

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

ELECTRONIQUE

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS

magazine

<http://www.electronique-magazine.com>

n° 71
AVRIL 2005

**UN MÉLANGEUR DMX
8 CANAUX POUR RÉGIE
DE LUMIÈRE**

**UN CONTRÔLE À DISTANCE
10 CANAUX PAR 2 FILS**

**UN APPAREIL DE LECTURE
ET D'ANALYSE DE CARTES
MAGNÉTIQUES**



**UN GESTIONNAIRE
DE SONNERIES
MÉLODIQUES
DE GSM**

ETC...

**SOMMAIRