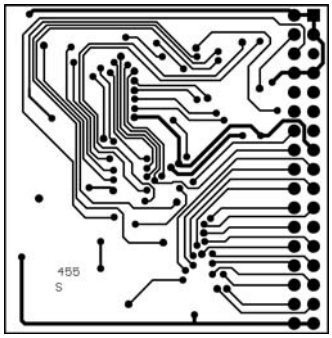


Figure 2b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du module Voice Extreme. Côté soudures.

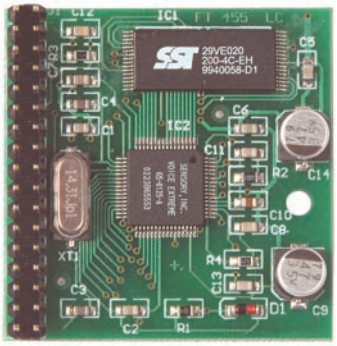


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine du module Voice Extreme.

VE-IC. Ce module contient le VE-IC en boîtier DIE sans interprète interne, une mémoire ROM avec le "VE-C Interpreter", une mémoire "flash" et un circuit de pré-amplification microphonique. Le choix d'une mémoire externe pour l'interprète rend le module VEM plutôt complexe, la présence du circuit de pré-amplification microphonique implique que l'on agisse sur certains composants du module VEM si l'on désire faire varier le gain du circuit. Toutes ces raisons : simplifier le circuit, réduire le coût, étendre les possibilités du circuit de pré-amplification, nous ont conduits à réaliser notre propre module, mais avec des dimensions égales et un même connecteur d'interface.

Liste des composants

U1 ..... SST29VE020 2 Mo EEPROM
U2 ..... VE-IC SPEECH RECOGNITION CONTROLLER
D1 ..... diode 1N4148
R1 ..... 100 kΩ
R2 ..... 6,8 kΩ
R3 ..... 4,7 kΩ
R4 ..... 47 kΩ
C1 ..... 100 nF
C2 ..... 100 nF
C3 ..... 27 pF
C4 ..... 27 pF
C5 ..... 100 nF
C6 ..... 100 nF
C7 ..... 22 nF
C8 ..... 10 nF
C9 ..... 47 µF électrolytique
C10 ... 4,7 nF
C11 ... 100 nF
C12 ... 10 nF
C13 ... 220 pF
C14 ... 47 µF électrolytique
XTAL1. quartz 14,318 MHz
J1 ..... connecteur barrette 2 x 17 pôles au pas de 2,54 mm

Tous les composants sont des CMS. Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

Le schéma électrique

Le montage comporte deux circuits intégrés seulement : le VE-IC en boîtier TQFP 64 broches et la mémoire "flash" de 2 Mo en boîtier TSOP 32 broches. Le microcontrôleur s'interface avec la mémoire par un bus de données à huit bits (broches D0 à D7) et un bus d'adresse à seize bits (broches de A0 à A15). La sortie de "Power Down" (PDN) du microcontrôleur contrôle l'habilitation de la mémoire ("Chip Enable") et elle est disponible sur la broche 16 du connecteur de sortie J1. La sortie "Data Read Strobe" (RDD) du microcontrôleur contrôle la ligne d'habilitation des sorties (OE) de la mémoire. Enfin, la sortie WRD ("Data Write Strobe") pilote l'entrée de "Write Enable" de la mémoire et elle "dit" à la mémoire si le processus en cours est d'écriture ou de lecture.

Entre les broches AOFE2 et AIN0 du microcontrôleur est prévu un filtre passe-bas R2/C11. Entre la broche AOFE3 et la broche Vref a été inséré un petit condensateur dans le but de diminuer le plus possible le bruit de

Comment construire ce montage ?

Le programmateur/platine de démonstration ET453 ainsi que tout le matériel nécessaire pour construire ce module Voice Extreme ET455 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

fond du circuit de pré-amplification. L'entrée de cet étage est reliée, à travers un condensateur de découplage C7, à la broche 4 (MIC-IN) de J1. Un circuit de "reset" composé de R1 et de C2 a été inséré afin de permettre au microcontrôleur de se lancer correctement quand il reçoit l'alimentation. La broche RST du microcontrôleur est, en outre, reliée à la broche 14 "reset" de J1.

BROCHE	NOM	DESCRIPTION
1	GND	GROUND
2	GND	GROUND
3	GND	GROUND
4	MIC-IN	MICROPHONE IN
5	NC	NOT CONNECTED
6	DAC-OUT	DAC OUTPUT
7	GND	GROUND
8	GND	GROUND
9	AUDIO-RET	- SPEAKER
10	AUDIO-OUT	+ SPEAKER
11	PWM0	PWM OUT 0
12	PWM1	PWM OUT 1
13	DOWNLOAD	DOWNLOAD (active basse)
14	RESET	HWD RESET (active basse)
15	VDD	VDD (2,85 V à 3,3 V)
16	PDN	Power Down Output (haute en power down)
17	P0-0	RS232 DATA IN (RCV)
18	P0-1	RS232 DATA OUT (XMT)
19	P0-2	I/O
20	P0-3	I/O
21	P0-4	I/O
22	P0-5	USE ONLY FOR KEYPAD
23	P0-6	USE ONLY FOR KEYPAD
24	P0-7	I/O
25	P1-0	I/O
26	P1-1	I/O
27	P1-2	I/O
28	P1-3	I/O
29	P1-4	I/O
30	P1-5	I/O
31	P1-6	I/O
32	P1-7	Serial port enable output (0=off, 1=on)
33	GND	GROUND
34	GND	GROUND

Figure 4 : Câblage du connecteur J1.

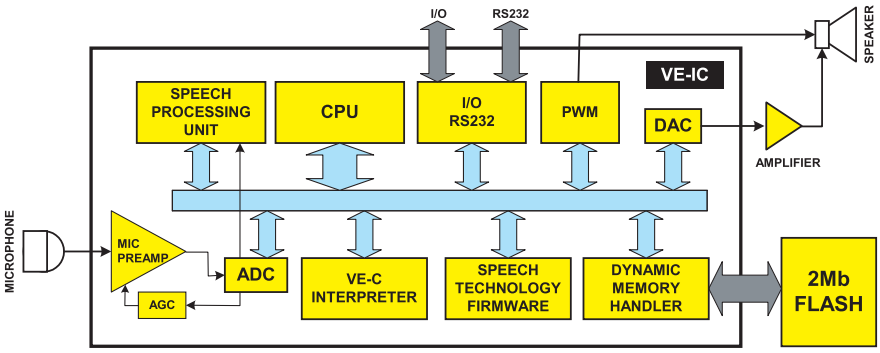
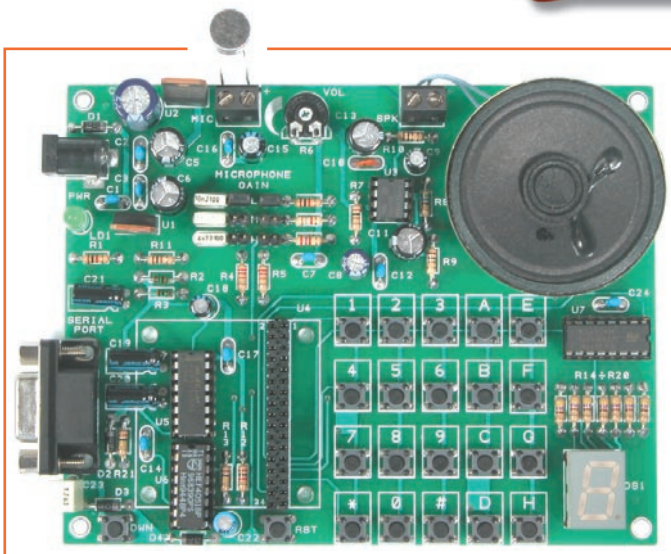


Figure 5 : Schéma synoptique du VE-IC de Sensory.

Il s'agit d'un microcontrôleur à huit bits intégrant toute une série de fonctions matérielles et logicielles optimisées pour constituer, avec peu de composants externes, un système complet de reconnaissance vocale. On le voit, c'est un microcontrôleur très particulier : il est possible de lui relier directement un microphone, car il est doté d'un réseau analogique effectuant la pré-amplification nécessaire, avec CAG (contrôle automatique de gain) afin de limiter correctement la dynamique du signal. Nous avons en outre un bloc de conversion A/N (ADC ou CAN, convertisseur analogique/numérique) pour échantillonner le signal analogique du microphone et le rendre disponible pour l'élaboration. En sortie, le microcontrôleur met à notre disposition un signal PWM, c'est-à-dire dont le rapport cyclique (ou rapport entre niveau logique 1 et niveau logique 0) est modulé par une onde carrée, ou bien une sortie dérivant d'un convertisseur numérique/analogique (DAC ou CNA), qui restitue un signal analogique prêt à être amplifié et filtré avant de piloter un haut-parleur. Externement, il est nécessaire de connecter une mémoire "flash" (c'est-à-dire effaçable et réinscriptible électriquement) : cette mémoire sert à contenir le programme que le microcontrôleur doit exécuter et les données relatives aux signaux vocaux échantillonnés et elle doit avoir une capacité de 2 Mo. Continuons, nous trouvons ensuite la CPU proprement dite, le cœur numérique de la puce en somme, l'interface pour les lignes de I/O et pour la gestion de la communication via RS232 et un bloc d'élaboration du signal vocal ("Speech Prosessing Unit"). Nous trouvons ensuite le "VE-C Interpreter", soit l'interprète en langage C, ce qui signifie que les programmes écrits pour ce circuit intégré doivent l'être en langage C. Une fois les diverses instructions écrites et chargées dans la mémoire "flash", elles sont traduites par l'interprète en instructions en langage machine que la CPU exécutera ensuite. Enfin, nous trouvons le "Speech Technology Firmware", soit la partie du logiciel permettant de réaliser toutes les fonctions strictement liées à la technologie vocale comme, par exemple, la reconnaissance vocale.



Le programmateur/platine de démonstration ET453.

Installation du logiciel

1) Insérer le CD, si l'ordinateur dispose de la fonction "Autoplay", l'écran d'installation du logiciel apparaît automatiquement, sinon sélectionner Programmes/Exécuter/Setup.exe. Sur l'écran qui apparaît, sélectionner d'abord "Install Voice Extreme IDE" et ensuite "Install Quick Syntesis": tout l'environnement du développement de Voice Extreme est installé sur le PC.
2) Copier l'onglet Platine de démonstration sur le disque dur de l'ordinateur en C:\Programmes\Sensory.
3) Relier l'entrée sérielle du PC à la ligne sérielle de la Platine de démonstration et alimenter la platine avec une tension continue et stabilisée de 12 V.

Programmation du VE-IC

1) Sélectionner et ouvrir le premier programme de démonstration: double clic sur le fichier "C:\Programmes\Sensory\Demoboard\Demob_1\Demob_1.veb", l'écran du logiciel "Voice Extreme Programmer" apparaît.
2) Sélectionner la commande "Start Download" et appuyer cinq secondes sur le poussoir DWN de la Platine de démonstration: une barre indique la progression de la programmation. Le fichier binaire Demob_1.veb est transféré dans la mémoire "flash" de la Platine de démonstration.
3) Presser le poussoir RST de la Platine de démonstration.
4) Vérifier le fonctionnement du programme de démonstration Demob_1.veb.
5) Répéter les étapes 1 à 4 pour programmer et vérifier le fonctionnement des autres "listings" de démonstration.

Vérification du fonctionnement du "listing" de demo

1) Demob_1.veb - Presser les poussoirs 1 à 9 et vérifier que l'afficheur à 7 segments visualise le numéro du poussoir pressé.
*2) Demob_2.veb - Presser les poussoirs 1 à 9, les poussoirs *, #, A, B, C, D et vérifier que le ton DTMF correspondant retentit.*
3) Demob_3.veb - Presser les poussoirs disponibles sur la Platine de démonstration et vérifier que la Platine de démonstration prononce le nombre ou la lettre du poussoir pressé, agir sur le trimmer R6 pour régler le volume.
4) Demob_4.veb - Presser le poussoir 1, se conformer aux phrases prononcées par la Platine de démonstration pour insérer deux commandes vocales en technologie Speaker Dependent. Presser le poussoir 2, prononcer la première commande vocale insérée: l'afficheur à 7 segments doit visualiser le chiffre 1. Presser le poussoir 2, prononcer la seconde commande vocale insérée: l'afficheur à 7 segments doit visualiser le chiffre 2.
5) Demob_5.veb - Le programme permet d'enregistrer et reproduire des messages vocaux. Dans ce but on utilise les poussoirs suivants: 0 = Démarre l'enregistrement d'un message, 1 = Démarre la reproduction l'un après l'autre des messages pré-enregistrés, 2 = Efface tous les messages disponibles en mémoire, 3 = Arrêter l'enregistrement ou la reproduction des messages.
6) Demob_6.veb - le programme reproduit trois morceaux musicaux. Dans ce but, on utilise les poussoirs suivants: 1 = Lance la reproduction du morceau 1, 2 = Lance la reproduction du morceau 2, 3 = Lance la reproduction du morceau 3, 4 = Arrête la reproduction du morceau.
7) Demob_7.veb - Presser le poussoir 1 pour lancer la procédure de reconnaissance Speaker Independent, prononcer en anglais les chiffres de 0 à 9, vérifier que l'afficheur à 7 segments visualise bien le chiffre prononcé.
8) Demob_8.veb - Fonctionne comme la démonstration numéro 7, mais le chiffre reconnu est envoyé en sortie sur le canal sériel de la Platine de démonstration.
9) Demob_9.veb - Presser RST, presser le poussoir 1, relâcher RST et maintenir pressé le poussoir 1 jusqu'à entendre un bip. Se conformer aux phrases prononcées par la Platine de démonstration pour insérer deux commandes vocales en technologie "Continuous Listening". Prononcer la première commande et vérifier que la Platine de démonstration émet bien un bip, prononcer aussi la seconde commande et vérifier que la Platine de démonstration émet bien trois bips.

Figure 6: La programmation du circuit intégré Voice Extreme.

Toutes les lignes d'entrée/sortie du microcontrôleur ont été reliées au connecteur J1. A ce propos, précisons que les ports P0.6 et P0.5 sont utilisés extérieurement seulement pour le contrôle d'un clavier à matrice à travers les fonctions correspondantes disponibles dans le VE-IC.

Les ports P0.0, P0.1 et P1.7, en dehors du fait qu'ils sont des lignes normales d'entrée/sortie, sont aussi le canal sériel du microcontrôleur: il est utilisé par exemple pour communiquer avec le PC pendant la programmation de la "flash".

Enfin, pour fonctionner, le microcontrôleur a besoin d'un quartz de 14,32 MHz (XT1) et de deux petits condensateurs C3 et C4.

Deux sorties de signal audio distinctes sont prévues: l'une est réalisée en PWM et elle est disponible sur les broches PWM0 et PWM1, une sortie analogique est disponible sur la broche DAC du microcontrôleur. Toutes les trois aboutissent au connecteur J1. La sortie PWM0/PWM1 peut piloter directement un haut-parleur de 32 ohms d'impédance. On note que la broche PWM1 est également reliée, à travers R3, à la broche "Download" de J1. Ceci car, à la suite d'un "reset", le microcontrôleur transforme pendant un bref instant, la sortie PWM1 en entrée: un changement d'état sur cette broche signifie que nous voulons activer la procédure de programmation de la "flash" ("download" des données dans la "flash").

Figure 7 : Modifications du module VEM.



Le programmateur/platine de démonstration ET453 est capable de programmer et de travailler avec le module original Sensory (code VEM - Voice Extreme Module) comme avec le module ET455. Les deux modules sont compatibles en dimensions et broche à broche. La seule différence tient à la section microphone (broche MIC-IN) : dans le module original VEM, entre la broche MIC-IN du module et le circuit intégré VE, se trouve un circuit de pré-amplification, dans notre module ET455 la broche MIC-IN du module est reliée directement au circuit intégré VE.

Utilisation du module ET455
Le module est inséré dans la platine de base en respectant la polarité, aucune modification n'est nécessaire.

Utilisation du module VEM
Il est nécessaire d'exclure le circuit de pré-amplification microphonique prévue sur le module étant donné que ce circuit est déjà présent sur la platine de base ET453. Pour ce faire, il faut dessouder et ôter la résistance CMS R7 du module VEM. Faites cette opération avec un fer de faible puissance et des pinces précelles. R7 se trouve au verso du module (là où se trouve la mémoire et le connecteur J1), côté extérieur en bas.

La réalisation pratique

Nous l'avons dit, le module est disponible déjà monté et essayé, ce qui signifie qu'il n'est pas, en principe, nécessaire d'expliquer comment le monter. Mais, à toutes fins utiles, la figure 2b-1 et 2 vous donne le dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé double face à trous métallisés nécessaire au montage des rares (et très petits !) composants de surface (CMS). Si vous utilisez un petit fer à souder (moins de 20 W) à pointe très fine et du tinol de 0,5 mm de diamètre au maximum, vous pouvez envisager, en vous aidant des figures 2a (avec la liste des composants) et 3, de monter les CMS.

Dans ce cas, montez d'abord les deux circuits intégrés (pour une fois : vous y verrez plus clair) : orientez-les bien, IC1 repère-détrompeur en U vers le haut et IC2 repère-détrompeur en point plus pan coupé vers C11 et armez-vous de patience pour les soudures (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée).

Montez ensuite les résistances, c'est beaucoup plus facile, les condensateurs (en respectant bien la polarité des électrolytiques C9 et C14) et la diode, bague noire repère-détrompeur vers R1. Montez le quartz debout. Montez enfin le long connecteur barrette double 2 x 17 pôles. C'est terminé.

Pour réaliser un programme adapté à votre module et plus généralement au VE-IC, il est nécessaire d'installer sur un PC le logiciel VE-IDEE et d'apprendre les fonctions que l'interprète VE-C met à disposition. Nous pouvons vous assurer que l'écriture d'un programme en langage C pour le VE-IC est plus simple qu'on ne s'y attendrait ! ◆



ET494

Un accès à distance à un ordinateur par l'Internet

L'appareil, utilisant le module Ethernet EM100 de Tibbo Technology, permet de commander à distance par l'Internet le "reset", la mise en route et l'extinction d'un PC. La liaison à l'ordinateur se fait par deux relais connectés aux bornes PWR et RST de la carte-mère. Il est même envisageable de gérer les deux relais à distance en fonction de votre propre application.



Si vos activités vous font travailler sur deux ou plusieurs PC situés dans des lieux éloignés les uns des autres, vous savez sans doute qu'un des problèmes majeurs rencontrés est celui de la synchronisation des données entre deux sites. L'exemple typique en est celui où la plus grande partie du travail est effectuée au bureau, mais avec tout de même un pourcentage non négligeable restant à faire à la maison, le soir ou en fin de semaine.

Le problème classique, dans ce cas, est que l'on passe le samedi et le dimanche à faire avancer un projet, mais qu'on oublie de copier son travail et que l'on se retrouve le lundi au bureau sans pouvoir mettre à jour le chantier qu'on y a laissé le vendredi soir !

Notre réalisation

Une solution consiste à accéder par l'Internet à l'ordinateur de la maison pour charger la nouvelle version : en effet, si le PC est relié à l'Internet par ADSL, cela ne prend que quelques instants. Mais si l'ordinateur distant est éteint et si personne ne peut l'allumer pour vous… Dans ce cas, vous auriez fort besoin d'un dispositif vous permettant d'allumer votre ordinateur domestique à distance par l'Internet. Eh bien, c'est justement ce dispositif que nous vous proposons de construire dans le présent article.

En effet, utilisant un module Ethernet TIBBO EM100, notre appareil permet de gérer deux relais lesquels, nous le verrons ensuite, sont reliés de façon à allumer ou éteindre le PC à partir de n'importe quel ordinateur connecté à l'Internet. De plus, si, par malchance, le système d'exploitation de l'ordinateur distant devait "planter", on pourrait utiliser la fonction de "reset" prévue.

Bref, pour accéder aux informations mémorisées, la mise en marche de l'ordinateur ne suffit pas : il faut avoir d'abord paramétré le PC de telle manière que sa mise sous tension lance un logiciel (Symantec PCAnywhere, par exemple) permettant le "download" (exportation) ou "l'upload" (importation) des données.

L'un des avantages de la solution que nous vous proposons est qu'elle maximise la sécurité de l'ordinateur. Bien sûr le PC le mieux sécurisé est un PC éteint, cordon secteur et ligne Internet débranchés ! Mais l'utilisation de notre système réduit le temps de connexion au minimum, c'est-à-dire qu'elle réduit le risque d'intrusion au minimum : en effet, l'ordinateur n'est allumé que pendant le temps nécessaire au prélèvement des données, ensuite il peut être éteint et donc tout à fait opaque à tout piratage.

Enfin, précisons que notre appareil comme le PC doivent être accessibles par l'Internet : si vous avez une connexion ADSL par routeur (avec un coupe-feu matériel et/ou logiciel), vous devez donc les paramétrer pour qu'ils acceptent les tentatives de connexion provenant de l'extérieur. Nous le verrons par la suite, notre dispositif, pour communiquer, se sert du protocole TCP/IP ("Transmission Control Protocol/Internet Protocol") et d'un port correspondant. Il requiert en outre l'octroi d'une adresse IP valide à l'intérieur du réseau local.

C'est pourquoi il est nécessaire d'ouvrir sur le routeur et sur le coupe-feu le port de communication utilisé. Vous devez aussi mettre à jour les tables de routage du routeur afin qu'il sache comment adresser le trafic.

Pour en finir avec cette introduction, ajoutons que notre montage est constitué de deux parties : la première, matérielle, est l'appareil apparaissant sur la photo de première page, la seconde, logicielle, est un programme écrit en Delphi, réalisant et gérant la liaison à l'appareil par l'Internet. Ce logiciel peut être chargé gratuitement sur le site de la revue (SFW494.zip rubrique Téléchargement) : il vous permettra d'accéder à notre appareil à partir de n'importe quel PC doté d'une connexion à l'Internet, sans être obligés de procéder à partir d'un ordinateur dans lequel vous auriez introduit une disquette, un CDROM ou qui contiendrait déjà un logiciel adéquat.

Le schéma électrique

Passons à l'analyse du schéma électrique de la figure 2. La partie la plus importante est, à coup sûr, le module Ethernet EM100, que vous connaissez sans doute déjà puisqu'il a été utilisé une première fois dans l'article ET100DS Un serveur sériel pour périphérique PC (numéro 48 d'ELM page 42). Ce module est en mesure d'interfacer un réseau de type Ethernet à un périphérique sériel. Il reçoit les données provenant du LAN ("Local Area Network", réseau local) et les rend disponibles au format sériel (et vice versa, c'est-à-dire qu'il reçoit les informations au format RS232 et les transmet au format RJ45 10BaseT sur le réseau Ethernet), mais en plus cette puce est capable de gérer correctement les protocoles TCP/IP, UDP/IP, ICMP et ARP. L'EM100 sera donc programmé de façon à spécifier une adresse IP valide l'identifiant de manière univoque : il est en mesure d'accepter, d'établir et de communiquer au moyen d'une connexion UDP ("connection less") ou TCP ("connection oriented"), dans ce dernier cas il peut gérer les erreurs éventuelles se produisant durant la transmission, remettre de l'ordre dans les paquets qui arriveraient éventuellement en une succession aberrante et s'occuper du mécanisme des fenêtres de transmission des données, caractéristique, justement, du TCP.

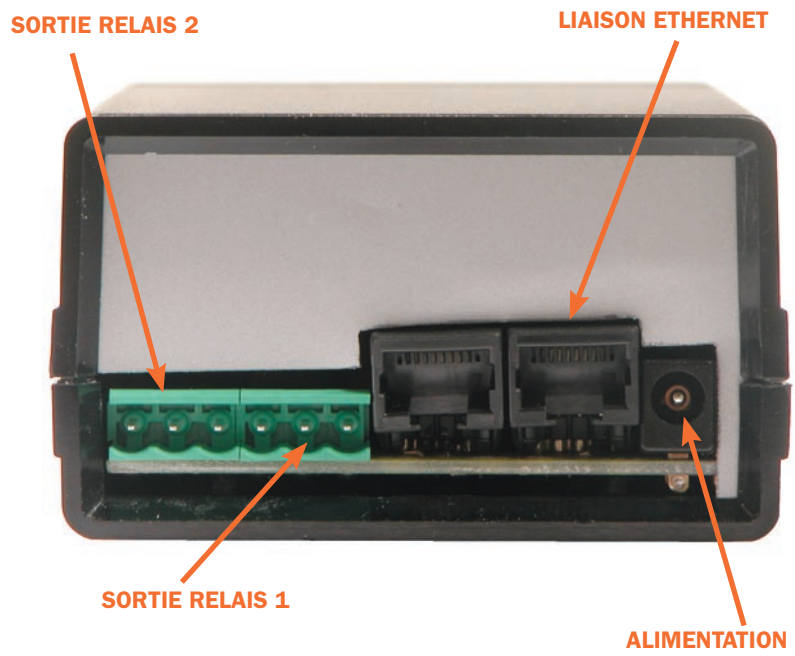


Figure 1 : Interface vers l'extérieur.

Le support au protocole ICMP ("Internet Control Message Protocol") permet en revanche l'émission et la réception correctes des informations de contrôle. Enfin, le support à ARP ("Address Resolution Protocol") permet au module EM100 de gérer de manière autonome la résolution des adresses IP en adresses physiques MAC.

Comme le montre la figure 2, le module s'interface directement au réseau Ethernet par les broches 1 et 2 (ligne d'Input négative et positive). De l'autre côté les données sont disponibles sur les broches 15 et 16 (respectivement Input et Output de la ligne sérielle). Les informations peuvent ainsi être transmises directement aux broches constituant les ports sériels de beaucoup de microcontrôleurs (dans notre montage nous avons pris pour U2 un PIC16F628). Les tensions de sortie sont au format TTL : il n'est donc pas nécessaire d'utiliser un convertisseur MAX232. En outre ici le microcontrôleur choisi est déjà doté d'un port UART interne, ce qui nous permet de gérer l'envoi et la réception des données entre le PIC et l'EM100 sans devoir recourir à d'autres dispositifs externes.

Le module EM100 et le microcontrôleur sont de plus reliés par deux autres broches, marquées RST et MD sur U1. La première broche indique le "reset" du module, la seconde la sélection du mode de fonctionnement. En effet, dans l'article sus cité, nous soulignions que le module est en mesure de fonctionner selon trois modes : Normal (mode dans lequel il réalise la conversion Ethernet/

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

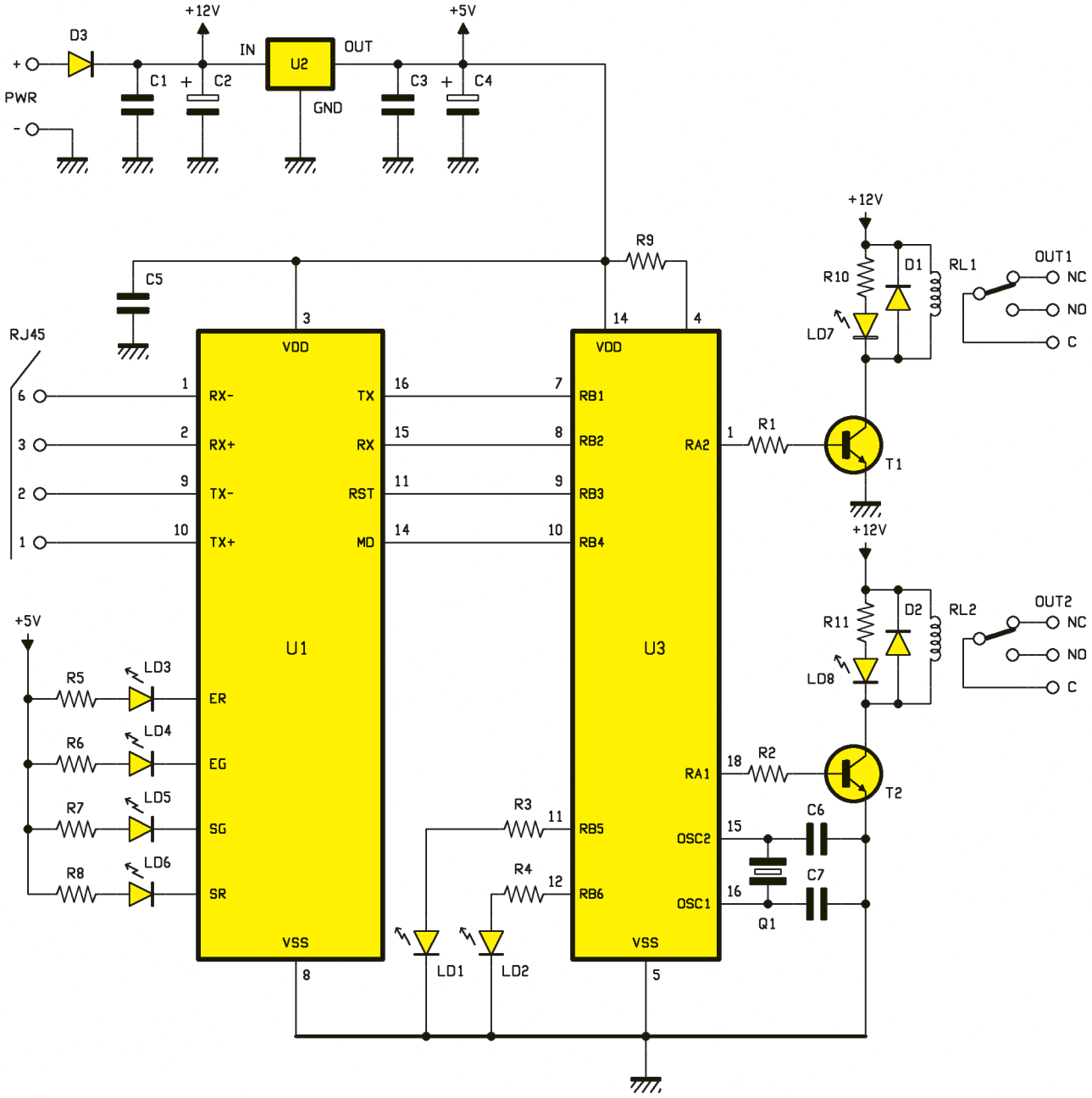
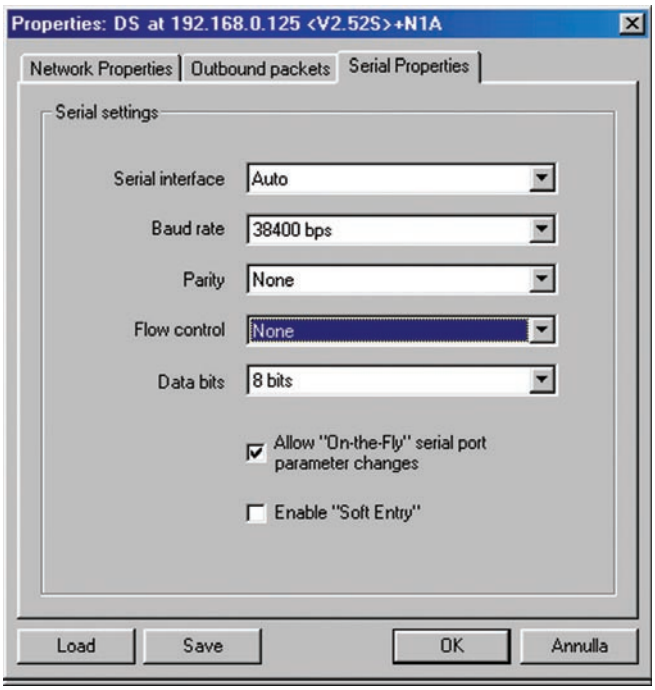


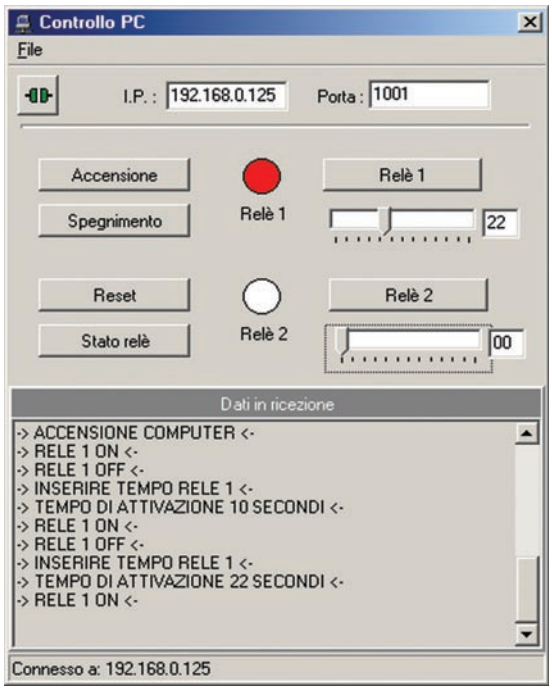
Figure 2 : Schéma électrique de l'accès à distance à un ordinateur.

sérielle), "Serial Programming" (mode utilisé pour le programmer) et "Firmware download" (mode utilisé pour la remise à jour du programme résidant en ROM du module). La sélection du mode de fonctionnement se fait par les deux broches indiquées ci-dessus. Notre montage met en œuvre le premier mode, dont la sélection a lieu automatiquement à partir du logiciel du microcontrôleur.

Le module Ethernet est en outre pourvu de 4 broches (prévues pour piloter 4 LED) indiquant l'état du module comme de la connexion LAN : les lignes SG et SR indiquent le mode de fonctionnement (configuration) de l'EM100 et d'éventuelles erreurs, les lignes EG et ER en revanche fournissent des informations sur les opérations accomplies par le port Ethernet. En particulier la LED LD4 est normalement allumée, elle s'éteint momentanément justement quand l'EM100 reçoit des paquets par le port Ethernet. LD3 en revanche est normalement éteinte et elle s'allume momentanément quand une collision est détectée, toujours sur le réseau Ethernet. A l'intérieur du circuit sont présents encore deux LED, LD1 et LD2, gérées par le microcontrôleur et utilisées pour visualiser des informations sur l'état de ce dernier.

Le contrôle des deux relais RL1 et RL2, utilisés pour allumer, éteindre ou redémarrer le PC, il est géré par les broches RA1 et RA2 par l'intermédiaire des deux transistors T1 et T2. Mais ici une petite précision doit être apportée : toutes les alimentations modernes respectant le format ATX offrent la possibilité d'être allumées ou éteintes par voie logicielle et par utilisation d'un poussoir de mise en marche. En outre, dans beaucoup de cas la carte-mère du PC (elle aussi au format ATX) comporte deux connecteurs PWR et RST. Le premier est relié au poussoir de mise en marche et sert justement à allumer ou éteindre le PC, le second est en revanche utilisé pour le "reset"





A gauche, la fenêtre de paramétrage des propriétés du port sériel du programme Connection Wizard. Il est nécessaire de régler une vitesse de transmission de 38 400 bauds, aucune parité, 8 bits de données et aucun contrôle de flux.
A droite, l'écran du logiciel de gestion CONTROLE PC. Pour se connecter il faut spécifier l'IP de l'EM100 (ou de l'éventuel routeur) et le port TCP à utiliser.

Figure 3 : Ecrans du logiciel.

STARTER KIT ATMEL

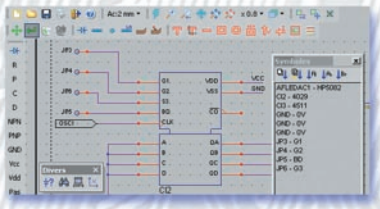


Système de développement pour les nouveaux microcontrôleurs 8 bits Flash de la famille ATMEL AVR. Ces microcontrôleurs sont caractérisés par une architecture RISC et disposent d'une mémoire programme Flash reprogrammable électriquement (In-Système Reprogrammable Downloadable Flash) ce qui permet de réduire considérablement le temps de mise au point des programmes. Vous pourrez reprogrammer et effacer chaque microcontrôleur plus de 10 000 fois. Le logiciel de développement fourni (AVR ISP) permet d'éditer, d'assembler et de simuler le programme source pour, ensuite, le transférer dans la mémoire Flash des microcontrôleurs. Le système de développement (STK500 Flash Microcontroller Starter Kit) comprend : une carte de développement (AVR Development Board), un câble de connexion PC et une clef hard (STK500 In-System Programming Dongle with cable), un échantillon de microcontrôleur AT90S8515 (40 broches PDIP), un CD-ROM des produits ATMEL (ATMEL Data Book) et une disquette contenant le logiciel de développement (AVR ISP).

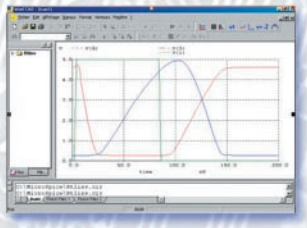
STK500.....Starter Kit ATMEL.....190,55 €

COMELEC
CD908 - 13720 BELCODÈNE
Tél. : 04 42 70 63 90
Fax : 04 42 70 63 95

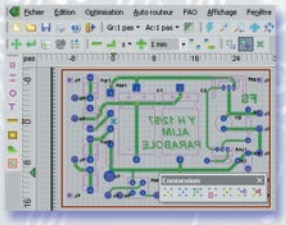
Déjà un nouveau standard !
la chaîne complète de CAO 100% français



Winschem
Saisie de schémas



WinECAD
Simulateur



Wintypon
Fabrication du circuit

démo téléchargeable sur : www.micrelec.fr/cao

MICRELEC 4, place Abel Leblanc - 77120 Coulommiers
tel : 01 64 65 04 50 - Fax : 01 64 03 41 47

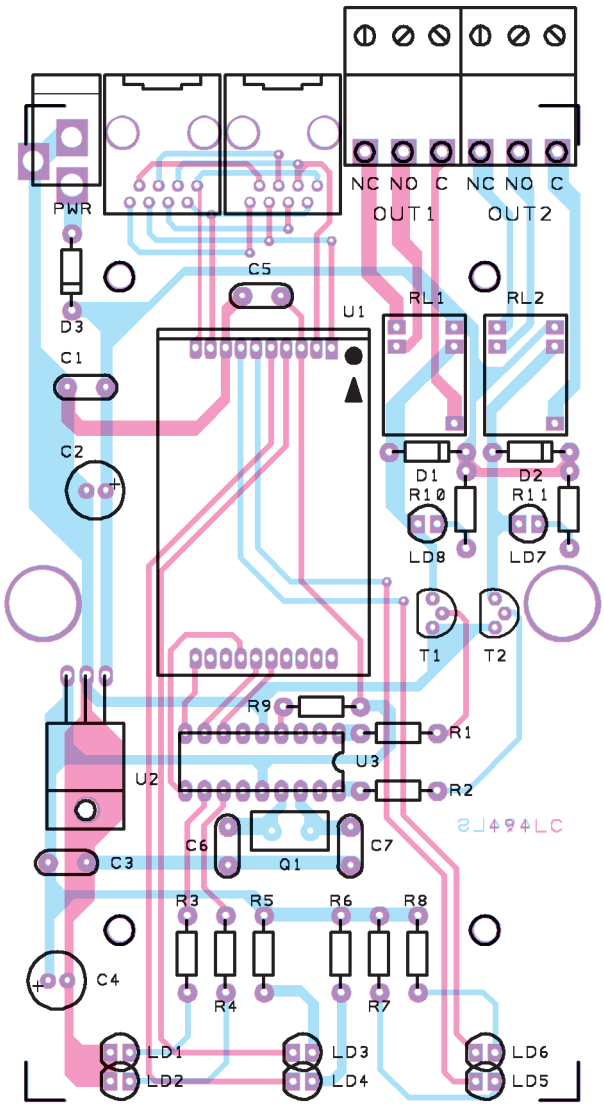


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de l'accès à distance à un ordinateur.

Liste des composants

R1 .... 4,7 kΩ
R2 .... 4,7 kΩ
R3 .... 470 Ω
R4 .... 470 Ω
R5 .... 470 Ω
R6 .... 470 Ω
R7 .... 470 Ω
R8 .... 470 Ω
R9 .... 4,7 kΩ
R10 .. 1 kΩ
R11 .. 1 kΩ
C2 .... 220 µF 25 V électrolytique
C3 .... 100 nF multicouche
C4 .... 220 µF 25 V électrolytique
C5 .... 100 nF multicouche
C6 .... 15 pF céramique
C7 .... 15 pF céramique
LD1 .. LED rouge 3 mm
LD2 .. LED verte 3 mm
LD3 .. LED rouge 3 mm
LD4 .. LED verte 3 mm
LD5 .. LED verte 3 mm
LD6 .. LED rouge 3 mm
LD7 .. LED rouge 3 mm
LD8 .. LED rouge 3 mm
D1 .... 1N4007
D2 .... 1N4007
D3 .... 1N4007
U1 .... EM100
U2 .... PIC16F628-EF494 programmé
U3 .... Régulateur 7805
Q1 .... Quartz 8 MHz
T1..... NPN BC547
T2..... NPN BC547
RL1... Relais min. 12 V
RL2... Relais min. 12 V

Divers :
1 ..... Support 2 x 9
1 ..... Prise d'alimentation
2 ..... Connecteurs RJ45
2 ..... Borniers 3 pôles enfich.
2 ..... Barrettes tulipes femelles 10 pôles au pas de 2 mm
1 ..... Boulon 3MA 8 mm
4 ..... Vis autotaraudeuses 8 mm

Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %. Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp.

de l'ordinateur et il est relié au poussoir correspondant.

En particulier il est prévu qu'en court-circuitant le premier connecteur pendant un bref instant (dans notre cas environ 2 secondes), si l'ordinateur est relié à l'alimentation et s'il est éteint, l'ordinateur s'allume. Si en revanche l'ordinateur est allumé, la fermeture de ce même connecteur pendant une période plus longue (dans notre cas environ 10 secondes) commande le "reset" de l'ordinateur.

Notre dispositif utilise justement ces fonctions des cartes-mères modernes, pour allumer/éteindre ou redémarrer le PC en fermant pendant des temps différents les deux relais RL1 et RL2 lesquels, nous le verrons au cours de la réalisation, seront connectés aux deux connecteurs de la carte-mère.

A l'intérieur de l'ordinateur, la mise en marche ou le "reset" est géré directement par le BIOS (et non par le système d'exploitation) : cela permet le redémarrage ou l'extinction du PC même lorsque Windows "plante". Pour un fonctionnement correct, il est nécessaire de paramétrer le BIOS de la carte-mère afin qu'il puisse gérer le tout. Généralement il faut sélectionner, après être entré dans le BIOS, l'indication "Soft-Off by PWRBTN" et indiquer la valeur "Delay 5 sec". Il existe toutefois quelques variantes, selon le constructeur de la carte-mère et du BIOS. Pour plus de détails, nous vous suggérons de vous référer au manuel de votre carte-mère.

La dernière partie du circuit à analyser est l'alimentation : elle est constituée de U3, un LM7805 convertissant le 12 V en +5 V utilisé pour les dispositifs TTL.

Une dernière particularité, non visible sur le schéma électrique mais fort importante, est que le circuit comporte deux ports Ethernet en parallèle : toutes les données entrant par un port sont en même temps sur

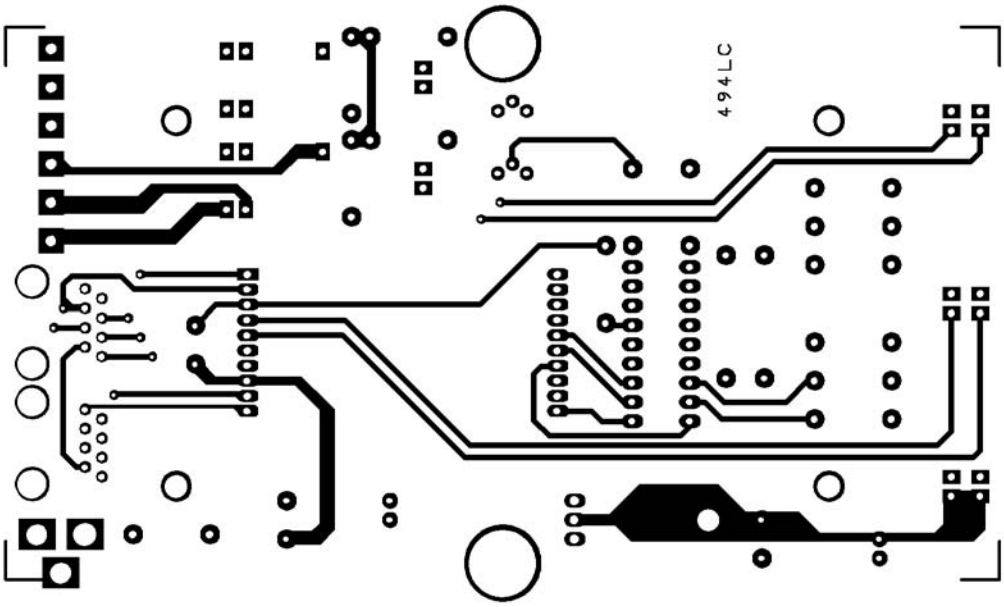


Figure 4b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'accès à distance à un ordinateur, côté composants.

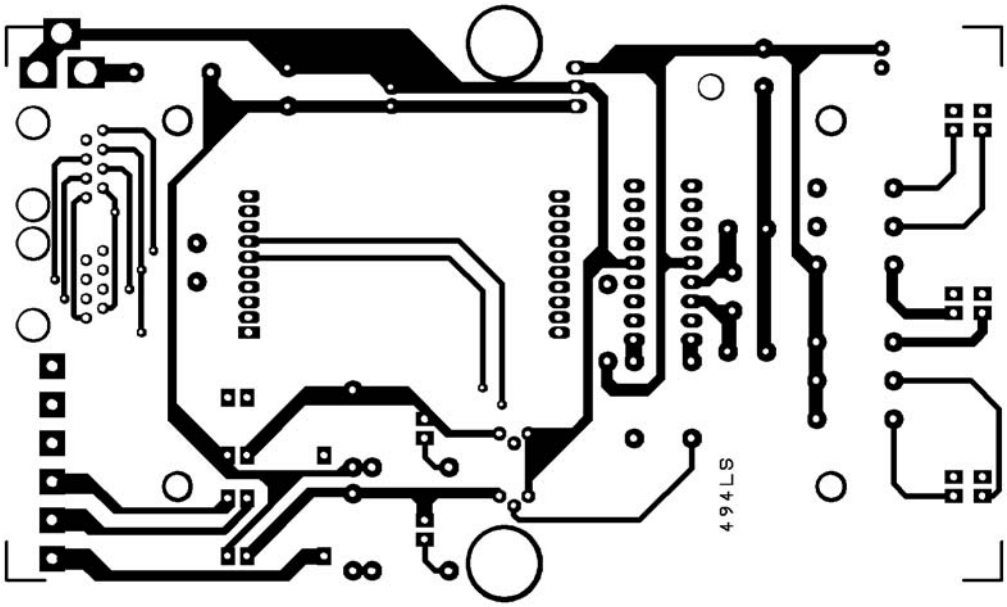


Figure 4b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'accès à distance à un ordinateur, côté soudures.

l'autre, ce qui signifie qu'un port du dispositif peut être relié à un câble provenant du "hub" (multiprise parallèle) du réseau LAN (ou du routeur ADSL, etc.), alors que l'autre peut être relié au port Ethernet du PC.

Ainsi les deux dispositifs sont adressables individuellement.

Le protocole de communication

Voyons maintenant le format du protocole utilisé pour la communication entre l'appareil et le programme de gestion à distance. Les opérations que le logiciel peut demander au circuit sont l'activation des deux relais, la requête de l'état logique et le paramétrage de la durée d'activation de ceux-ci. Comme nous venons de le voir, la mise en marche de l'ordinateur a lieu par activation pendant 2 secondes environ de RL1 : cela est obtenu en envoyant au circuit la commande "*/S". L'arrêt de l'ordinateur est obtenu, lui, en activant pendant environ 10 secondes ce même RL1, ce qu'obtient la commande "*/E". Enfin le "reset" du PC s'obtient en activant pour 2 secondes environ RL2 avec la commande "*/R".

Pour chaque commande envoyée, le dispositif répond par un flux de confirmation d'exécution de l'opération. Pour demander l'état actuel du relais, on utilise la commande "*/I". Le circuit répond par le flux "RELAIS i ON" ou "RELAIS i OFF", où i indique le relais (1 ou 2) et "ON" et "OFF" respectivement que les relais sont activés ou non.

Jusqu'ici nous avons vu la partie du protocole de communication concernant l'utilisation du dispositif pour allumer et éteindre l'ordinateur. Le circuit peut aussi être utilisé pour tout autre application de commande

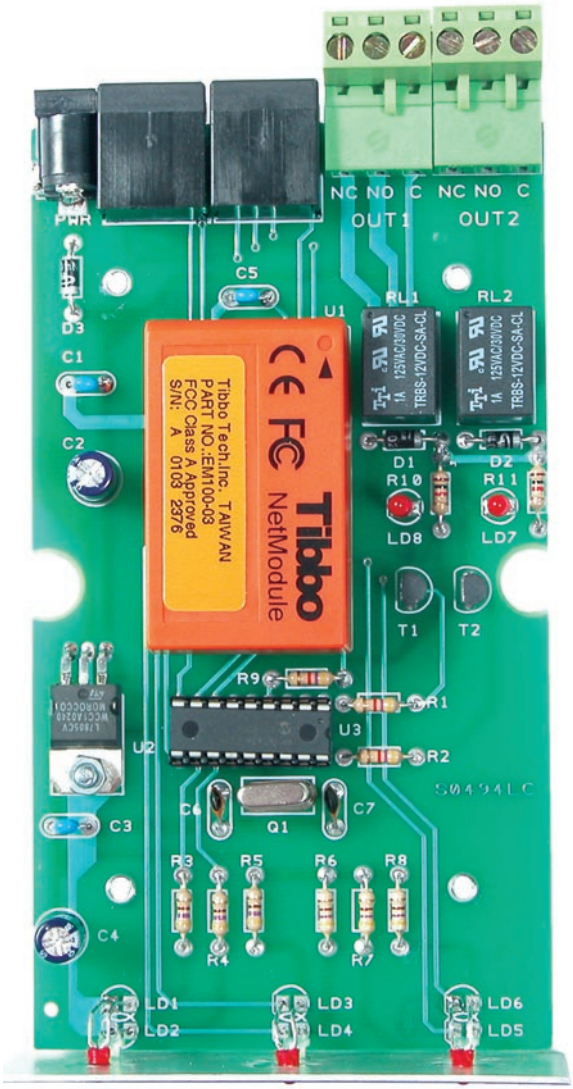


Figure 5 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'accès à distance à un ordinateur.

à distance de deux relais par l'Internet. C'est pourquoi on a prévu la possibilité de modifier les durées d'activation des deux relais : en envoyant "*/1" on indique que l'on souhaite paramétrer la durée d'activation de RL1 ("*/2" indique en revanche RL2). Le circuit répond alors "-> INSERER TEMPS RELAIS 1 <-". En envoyant, par exemple, "*/25" on paramètre une durée d'environ 25 secondes. Les temps paramétrables vont de 1 à 60 secondes, si l'on envoie la commande "*/00" on indique le mode bistable.

Avant de passer à l'analyse du logiciel utilisé pour la liaison, notons qu'il est tout d'abord nécessaire de programmer le module EM100 présent dans le circuit. La programmation peut être faite par l'intermédiaire du logiciel "Connection Wizard", présenté dans le numéro 48 d'ELM, page 46. En particulier, il faut paramétrer l'adresse IP à associer au dispositif, choisir le protocole TCP et le port de communication correspondant à utiliser. En outre, il faut choisir, comme mode de routage, le mode Esclave. Enfin, dans la fenêtre des propriétés de la communication sérielle, on doit déshabiliter les contrôles de flux. Il faut aussi sélectionner une vitesse de transmission de 38 400 bauds, 8 bits de données et aucune parité.

Le logiciel de liaison

Analysons à présent le logiciel utilisé pour se connecter au dispositif. Rappelons d'abord que le programme, écrit en Delphi et compatible avec Windows 98/ME/XP, est disponible gratuitement pour nos lecteurs sur le site de la revue ELM : ainsi vous n'avez même pas besoin d'avoir toujours à disposition un PC ou une disquette contenant ce logiciel, au moment où il vous le faut vous le téléchargez et vous l'exécutez où que vous vous trouviez.

Une fois le programme lancé, il faut tout d'abord spécifier l'adresse IP utilisée pour accéder de l'extérieur au circuit (si un routeur est présent, ce sera la même IP que celle de son interface externe) et le port de communication utilisé. Le logiciel ouvre alors un "socket" vers le dispositif. Un "socket" n'est rien d'autre qu'une connexion réalisée au moyen d'un réseau Internet : en général chaque "socket" est caractérisé par le type de protocole utilisé (ici, le TCP), par les adresses IP source et destination et par les ports de communication utilisés par la source et par la destination. Ici, en ce qui concerne le couple IP/port de destination, ils sont les mêmes que ceux spécifiés. L'IP de la source est en revanche la même que celle du PC dont nous exécutons l'opération (elle est spécifiée automatiquement par le système d'exploitation). Le port de communication de la source aussi est spécifié par le système d'exploitation.

Quand la liaison est instaurée, le protocole de communication vu ci-dessus est utilisé pour envoyer les commandes d'activation des relais, pour recevoir les états de ceux-ci ou pour envoyer le paramétrage de la durée d'activation.

L'utilisation du programme est assez simple et intuitive : trois poussoirs sont présents pour allumer, éteindre ou redémarrer l'ordinateur. Un autre poussoir requiert l'état des relais, lequel est visualisé à l'aide de deux "LED" colorées. Le dispositif peut être utilisé, outre pour allumer et éteindre l'ordinateur, pour des applications plus générales où il s'agit de gérer à distance les deux relais : on trouve donc deux poussoirs commandant l'activation de ces relais. De plus, il est possible de spécifier leurs durées d'activation. Enfin, on trouve une fenêtre de texte visualisant les données arrivant de l'appareil.

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

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de cet appareil. Quand vous vous êtes procuré le circuit imprimé double face à trous métallisés ou que vous l'avez vous-même réalisé à partir des dessins à l'échelle 1 proposés par la figure 4b-1 et 2 (dans ce cas n'oubliez pas de réaliser les nombreuses connexions entre les deux faces, ce que les trous métallisés font), montez tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux la figure 4a, la liste des composants et la figure 5).

Commencez par le support du circuit intégré PIC et les deux barrettes tulipes femelles à 10 broches au pas de 2 mm (destinées à recevoir le module EM100) puis vérifiez vos soudures (pas de court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée). Montez ensuite toutes les résistances sans les intervertir (triez-les d'abord par valeurs), les 3 diodes (en orientant soigneusement leurs bagues dans le bon sens montré par les figures) et tous les condensateurs (en ayant soin de respecter la polarité des électrolytiques, leur patte la plus longue est le +).

Montez les 2 transistors T1 et T2, méplats repère-détrompeurs tournés dans le bon sens (vers la gauche), ainsi que le régulateur U3 7805, couché, pattes repliées à 90° et fixé à l'aide du boulon 3MA.

Montez le quartz de 8 MHz debout, broches bien enfoncées. Montez les 2 relais miniatures 12 V. Montez la prise d'alimentation PWR (elle doit être adaptée à la fiche de l'alimentation externe que vous choisirez), juste à côté les 2 connecteurs RJ45 en parallèle et à côté vers la droite les 2 borniers enfichables à 3 pôles, destinés aux sorties des relais.

Il ne vous reste qu'à monter les LED. Montez d'abord les LD7 et LD8 rouges (en respectant bien leur polarité : l'anode + est la patte la plus longue). Ensuite les 6 LED (3 rouges et 3 vertes), en vous reportant à la figure 6 cette fois : ces 6 LED ont leurs pattes coudées à 90° et les LED du haut, les rouges, doivent bien sûr avoir des pattes maintenues plus longues que celles des LED du bas, les vertes. Evidemment, il est plus facile de monter ces 6 dernières LED conjointement avec l'installation dans le boîtier : pour cela, percez 6 trous (2 x 3) de 3 mm de diamètre et, après insertion des LED et soudure de leurs pattes (là encore respectez la polarité), fixez-les par une goutte de colle au cyanoacrylate.

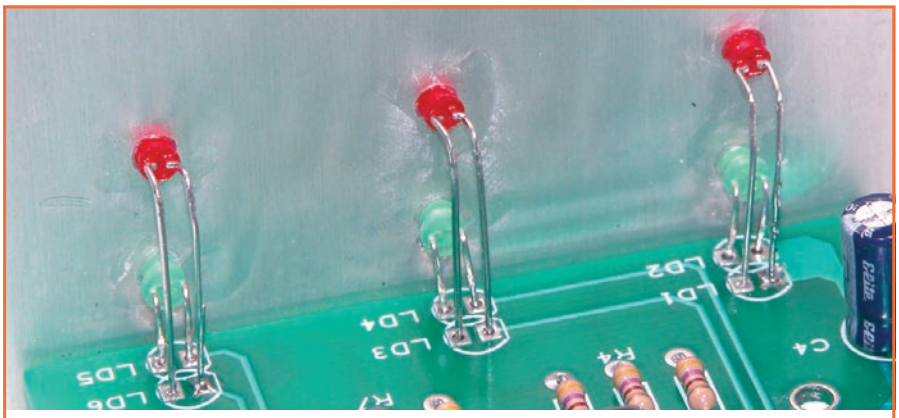


Photo d'un détail de montage. Percez 6 trous de diamètre 3 mm dans la partie métallique du boîtier. Conservez les pattes des LED rouges plus longues que celles des LED vertes. Fixez les LED dans leur position définitive avec une goutte de colle au cyanoacrylate.

Figure 6 : Comment souder à la platine les 6 LED de signalisation.

Insérez le circuit intégré PIC dans son support, repère-détrompeur en U orienté dans le bon sens, vers R1/R2. Insérez enfin le module EM100, point repère-détrompeur du côté des relais (figure 4a et 5).

Les essais

Vous pouvez alors faire un premier test en reliant votre appareil au réseau LAN. Utilisez le logiciel "Connection Wizard" de façon à paramétrer le module EM100 (adresse IP, protocole TCP, port, etc.). Ce programme dispose d'une fonction de reconnaissance automatique de tous les dispositifs utilisant le EM100 reliés au réseau. Quand les paramètres corrects sont rentrés, exécutez le logiciel de gestion "ControlloPC", indiquez l'adresse IP et le port sélectionné, puis vérifiez que la liaison soit correctement activée. Essayez en outre de requérir l'activation des deux relais et que le tout fonctionne.

Ensuite, vous pouvez vous occuper des connexions du circuit à la carte-mère du PC : elles seront réalisées à l'aide de deux câbles de deux fils chacun. A une extrémité, on montera un cavalier femelle à deux pôles allant se connecter aux broches de la carte-mère : cette connexion pourra être faite en parallèle avec le câble provenant de la touche de mise en marche du PC, ainsi il sera possible d'allumer ou d'éteindre l'ordinateur par ladite touche aussi bien que par le dispositif externe que nous venons de construire. L'autre extrémité est à connecter aux bornes de sortie des relais : les deux câbles seront connectés aux bornes communes C et normalement ouvertes NO des relais. Ainsi, en activant les relais, les deux broches sont court-circuitées, ce qui "simule" la pression sur la touche de mise en marche ou de "reset". Rappelons encore que le relais 1 (le plus à l'intérieur de la platine) est à connecter aux broches PWR de la carte-mère et le relais 2 (le plus à l'extérieur de la platine) aux broches RST de la carte-mère.

Rappelons pour terminer que si le LAN est connecté à l'Internet par un routeur ou un coupe-feu, vous devez les paramétrer de manière qu'ils acceptent et aiguillent les demandes de connexions provenant de l'extérieur et dirigées vers le port TCP sélectionné. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet accès à distance à un PC par internet ET494 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

Tout sur le Web



www.alphawire.com

ALPHA-WIRE annonce la disponibilité de la série F, des câbles dont la flexibilité garantie de –5 °C à +90 °C est égale à 10 fois seulement le diamètre extérieur pour plus de 10 millions de flexions. Les câbles de la série F ont un nominal de 600 volts. Ils sont construits à partir de conducteurs multibrins en cuivre jauge 16AWG, isolés en PVC, leur gaine noire est en élastomère thermoplastique spécial. Ils sont conformes aux standards UL62, UL1277, UL13, CSA C22.2 et CE 73/68/EEC. Leur tenue en température, leur résistance aux huiles et aux produits chimiques et leur souplesse destinent les câbles de la série F aux applications industrielles telles que robotique, machines-outils, convoyeurs, équipements de contrôle, navettes, etc. Distribué par ISC-CONNECTIQUE.



www.luckytop.com.hk

LUCKY TOP met à la disposition des utilisateurs une nouvelle gamme de condensateurs électrochimiques à l'aluminium de dimensions suffisamment faibles pour pouvoir remplacer les condensateurs au Tantale beaucoup moins économiques à performances égales : la série NRM. Présentés en boîtier radial de 4 x 7 mm de 0,10 microfarads 50 V à 47 µF 10 V et en boîtier de 5 x 7 mm ou de 6 x 7 mm pour les valeurs supérieures, les condensateurs de la série NRM sont normalement livrés en tolérance de 20% et sur demande en 10%. La gamme de température standard va de –40 °C à +85 °C. Distribué par DISTREL.



www.trompeter.com

TROMPETER complète la série 250 avec le UCBJR250-N, une embase BNC coudée à 90° pour circuit imprimé de dimensions très réduites, puisqu'il fait gagner au moins 40% de place par rapport aux embases traditionnelles. Le UCBJR250-N a une impédance de 75 ohms et d'excellentes performances en matière de transmission, de bruit et de réponse en fréquence sur une largeur de bande étendue. Les contacts sont en cuivre au Béryllium nickelés et dorés. L'isolant est en Téflon. Une attention toute particulière a été apportée à la mise en oeuvre de ces embases lors de l'insertion et du sertissage du câble. Distribué par ISC-CONNECTIQUE.



www.ecsxtal.com

ECS INTERNATIONAL introduit sur le marché de nouveaux oscillateurs en boîtier miniature pour montage en surface : la série des ECS-3951M, avec une épaisseur de 1,6 mm seulement pour une longueur de 7,5 mm et une largeur de 5,0 mm. Alimentés en 5,0 V, les 3951M ont une série sœur alimentée en 3,3/3,0 V : les 3953M. La stabilité en fréquence standard des deux séries est +/–40 ppm typique avec +/–100 ppm max, des options avec un maximum de +/–50 ppm ou +/–25 ppm sont également disponibles. Les performances en stabilité sont un maximum tenant compte de la tolérance à 25°C, des variations dans la gamme de température, des variations de tension d'entrée et de charge, du vieillissement, des chocs et des vibrations. Distribué par DISTREL.



www.mas-oy.com

MICRO ANALOG SYSTEMS propose avec le MAS9078 un circuit monolithique d'amplification AM optimisé pour la gamme de fréquence 40 à 100 kHz correspondant aux signaux de calibrage de temps WWVB (USA), JJY (Japon), DCF77 (Allemagne) et MSF (UK). Incorporant préamplificateur, contrôle automatique de gain, démodulateur et comparateur, le MAS9078 est très sensible (0,4 µV RMS), et consomme très peu avec une alimentation comprise entre 1,1 et 3,6 V.
Le signal de sortie du MAS9078 peut être traité directement en numérique pour extraire les données du signal reçu. Le MAS9078 peut également être utilisé en récepteur de signaux ASK. Il est livrable soit en TSSOP-16 soit en puce nue et ne nécessite que très peu de composants externes. Distribué par ISC-COMPOSANTS.

www.xecom.com



XECOM est spécialiste de la conception et de la réalisation en technologie hybride et monolithique de circuits d'interface pour télécommunications et en particulier :

- des modems embarqués de 300 à 56K bauds
- des modules d'interface pour téléphonie
- des serveurs et contrôleurs embarqués RTOS
- des transceivers pour réseau sans fil 900 MHz.

XECOM a développé toute une série de nouveaux produits aux normes européennes, gamme qui sera étendue au fur et à mesure des demandes du marché. Distribué par REP' FRANCE.

Ces composants sont disponibles chez :
***ISC-COMPOSANTS** www.isc-composants.com,*
***ISC-CONNECTIQUE** www. isc-connectique.com,*
***REP' France** www.rep-france.com*
***DISTREL** www.distrel.fr.*
Informations disponibles chez: www.c-et-p.com

NIVEAU 2
LEÇON N° 38-1

LE COURS

EN5039

Apprendre l'électronique en partant de zéro

Le principe de fonctionnement des récepteurs superhétérodynes

première partie: la théorie

Dans les années trente, quand apparaissent les premiers récepteurs super hétérodynes, convertissant les signaux reçus en une fréquence fixe, tout le monde comprend que le succès de ce circuit révolutionnaire est dû à sa grande sensibilité et à son excellente sélectivité par rapport aux récepteurs simples à amplification directe. Même après quelque 70 ans, ce circuit à conversion de fréquence est toujours utilisé pour réaliser les récepteurs AM - FM, les téléphones portables et les téléviseurs.

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. Dans cette première partie nous allons étudier la théorie. Dans la seconde, nous passerons à la pratique avec la réalisation d'un récepteur superhétérodyne simple pour ondes moyennes (OM ou PO ou MW*).



Figure 361: Une des toutes premières publicités, datant des années vingt, incitant à acheter un poste de radio. Le texte en allemand dit: " Quel poste de radio choisir?".

Comme nous venons de le dire dans notre introduction: place, d'abord, à la théorie en étudiant tout de suite le fonctionnement d'un récepteur superhétérodyne.

Le principe de fonctionnement des récepteurs superhétérodynes

Au début de ce Cours, nous vous avons déjà proposé de construire un récepteur pour Ondes Moyennes simple utilisant deux FET et un circuit intégré comme étage final. Dans les années trente, pour acquérir un récepteur radio aussi simple, mais utilisant des tubes électroniques ou "lampes" (puisqu'il n'existait aucun transistor ou FET ni encore moins des circuits intégrés), il fallait débourser six fois le salaire mensuel d'un employé et douze fois celui d'un ouvrier! Ces "postes" étaient donc des objets de luxe que bien peu de gens pouvaient se payer.

**Plusieurs appelations peuvent être données à cette bande de fréquences:*
OM = Ondes Moyennes (à ne pas confondre avec l'expression radioamateur "OM" qui signifie Old Man). PO = Petites Ondes et MW = Middle Wave en anglais ou Mittelwelle en allemand.

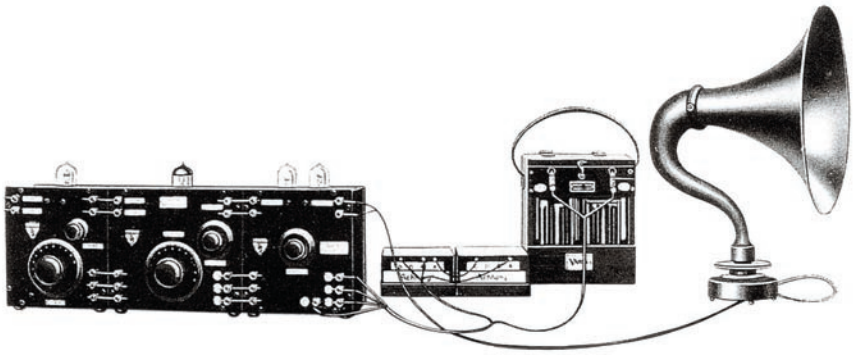


Figure 362 : Dans les tout premiers postes de radio, qui n'étaient pas encore des superhétérodynes, on avait besoin de beaucoup de boutons pour accorder tous les étages amplificateurs HF. Comme les transistors n'existaient pas encore, on utilisait deux grosses piles, l'une de 6 V pour chauffer les filaments et l'autre de 90 V pour fournir la tension anodique des "lampes" ou tubes électroniques, encore appelés "thermoïoniques".

Tant que les stations émettrices se comptaient sur les doigts d'une main, de tels récepteurs permettaient une bonne réception, mais petit à petit les émetteurs se multiplièrent et augmentèrent leur puissance sans limite : en effet, à cause de leur faible sélectivité, ces récepteurs captaient, en plus de la station sur laquelle ils étaient accordés, la musique ou la parole des émetteurs voisins en fréquence, le tout accompagné de sifflements fastidieux. Ces sifflements se produisaient quand deux fréquences adjacentes, en se mélangeant, produisaient une troisième fréquence comprise de la bande audio.

En fait si le récepteur était accordé sur une station émettant sur 1 200 kHz et s'il existait une station voisine en fréquence sur 1 210 kHz, ces deux fréquences entrant en même temps dans le récepteur produisaient deux fréquences supplémentaires. L'une égale à la somme des deux fréquences :

1 200 + 1 210 = 2 410 kHz

et l'autre égale à la différence entre la fréquence supérieure et la fréquence inférieure :

1 210 – 1 200 = 10 kHz

La fréquence de 10 kHz entrant dans la gamme audio, on l'entendait dans le poste comme un sifflement aigu.

Si le récepteur était accordé sur une station émettant sur 750 kHz et s'il existait une station voisine en fréquence sur 763 kHz, ces deux fréquences entrant en même temps dans le récepteur produisaient deux fréquences supplémentaires. L'une égale à la somme des deux fréquences :

750 + 763= 1 518 kHz

et l'autre égale à la différence entre la fréquence supérieure et la fréquence inférieure :

763 – 755 = 8 kHz



Figure 363 : En 1924, on pense à embellir les postes de radio en les insérant dans un "coffret" en bois, l'ébénisterie. Le haut-parleur n'est encore qu'un cornet et la fidélité du son laisse beaucoup à désirer.



Figure 364 : Dans les années 1928-1930 apparaissent les premiers récepteurs superhétérodynes. Le coffret, toujours en bois, est rendu plus élégant et le cornet est remplacé par un haut-parleur, ou "saladier", interne et la qualité sonore s'améliore. Plus tard, les postes de bas de gamme seront en bakélite.

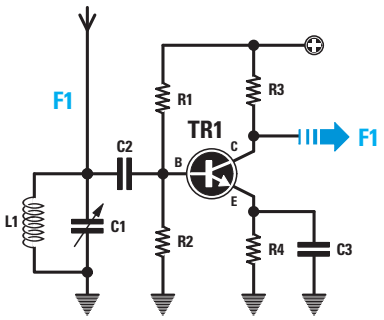


Figure 365 : Sur le collecteur du transistor d'un préamplificateur HF ordinaire, on trouve la fréquence accordée par le circuit d'entrée L1-C1.

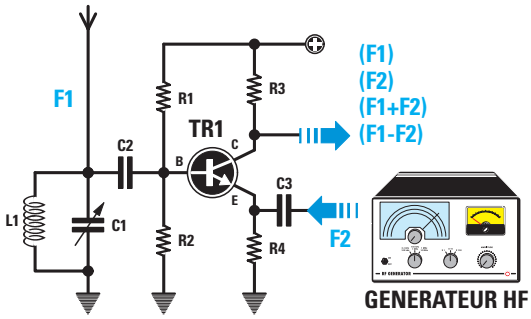


Figure 366 : En appliquant sur l'émetteur du transistor un signal prélevé sur un générateur HF, on trouve sur le collecteur quatre fréquences différentes.

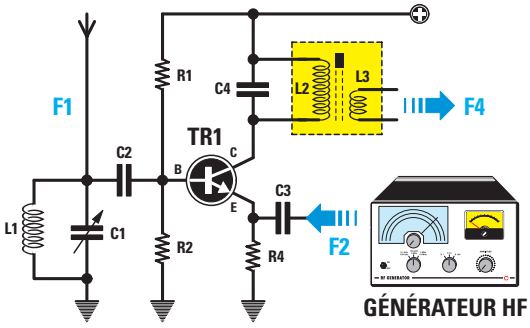


Figure 367 : En appliquant sur le collecteur un circuit accordé sur 455 kHz (L2-C4), on prélève seulement F4 et non les autres F1-F2-F3.

La fréquence de 8 kHz entrant dans la gamme audio, on l'entendait dans le poste comme un sifflement aigu.

Pour éliminer ces sifflements produits par le mélange de deux fréquences proches l'une de l'autre, certains chercheurs conçurent des récepteurs plus sélectifs, brevetés sous des noms assez fantasques :

Endodyne - Ultradyne - Tropodyne - Hétérodyne.

Pour tous ces récepteurs, le signal capté était mélangé avec un signal HF produit par un oscillateur interne, de manière à obtenir une troisième fréquence n'entrant pas dans la gamme audio par soustraction de la fréquence la plus basse à la fréquence la plus haute. De tous ces récepteurs sortit un récepteur techniquement perfectionné, c'est le fameux superhétérodyne. Dans un superhétérodyne se trouve un double condensateur variable : une cage (c'est ainsi qu'on appelle une section de ce CV) était utilisée pour s'accorder sur l'émetteur et l'autre pour faire varier la fréquence produite par l'oscillateur local HF.

Comment fonctionne un superhétérodyne

Nous allons maintenant vous expliquer comment, dans un récepteur superhétérodyne, on peut convertir une fréquence quelconque en une troisième n'entrant pas dans la gamme audio. Si nous réalisons un étage amplificateur HF, comme le montre la figure 365, nous savons que sur le collecteur du transistor nous obtenons la fréquence accordée par la self L1 et le condensateur variable C1. Si, en tournant l'axe de C1, nous faisons l'accord sur une station émettant sur 1 200 kHz, sur le collecteur nous obtenons les 1 200 kHz amplifiés. Donc, si nous nous accordons sur une station émettant sur 1 480 kHz, nous obtenons sur le collecteur les 1 480 kHz amplifiés. Par conséquent, si nous assimilons ces kHz à des poids en grammes, en les mesurant avec une balance, nous lisons 630 - 1 200 - 1 480 grammes, comme le montre la figure 368. Si, sur l'émetteur du transistor de l'étage amplificateur de la figure 366, nous appliquons un signal prélevé sur un générateur HF externe, sur le collecteur nous retrouvons bien quatre fréquences :

F1 = fréquence d'accord de L1 et C1,
F2 = fréquence du générateur HF appliquée sur l'émetteur,
F3 = fréquence égale à la somme F1+F2,
F4 = fréquence égale à la différence entre la fréquence la plus élevée et la fréquence la plus basse.

Donc, si nous accordons L1-C1 sur la fréquence de 630 kHz et si nous appliquons sur l'émetteur du transistor une fréquence de 1 085 kHz, sur le collecteur nous obtenons ces quatre fréquences :

F1 = 630 kHz
F2 = 1 085 kHz
F3 = 1 780 kHz (630 + 1 085)
F4 = 455 kHz (1 085 – 630)

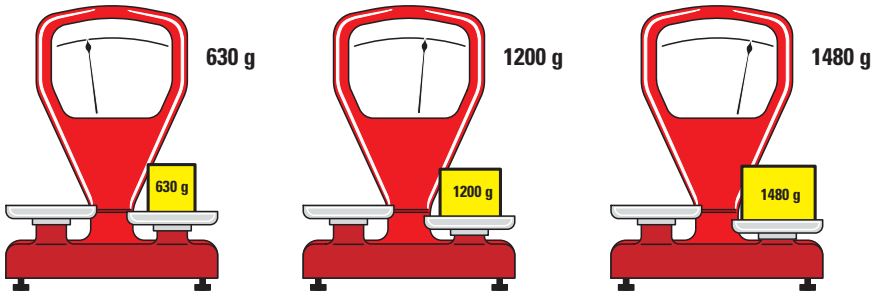


Figure 368 : Considérons les kHz comme des poids en grammes, si vous accordez le circuit L1-C1 de la figure 365 sur 630 kHz et que vous mettez ce "poids" sur une balance, cette dernière vous indique 630 grammes. Si en revanche vous vous accordez sur 1 200 kHz ou 1 480 kHz, la balance vous indique respectivement 1 200 et 1 480 grammes.

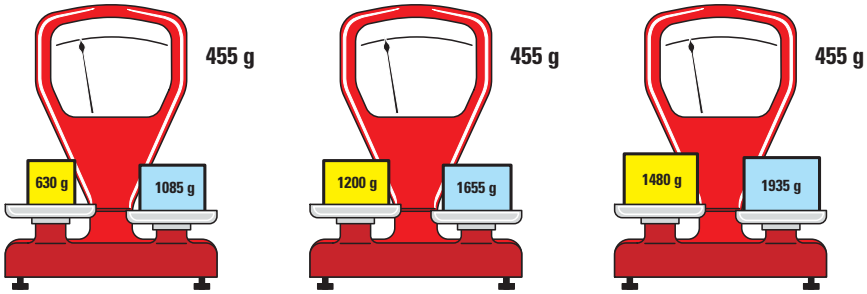


Figure 369 : Si l'on met le poids F1 (accordé par L1-C1) sur le plateau de gauche et le poids F2 du générateur HF sur le plateau de droite, la balance vous indique la différence entre les deux. Si la fréquence F2 est toujours supérieure de 455 grammes par rapport à F1, l'aiguille de la balance reste immobile sur 455 grammes, soit sur une valeur égale à F2 – F1 = F4.



Figure 370 : Photo très rare d'un poste de radio Ballila de 1934 équipant toutes les écoles italiennes. Il était vendu 490 lires, soit plus de dix fois la paie mensuelle d'un ouvrier !



Figure 371 : Les superhétérodynes familiaux de 1936 ne comportaient que trois boutons, un pour passer de OM en OC et vice versa, un pour l'accord sur la station désirée et le dernier pour le volume.

Si nous montons sur le collecteur un circuit d'accord (L2-C4) accordé sur les 455 kHz, comme le montre la figure 367, nous prélevons seulement F4 et non les fréquences F1-F2-F3.

Si nous accordons L1-C1 sur la fréquence de 1 200 kHz et si nous appliquons sur l'émetteur du transistor une fréquence de 1 655 kHz, sur le collecteur nous obtenons ces quatre fréquences :

F1 = 1 200 kHz
F2 = 1 655 kHz
F3 = 2 855 kHz (1 200 + 1 655)
F4 = 455 kHz (1 655 – 1 200)

Comme il y a un circuit accordé sur 455 kHz sur le collecteur (L2-C4), nous prélevons seulement la fréquence F4 de 455 kHz et non les fréquences F1-F2-F3.

Si nous accordons L1-C1 sur la fréquence de 1 480 kHz et si nous appliquons sur l'émetteur du transistor une fréquence de 1 935 kHz, sur le collecteur nous obtenons ces quatre fréquences :

F1 = 1 480 kHz
F2 = 1 935 kHz
F3 = 3 415 kHz (1 480 + 1 935)
F4 = 455 kHz (1 935 – 1 480)

Là encore nous prélevons sur le collecteur la seule fréquence F4 de 455 kHz, car L2-C4 sont accordés sur cette fréquence. Nous avons démontré que, quelle que soit la fréquence accordée avec L1-C1, nous pouvons la convertir en une fréquence fixe de 455 kHz, à condition d'appliquer sur l'émetteur une fréquence F2 de 455 kHz, supérieure à la F1.

La comparaison avec la balance, aussi simpliste soit elle, sert néanmoins à mieux éclairer le concept de superhétérodyne : en effet, en appliquant sur ses deux plateaux les différents poids, on obtient toujours le poids total. Si, sur l'un des plateaux, nous posons un poids de 630 grammes et sur l'autre un poids de 1 085 grammes, la balance indique un poids de :

1 085 – 630 =
455 grammes (figure 369)

Si, sur l'un des plateaux, nous posons un poids de 1 200 grammes et sur l'autre un poids de 1 655 grammes, la balance indique à nouveau un poids de :

1 655 – 1 200 =
455 grammes (figure 369)

Si, sur l'un des plateaux, nous posons un poids de 1 480 grammes et sur l'autre un poids de 1 935 grammes, la balance indique encore un poids de :

1 935 – 1 480 =
455 grammes (figure 369)

En convertissant toutes les fréquences captées en une fréquence fixe de 455 kHz, il est plus simple de réaliser des étages amplificateurs Moyenne Fréquence (MF) très sélectifs.

L'oscillateur d'un superhétérodyne

Au sein d'un récepteur superhétérodyne conçu pour capter les fréquences de la bande Ondes Moyennes, de 500 kHz à 1 600 kHz, nous trouvons un oscillateur HF capable de produire une fréquence supérieure de 455 kHz à la fréquence d'accord de L1-C1. Par conséquent, pour capter une station émettant sur 560 kHz, nous devons accorder son oscillateur local interne sur la fréquence de 1 015 kHz : en effet, si nous calculons la différence entre la fréquence supérieure et la fréquence inférieure, nous obtenons :

1 015 – 560 = 455 kHz

Pour capter une seconde station émettant sur 1 310 kHz, nous devons accorder l'oscillateur local sur 1 765

kHz : en effet, si nous calculons la différence entre la fréquence supérieure et la fréquence inférieure, nous obtenons :

1 765 – 1 310 = 455 kHz

Le Tableau 17 montre quelle fréquence doit produire l'oscillateur local pour obtenir par mélange avec la fréquence à recevoir une troisième fréquence fixe et toujours égale à 455 kHz. La première colonne indique la fréquence de l'oscillateur local ; la deuxième, la fréquence à recevoir et, la troisième, la moyenne fréquence fixe de conversion.



Figure 372 : Au fil des ans on cherche à rendre l'ébénisterie toujours plus esthétique et donc plus moderne. Vous le voyez, le cadran ou échelle d'accord sur les fréquences des stations, indiquant la fréquence en kHz pour les OM et en MHz pour les OC, s'agrandit.

Tableau 17

Fréquence oscillateur	Fréquence à recevoir	Fréquence de conversion
955 kHz	500 kHz	455 kHz
1 055 kHz	600 kHz	455 kHz
1 155 kHz	700 kHz	455 kHz
1 255 kHz	800 kHz	455 kHz
1 355 kHz	900 kHz	455 kHz
1 455 kHz	1 000 kHz	455 kHz
1 555 kHz	1 100 kHz	455 kHz
1 655 kHz	1 200 kHz	455 kHz
1 755 kHz	1 300 kHz	455 kHz
1 855 kHz	1 400 kHz	455 kHz
1 955 kHz	1 500 kHz	455 kHz
2 055 kHz	1 600 kHz	455 kHz

En convertissant n'importe quelle fréquence captée en valeur fixe de 455 kHz, on peut obtenir des récepteurs très sélectifs ne produisant plus les sifflements gênants d'autrefois. Cette conversion de fréquence peut être réalisée sur toutes les bandes de fréquences, Ondes Moyennes, Ondes Courtes, VHF et UHF. Si, par exemple, nous voulons recevoir les stations émettant en OC, entre 5 000 et 10 000 kHz, soit 5-10 MHz, il suffit que l'oscillateur HF local présent à l'intérieur du superhétérodyne produise une fréquence supérieure de 455 kHz à la fréquence que l'on souhaite capter, comme le montre le Tableau 18.

Précisons que la fréquence de conversion peut être préétablie sur des valeurs différentes de celle de 455 kHz, il suffit de changer la fréquence produite par l'oscillateur local. Si, par exemple, nous voulons convertir toutes les stations émettant sur les fréquences de 90 à 100 MHz en une valeur de Moyenne Fréquence de 10,7 MHz, il suffit de réaliser un étage oscillateur HF produisant une fréquence supérieure de 10,7 MHz à celle que l'on souhaite recevoir, comme le montre le Tableau 19.

Tableau 18

Fréquence oscillateur	Fréquence à recevoir	Fréquence de conversion
5 455 kHz	5 000 kHz	455 kHz
5 555 kHz	5 100 kHz	455 kHz
5 655 kHz	5 200 kHz	455 kHz
5 755 kHz	5 300 kHz	455 kHz
5 855 kHz	5 400 kHz	455 kHz
5 955 kHz	5 500 kHz	455 kHz
6 455 kHz	6 000 kHz	455 kHz
6 955 kHz	6 500 kHz	455 kHz
7 455 kHz	7 000 kHz	455 kHz
7 955 kHz	7 500 kHz	455 kHz
8 455 kHz	8 000 kHz	455 kHz
8 955 kHz	8 500 kHz	455 kHz
9 455 kHz	9 000 kHz	455 kHz
10 455 kHz	10 000 kHz	455 kHz

La valeur de MF de 455 kHz est utilisée seulement pour les récepteurs OM et OC, pour les VHF-UHF on se sert d'une MF de 10,7 MHz. Cette décision a été prise quand on a constaté qu'en utilisant une MF de 455 kHz dans un récepteur VHF-UHF le même émetteur était capté deux fois sur deux fréquences différentes. La première fois, on le captait quand l'oscillateur local était accordé sur une fréquence de 455 kHz plus haute, la seconde fois lorsqu'il s'accordait sur une fréquence de 455 kHz plus basse. Quand un émetteur émettant sur une fréquence de 90 MHz, par exemple, on le captait en accordant l'oscillateur local sur 90,455 MHz, mais aussi en l'accordant sur 89,545 MHz.

Tableau 19

Fréquence oscillateur	Fréquence à recevoir	Fréquence de conversion
100,7 MHz	90 MHz	10,7 MHz
101,7 MHz	91 MHz	10,7 MHz
102,7 MHz	92 MHz	10,7 MHz
103,7 MHz	93 MHz	10,7 MHz
104,7 MHz	94 MHz	10,7 MHz
105,7 MHz	95 MHz	10,7 MHz
106,7 MHz	96 MHz	10,7 MHz
107,7 MHz	97 MHz	10,7 MHz
108,7 MHz	98 MHz	10,7 MHz
109,7 MHz	99 MHz	10,7 MHz
110,7 MHz	100 MHz	10,7 MHz

En effet, si l'on soustrait à 90,455 MHz 90,000 MHz, on obtient bien 455 kHz. De même si l'on soustrait à 90,000 MHz 89,545 MHz, on obtient bien 455 kHz encore.

La fréquence de 90,000 MHz captée quand l'oscillateur local produisait une fréquence inférieure de 455 kHz fut baptisée "fréquence-image".

En utilisant des récepteurs VHF-UHF avec une MF accordée sur 10,7 MHz ce défaut est automatiquement éliminé. Donc, pour recevoir une station émettant sur 90 MHz, l'oscillateur local doit produire une fréquence de 100,7 MHz afin d'obtenir par soustraction entre la fréquence supérieure et la fréquence inférieure 10,7 MHz, en effet :

100,7 – 90 = 10,7 MHz



Figure 373 : Vers 1939-1940 les postes de radio comportent un vaste cadran des fréquences où s'inscrivent en plus de ces fréquences les noms des stations OM nationales ou étrangères. Photo d'un vieux superhétérodyne Ducati, marque bolognaise, vendu dans les années 1940-1946.

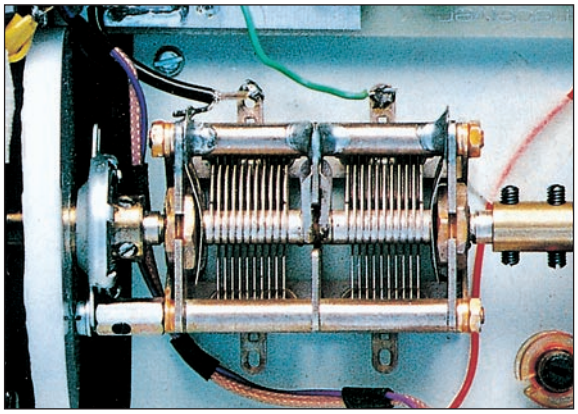


Figure 374 : Dans tous les récepteurs superhétérodynes se trouvait un CV (condensateur variable) à deux cages. Une pour s'accorder sur la station à recevoir et l'autre pour faire varier la fréquence de l'oscillateur local.

Vous devez vous demander si, en utilisant une MF sur 10,7 MHz, nous n'obtenons pas à nouveau une fréquence image lorsque l'oscillateur local produit une fréquence de 79,3 MHz. En effet, si nous soustrayons à 90 MHz cette fréquence nous obtenons à nouveau 10,7 MHz :

90 – 79,3 = 10,7 MHz

En fait, cette fréquence image n'est jamais captée car, lorsque l'oscillateur local produit 79,3 MHz, automatiquement le circuit d'accord L1-C1 est accordé sur la fréquence de :

79,3 – 10,7 = 68,6 MHz

Par conséquent le circuit d'accord L1-C1 se trouvant à l'entrée laisse passer la fréquence de 68,6 MHz mais pas celle de 90 MHz distante de :

90 – 68,6 = 21,4 MHz

Étant donné que dans un récepteur superhétérodyne nous devons accorder en même temps la fréquence à recevoir et celle que doit produire l'oscillateur local, il faut utiliser un double CV (condensateur variable) ou CV à deux cages, comme le montre la figure 374. L'une sert à s'accorder sur la fréquence de la station à recevoir et l'autre à faire varier la fréquence de l'oscillateur local afin qu'il produise une fréquence supérieure de 455 kHz ou 10,7 MHz. En convertissant toutes les fréquences captées en une fréquence fixe de 455 kHz ou 10,7 MHz on peut réaliser des étages amplificateurs avec des selfs déjà préréglées et connues sous le nom de moyennes fréquences MF. Si on utilisait autrefois dans les récepteurs superhétérodynes un condensateur variable à double cage, aujourd'hui ce composant est remplacé par de minuscules diodes varicap.

Pour terminer la description des récepteurs superhétérodynes ajoutons que beaucoup de récepteurs VHF professionnels, afin d'obtenir une sélectivité encore plus grande, réalisent une double conversion de fréquence : la première conversion s'effectue en convertissant le signal capté en la moyenne fréquence fixe de 10,7 MHz, la seconde en convertissant les 10,7 MHz en la MF fixe de 455 kHz.

Conclusion et À suivre...

Maintenant que nous avons vu et compris la théorie des récepteurs superhétérodynes, il nous reste à en construire un : la seconde partie de cette Leçon vous proposera d'en étudier la conception puis de le réaliser. ◇

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire le récepteur superhétérodyne pour Ondes Moyennes EN5039, décrit dans la prochaine Leçon, est disponible chez certains de nos annonceurs : voir les publicités dans la revue.

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

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

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.



GPC® 15R

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

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 !**

QTP 12/R84



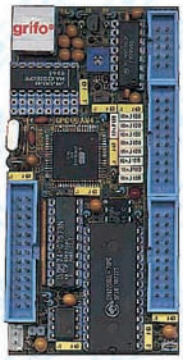
Quick Terminal Panel 12 touches, 8 entrées Opto, 4 Relais
Panneau opérateur, à faible coût, avec boîtier standard **DIN** de **72x144 mm**. Disponible avec écran **LCD Rétroéclairé** ou **Fluorescent** aux formats **2x20** caractères ou Fluorescent **Graphique 140x16** pixels ; Clavier à 12 touches ; communication type RS 232, RS 422, RS 485 ou par Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; Vibreur ; E2 interne en mesure de contenir configurations et messages ; **8** entrées **Optoisolées NPN** ou **PNP**, **4 Relais** de **5A**

CAN GM1



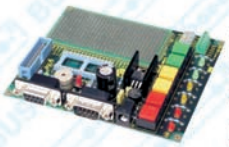
CAN Mini-Module de **28** broches basé sur le **CPU Atmel T89C51CC01** avec **32K FLASH** ; 256 Byte RAM; 1K ERAM; 2K FLASH for Bootloader; 2K EEPROM; 3 Timer-counters et 5 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison) ; RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au 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.

GPC® AM4



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

CAN GMT



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



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.



GPC® 883

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

GMM AM32



grifo® Mini-Module de **40** broches basée sur la **CPU AVR Atmel ATmega 32L** avec **32K FLASH** ; 2K RAM ; 1K EEPROM ; JTAG ; 3 Temporisateurs Compteurs ; 4 PWM, 8 A/N 10 bits ; SPI ; Chien de garde Temporisateur ; 32 lignes d'E/S TTL ; RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc. Alimentation de 2,7V à 5,5V.

MP PIK

MP AVR-51



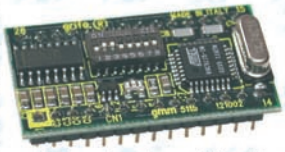
Programmateur, à **Bas Prix**, pour **µP PIC** ou pour **MCS51** et **Atmel AVR**. Il est de plus à même de programmer les **EEPROM** sérielles en **I²C BUS, Microwire** et **SPI**. Fourni avec logiciel et alimentateur de réseau.

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.

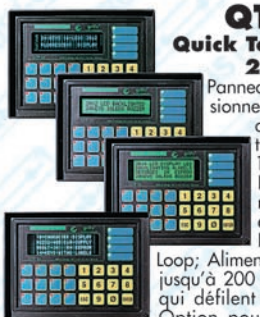
GMM 5115



grifo® Mini-Module de **28** broches basée sur la **CPU Atmel T89C5115** avec **16K FLASH** ; 256 Bytes RAM ; 256 Bytes ERAM ; 2K FLASH pour Programme de lancement ; 2K EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs et 2 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison) ; 18 lignes d'E/S TTL ; 8 A/N 10 bits : RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

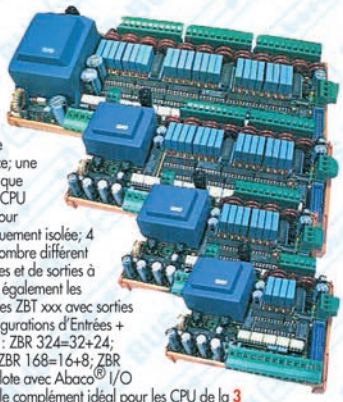
QTP 24

Quick Terminal Panel 24 touches



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

ZBR xxx ZBT xxx



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

GMM TST



Carte à faible coût pour l'évaluation et l'expérimentation **grifo® Mini-Module** de **28** et de **40** broches type GMM AC2, GMM 5115, CAN GM1, CAN GM2, etc. Elle est dotée de connecteurs rectangulaires **D9** pour la connexion à la ligne sérielle en RS 232 ; clavier à 16 touches ; écran LCD rétroéclairé, de 20 caractères pour 2 lignes ; Buzzer; connecteurs et sections d'alimentation ; touches et LED pour la gestion des E/S numériques ; etc.

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®**

FR3.3

PETITES ANNONCES

Cherche copie notice oscilloscope Philips PM 3226, 0-15 MHz, frais remboursés. Tél. 05.56.72.36.39.

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.

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 osci TEK 2445B, 4 x 200 MHz, Tek 2465 4 x 300 MHz, tiroirs Tek série 7000, oscillo Tek série 7000. Tél. 06.79.08.93.01 le samedi, dépt. 80.

Vends livres de cours électroniques sur magnétoscope télé couleur, radio, cassette, CD logique ordinateur, math ext. Tél. 06.79.47.73.47.

Vends cours Educatel technicien radio TV, HIFI, théorie et pratique avec matériel dépan'lab, neuf, jamais servi : 450 € + port. Wobuloscope 231 Metrix à lampes : 65 € à prendre sur place. Tél. 04.50.73.91.20.

Vends récepteur JRC NRD 535, 10 kHz - 30 MHz, AM, BLU, CW, fax, mémoires, tbe : 550 €. Tél. 06.11.34.35.31, dépt. 01.

Vends analyseur de spectre numérique Giga Instruments 10 kHz à 22 GHz avec notice, très bon état : 1500 €. Wobulateur polyscope marque Rohde et Schwarz, de 10 kHz à 1 GHz avec notice, très bon état : 320 €. Tél. 04.75.93.50.47.

INDEX DES ANNONCEURS

ELC – Alimentations réglables	2
COMELEC – Kits du mois	4
SELECTRONIC – Extrait du catalogue	13
INFRACOM – Matériel électronique	19
COMELEC – Le 2,4 GHz	22
MULTIPOWER – CAO Proteus V6	27
OPTIMINFO – USB	27
DZ ELECTRONIQUE – Matériel et composants	29
COMELEC – L'audio	34
COMELEC – Le médical	43
DISTREL – Modules électroniques	59
MICRELEC – Chaîne complète CAO	63
COMELEC – DVR	63
GRIFO – Contrôle automatisation industrielle	75
JMJ – CD-Rom anciens numéros ELM	77
COMELEC – Starter Kit ATMEL	77
SELECTRONIC – BASIC Stamp	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 ligne : 8,00 € 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 NOUVELLE ADRESSE **JMJ/ELECTRONIQUE** • Service PA • 1, tr. Boyer • 13720 LA BOUILLADISSE NOUVELLE ADRESSE

Directeur de Publication
Rédacteur en chef
James PIERRAT
redaction@electronique-magazine.com

Direction - Administration
JMJ éditions
Route de Peynier
13720 BELCODÈNE
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
redaction@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

Vends tiroirs analyseurs pour 141T fréquence de 0 à 110 MHz, type 8556B: 150€. De 0 à 300 MHz type 8556A: 100€. Tracking générateur pour 141T type 8443A, de 100 kHz à 110 MHz: 200€. Tél. 04.75.93.50.47.

Recherche amateur capable de me fournir des pics type 16F84, 12C672 téléchargés depuis le site de la revue Electronique magazine. Faire propositions soit par lettre, soit au tél. 06.21.76.76.14, C. Girod, 40 rue André Theuriet, 55000 Bar le Duc.

Cherche livres vulgarisation électrotechnique, électronique, années 30, 40, 50, 60. Cherche livre sur le système électrovolant. Cherche chalumeau électrode avec charbons si possible. Cherche ampèremètres et voltmètre. Cherche également pince ampèremétrique. Tél. 03.22.39.90.84.

Cherche doc. géné Giga GP 2118B et pont BLC 5100. Dispose d'oscillos 2 x 15 MHz et numérique 2 x 20 MHz et 2 x 100 MHz. Alimentations 0/30 V, 2 A et 2 x 150 V, 15 A. Génés BF depuis 40€. Géné Férisol 80 GHz module AM, FM. Lots de lampes neuves, machine à graver industrielle Citel. Tél. 02.48.64.68.48.

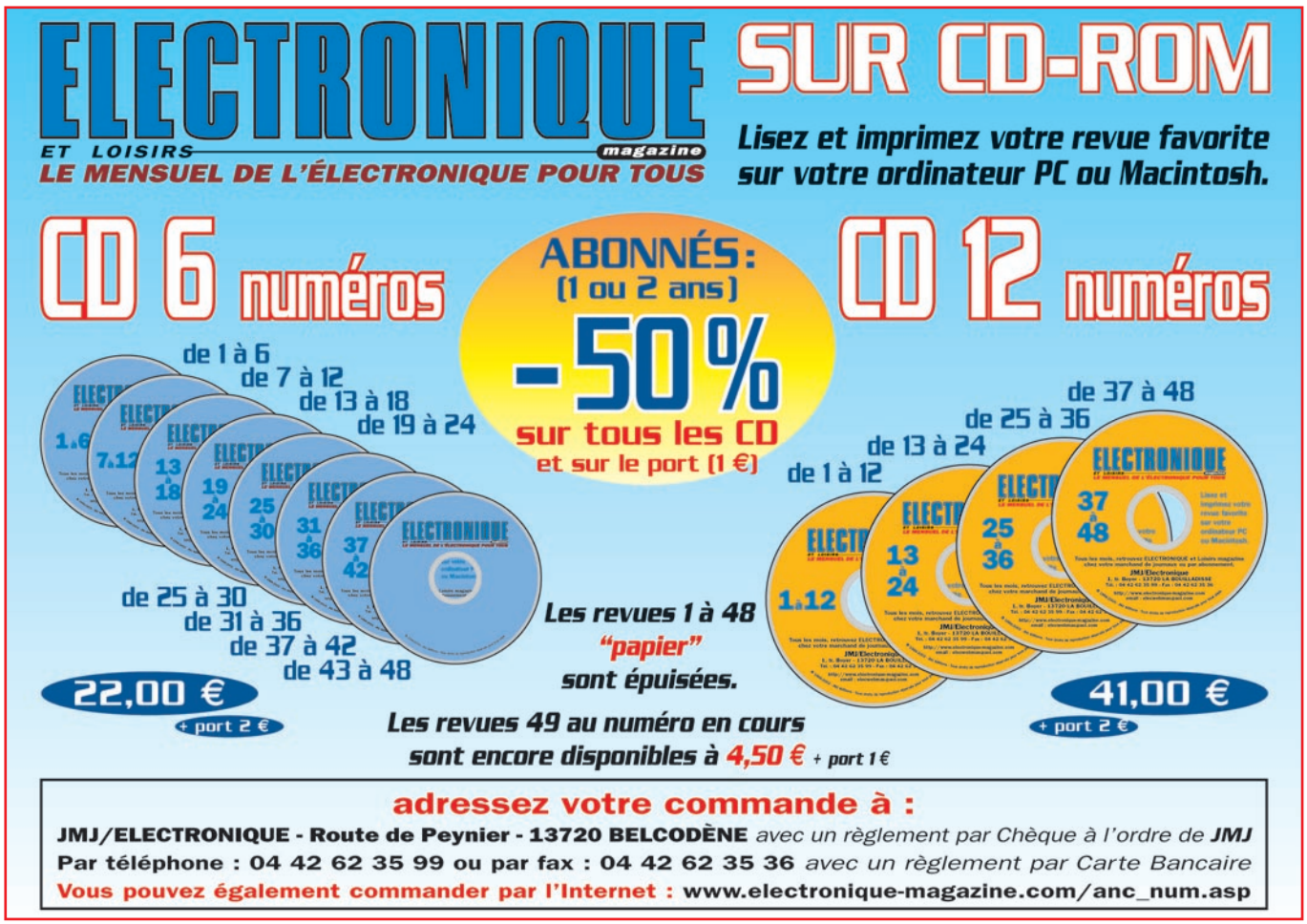


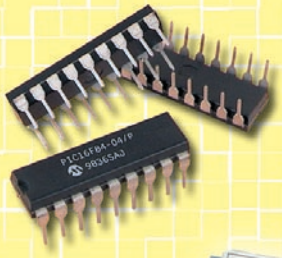


Recherche pour pièces osci Tek 2465, 2445, 11402, tir. Tek 11A32. Tél. 06.79.08.93.01 le samedi, dépt. 80.

Cherche personne capable de remettre en service combiné radio électrophone de marque Ducrétet Thomson, réf. LM 571. Tél. 02.37.43.64.77 ou 06.09.82.37.14, dépt. 28.

Vends oscillo numérique Tektronix TDS 3012 neuf, faible prix. Vends oscillo analogique Tektro 7603. Générateur Schlumb. 4422, analyseur de spectre, analyseur de distorsion, distorsiomètre, lampemètre, géné implusion, voltmètre sélectif Wandel et G. SPM15 alimentations HT et BT. Vends lampes diverses. Tél. 04.94.91.22.13.





ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE

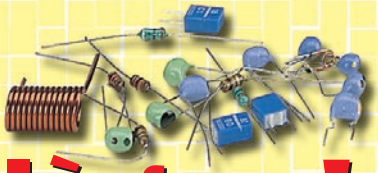
ET LOISIRS magazine

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° 55 ou supérieur ☐

E054

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)
au lieu de 27,00 € en kiosque, soit **5,00 € d'économie** — **22€,00**

❑ **12 numéros** (1 an)
au lieu de 54,00 € en kiosque, soit **13,00 € d'économie** — **41€,00**

❑ **24 numéros** (2 ans)
au lieu de 108,00 € en kiosque, soit **29,00 € d'économie** — **79€,00**

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

Route de Peynier - 13720 BELCODÈNE – 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.



RMSAP70 Alim. PC secteur complète ..... ~~82,00 €~~

69,00 €

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.



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

39,00 €

EMETTEUR 4 CANAUX 10 MW À 2,4 GHZ

Module émetteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier ou de dip-switchs) 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 avec antenne et cordons
Dim: 42 x 30 x 8 mm

56,00 €

ER172 ..... Micro incorporé, Poids 20 g ..... ~~86,90 €~~

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.

EN1318 ..... Kit complet avec boîtier.....105,20 €

CHARGEUR ACCU CA-NI ULTRA RAPIDE

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



Temps de charge : 90 - 180 min.
Alimentation : 12 Vcc - 3,5 A.

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 €~~

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.

ET414 ..... Kit complet ..... ~~179,00 €~~

120,00 €

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.... ~~49,00 €~~

19,70 €

LX1411/K2 Kit récepteur complet version 2 relais (hors coffret). ..... 56,50 €

LX1411/K4 Kit récepteur complet version 4 relais (hors coffret). .....62,50 €

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 €~~

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 ..... ~~195,00 €~~



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 ..... ~~54,90 €~~

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 ..... ~~608,00 €~~

499,00 €

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 11/2003

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
59.90 € 393.00 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 € 656.00 Frs~~
79.00 € 518.21 Frs
Livré avec CDrom



ALIMENTATION COMPACTE A DECOUPAGE
Avec sortie réglable : 3, 4.5, 6, 7.5, 9, 12Vcc
Livrée avec fiches CC standard PSSMV2
9.95 € 65.20 Frs



ALIMENTATION COMPACTE A DECOUPAGE
Pour caméras numériques, PDA, jouets et d'autres appareil électroniques. Avec fonction décharge. Courant de charge : 800mA. Livré avec fiche allume-cigares pour usage en voiture, bateau ou caravane et avec adaptateur réseau (230Vca). VL2000H
34.95 € 229.00 Frs



COMMUTATEUR AUDIO/VIDEO AVEC TELECOMANDE
Connectez 4 entrées a/v à 2 sortie a/v. Livré avec télécommande. Entrée et sortie RF. Entrées/sortie vidéo : 4 + 1 sortie S-VHS. Entrées/sortie audio : 4 connecteurs d'entrée et 4 connecteurs de sortie (RCA). Alim. CC 12V (adapt. incl.)
39.95 € 262.00 Frs

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
49.00 € 321.00 Frs

DEMODULATEURS



Simba 202s
Démodulateur satellite Aston 202S. récepteur numérique avec lecteur Viaccess & Mediaguard
289.00 € 1893.00 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 **269.00 €** 1761.20 Frs
CDTV410VM **339.00 €** 2223.69 Frs

Cartes

	unité		X10	
Wafer gold / 16F84+24LC16	**2.49€**	16.30	**2.34€**	15.32
Wafer silver 16F877+24LC64	**7.25€**	47.48	**6.45€**	42.83
Fun / ATMEL AT90S8515+24LC64s	**6.50€**	42.57	**5.95€**	39.03
Fun4 / ATMEL AT90S8515+24LC256	**8.95€**	58.71	**7.40€**	48.54
Fun5 / Atmel AT8515+24C512	**12.30€**	90.64	**7.60€**	49.85
Fun6 / Atmel AT8515+24C	**13.95€**	91.51	**13.50€**	88.55



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 !!!***
42.00 €* 275.00 Frs



Apollo,et miniApollo
programmateur de cartes fun At90s85xx+24lcxx.
miniApollo
9.95 €* 65.27 Frs

Le coin Composants

PROMOTION

Composants		Remisé	Composants		Remisé	Composants		Remisé	Composants		Remisé	Composants		Remisé
2SD1738	8,18 €	6,54 €	2SD887	6,65 €	5,32 €	CD40109	3,72 €	10,98 €	CD4072	0,38 €	0,30 €	LM317T	0,80 €	0,64 €
2SD1756	8,46 €	6,77 €	2SD898	8,89 €	7,11 €	CD4011	0,25 €	0,20 €	CD4073	0,26 €	0,21 €	LM339	0,36 €	0,30 €
2SD1762	1,52 €	1,22 €	2SD905	14,41 €	11,53 £	CD4012	0,35 €	0,28 €	CD4075	0,29 €	0,23 €	MC3418	5,30 €	4,24 €
2SD1769	3,35 €	2,68 €	2SD986	0,79 €	0,63 €	CD4013	0,29 €	0,23 €	CD4076	0,76 €	0,61 €	PALCE16V8H	1,98 €	1,58 €
2SD1791	5,05 €	4,04 €	2SJ115	12,43 €	9,94 €	CD4014	0,73 €	0,58 €	CD4077	0,37 €	0,30 €	PIC12C508A-04	1,52 €	1,42 €
2SD1812	1,07 €	0,86 €	2SJ49	7,99 €	6,39 €	CD4015	0,54 €	0,43 €	CD4078	0,29 €	0,23 €	PIC12C509	3,05 €	2,44 €
2SD1847	9,12 €	7,30 €	2SK1082	5,46 €	4,37 €	CD4016	0,30 €	0,24 €	CD4081	0,27 €	0,22 €	PIC12C509A-04SM	3,05 €	2,44 €
2SD1849	10,37 €	8,30 €	2SK1117	8,26 €	6,61 €	CD40160	1,30 €	1,04 €	CD4082	0,30 €	0,24 €	PIC12C509JW	18,68 €	14,94 €
2SD1850	1,43 €	1,14 €	2SK1299	3,10 €	2,48 €	CD40161	1,52 €	1,22 €	CD4085	0,30 €	0,24 €	PIC12C671	5,95 €	4,76 €
2SD1858	0,82 €	0,66 €	2SK1342	18,52 €	14,82 €	CD40162	0,87 €	0,70 €	CD4086	0,69 €	0,55 €	PIC12C672	5,95 €	4,76 €
2SD1877	5,53 €	4,42 €	2SK135	19,21 €	15,37 €	CD40163	0,46 €	0,37 €	CD4089	1,52 €	1,22 €	PIC12C672JW	24,00 €	19,20 €
2SD1878	1,66 €	1,33 €	2SK1377	3,05 €	2,44 €	CD4017	0,46 €	0,37 €	CD4093	0,29 €	0,23 €	PIC12CE518	5,34 €	4,27 €
2SD1887	8,05 €	6,44 €	2SK1460	6,10 €	4,88 €	CD40174	0,76 €	0,61 €	CD4094	0,91 €	0,73 €	PIC12CE519	5,34 €	4,27 €
2SD1941	17,04 €	13,63 €	2SK163	0,68 €	0,54 €	CD40175	1,22 €	0,98 €	CD4095	1,14 €	0,91 €	PIC14000	18,29 €	14,63 €
2SD1944	1,41 €	1,13 €	2SK1675	16,44 €	13,15 €	CD4018	0,43 €	0,34 €	CD4096	0,91 €	0,73 €	PIC16C52	4,75 €	3,80 €
2SD1978	1,20 €	0,96 €	2SK1767	5,95 €	4,76 €	CD4019	0,46 €	0,37 €	CD4097	0,91 €	0,73 €	PIC16C54	4,75 €	3,78 €
2SD2018	1,33 €	1,06 €	2SK19	13,69 €	10,95 €	CD40192	1,22 €	0,96 €	CD4098	0,61 €	0,49 €	PIC16C55	5,95 €	4,76 €
2SD2125	5,41 €	4,33 €	2SK192	8,52 €	0,66 €	CD40193	1,52 €	1,22 €	CD4099	1,07 €	0,86 €	PIC16C550	6,86 €	5,49 €
2SD2136	0,32 €	0,26 €	2SK2038	12,59 €	10,07 €	CD40194	0,99 €	0,79 €	CD4160	0,76 €	0,61 €	PIC16C554	5,03 €	4,02 €
2SD2227	0,13 €	0,10 €	2SK30	0,40 €	0,32 €	CD4020	0,73 €	0,58 €	CD4174	0,76 €	0,61 €	PIC16C558	7,32 €	5,86 €
2SD2234	2,70 €	2,16 €	2SK415	5,46 €	4,37 €	CD4021	0,76 €	0,61 €	CD4175	0,76 €	0,61 €	PIC16C56	5,77 €	4,62 €
2SD235	2,90 €	2,32 €	2SK423	1,90 €	1,52 €	CD4022	0,76 €	0,61 €	CD4501	0,91 €	0,73 €	PIC16C57	7,77 €	6,22 €
2SD261	0,50 €	0,40 €	2SK55	3,09 €	2,47 €	CD4023	0,27 €	0,22 €	CD4502	0,66 €	0,53 €	PIC16C57JW	27,90 €	22,32 €
2SD313A	17,26 €	13,81 €	2SK703	8,05 €	6,47 €	CD4024	0,27 €	0,22 €	CD4503	0,75 €	0,60 €	PIC16C58A	6,86 €	5,49 €
2SD358	10,17 €	8,14 €	2SK719	10,79 €	8,63 €	CD4025	0,27 €	0,22 €	CD4504	3,05 €	2,44 €	PIC16C620	5,49 €	4,39 €
2SD386	1,94 €	1,55 €	2SK727	11,93 €	9,54 €	CD4026	1,30 €	1,04 €	CD4505	1,37 €	1,10 €	PIC16C621	6,86 €	5,49 €
2SD389	5,85 €	4,68 €	2SK793	11,94 €	9,43 €	CD4027	0,46 €	0,37 €	CD4506	2,44 €	1,95 €	PIC16C622	5,95 €	4,76 €
2SD400	0,38 €	0,30 €	2SK794	14,09 €	11,27 €	CD4028	0,58 €	0,46 €	CD4508	1,52 €	1,22 €	PIC16C63	12,59 €	10,37 €
2SD415	1,46 €	1,17 €	2SK872	16,27 €	13,02 €	CD4029	0,73 €	0,58 €	CD4510	0,84 €	0,67 €	PIC16C71	10,03 €	8,05 €
2SD424	9,21 €	7,37 €	2SK955	12,53 €	10,06 €	CD4030	0,46 €	0,37 €	CD4511	0,96 €	0,77 €	PIC16C710	7,77 €	6,22 €
2SD425	8,38 €	6,70 €	2SK956	31,79 €	25,43 €	CD4031	1,37 €	1,10 €	CD4512	0,53 €	0,42 €	PIC16C711	7,77 €	6,22 €
2SD438	0,53 €	0,42 €	83C852	5,95 €	4,76 €	CD4032	0,91 €	0,73 €	CD4514	1,42 €	1,14 €	PIC16C73	0,30 €	0,24 €
2SD467C	17,75 €	14,20 €	83C851	5,95 €	4,76 €	CD4033	1,30 €	1,04 €	CD4515	1,40 €	1,12 €	PIC16C73 PIC16C73A	10,65 €	8,52 €
2SD468	0,61 €	0,49 €	AT29C010	11,36 €	9,09 €	CD4034	2,90 €	2,32 €	CD4516	0,73 €	0,58 €	PIC16C73 PIC16C73JW	27,90 €	22,32 €
2SD476	1,08 €	0,86 €	AT29C020-12 DIL	9,90 €	7,92 €	CD4035	0,84 €	0,67 €	CD4517	0,84 €	0,67 €	PIC16C74 PIC16C74JW	28,20 €	22,56 €
2SD478	1,94 €	1,55 €	AT29C020-12 PLCC	9,90 €	7,92 €	CD4036	0,76 €	0,61 €	CD4518	0,76 €	0,61 €	PIC16C74 PIC16C74A	15,09 €	12,07 €
2SD525	1,83 €	1,46 €	AT29C020-15 DIL	10,52 €	8,42 €	CD4038	1,52 €	1,22 €	CD4519	0,76 €	0,61 €	PIC16C84	6,10 €	4,88 €
2SD526	0,94 €	0,75 €	AT29C020-15 PLCC	10,52 €	8,42 €	CD4040	0,83 €	0,34 €	CD4520	0,61 €	0,49 €	PIC16CE625-04/P	11,90 €	9,52 €
2SD551	7,24 €	5,79 €	BC140	0,37 €	0,30 €	CD4041	1,22 €	0,46 €	CD4521	1,22 €	0,98 €	PIC16F628-04/P	5,95 €	4,76 €
2SD555	13,99 €	11,19 €	BC308	0,18 €	0,14 €	CD4042	0,58 €	0,46 €	CD4522	0,73 €	0,58 €	PIC16F628-20 20 MEGA	12,04 €	9,63 €
2SD560	1,21 €	0,97 €	BD242C	0,66 €	0,53 €	CD4043	0,76 €	0,61 €	CD4526	1,56 €	1,25 €	PIC16F83	8,36 €	6,70 €
2SD561	1,02 €	0,82 €	BF616	4,00 €	3,20 €	CD4044	0,76 €	0,58 €	CD4527	0,73 €	0,58 €	PIC16F84-04/P	4,60 €	3,52 €
2SD639-S	0,30 €	0,24 €	BF959	0,38 €	0,30 €	CD4045	1,41 €	1,13 €	CD4528	0,91 €	0,73 €	PIC16F84-10/P	12,04 €	9,63 €
2SD666	0,78 €	0,62 €	BFQ34/01	12,95 €	10,37 €	CD4046	0,58 €	0,46 €	CD4529BP	0,46 €	0,37 €	PIC16F84A	7,95 €	6,36 €
2SD667	1,47 €	0,39 €	BU508AF	1,83 €	1,46 €	CD4047	0,69 €	0,55 €	CD4531	1,83 €	1,46 €	PIC16F84CMS	16,24 €	12,19 €
2SD668	1,39 €	1,11 €	BUT11A	0,84 €	0,67 €	CD4048	0,76 €	0,61 €	CD4532BP	1,17 €	0,94 €	PIC16F876	15,09 €	12,07 €
2SD669A	1,04 €	0,83 €	BUT11AF	1,30 €	1,04 €	CD4049	0,43 €	0,34 €	CD4536	2,06 €	1,65 €	PIC16F876-04/P	8,75 €	7,00 €
2SD716	2,69 €	2,15 €	BY229/200	1,51 €	1,21 €	CD4050	0,58 €	0,46 €	CD4538	0,89 €	0,70 €	PIC16F876-20/SP	12,00 €	9,60 €
2SD718	3,03 €	2,42 €	CD4000	0,30 €	0,24 €	CD4051	0,34 €	0,27 €	CD4539	1,52 €	1,22 €	PIC16F877-04	12,00 €	9,60 €
2SD725	8,98 €	7,18 €	CD4001	0,27 €	0,22 €	CD4052	0,58 €	0,46 €	CD4541	0,76 €	0,61 €	PIC16F877-20	14,00 €	11,20 €
2SD734	0,61 €	0,49 €	CD4002	0,27 €	0,22 €	CD4053	0,30 €	0,24 €	CD4543	1,07 €	0,86 €	PIC17C42 17C42A	12,50 €	10,00 €
2SD756	1,14 €	0,91 €	CD4006	0,53 €	0,42 €	CD4054	1,14 €	0,91 €	CD4553	1,07 €	0,86 €	PIC17C42 17C42JW	28,20 €	22,56 €
2SD762	1,72 €	1,38 €	CD4007	0,27 €	0,22 €	CD4055	0,99 €	0,79 €	CD4554	1,52 €	1,22 €	PIC17C44 17C44JW	42,23 €	33,78 €
2SD774	0,90 €	0,72 €	CD4008	0,76 €	0,61 €	CD4056	1,52 €	1,22 €	CD4555	0,76 €	0,61 €	PIC17C44 17C44-16/P	20,29 €	16,22 €
2SD797	8,00 €	6,40 €	CD4009	0,46 €	0,37 €	CD4060	0,30 €	0,24 €	CD4556	0,76 €	0,61 €	PIC18F442-I/P	14,00 €	11,20 €
2SD820	5,32 €	4,26 €	CD40098	1,52 €	1,22 €	CD4063	1,52 €	1,22 €	CD4558	2,29 €	1,83 €	PIC18F448-I/P	16,00 €	12,80 €
2SD836	1,84 €	1,47 €	CD4010	0,53 €	0,42 €	CD4066	0,29 €	0,23 €	CD4559	0,76 €	0,61 €	SS500N	2,03 €	1,65 €
2SD845	39,45 €	31,56 €	CD40102	2,10 €	1,68 €	CD4067	2,21 €	1,77 €	CD4584	0,58 €	0,46 €	SAA1064T	5,70 €	4,63 €
2SD856	1,91 €	1,53 €	CD40103	1,37 €	1,10 €	CD4068	0,23 €	0,18 €	CD4585	0,61 €	0,49 €	TDA1015	1,98 €	1,58 €
2SD854	3,11 €	2,49 €	CD40104	0,61 €	0,49 €	CD4069	0,21 €	0,17 €	CD4753	3,81 €	3,05 €	TDA1170S	2,13 €	1,70 €
2SD880	0,86 €	0,69 €	CD40106	0,69 €	0,55 €	CD4070	0,30 €	0,24 €	IRFP140	3,05 €	2,44 €	TEA2124	3,05 €	2,44 €
2SD882	0,88 €	0,70 €	CD40107	1,22 €	0,98 €	CD4071	0,27 €	0,22 €	L295	4,00 €	3,20 €			

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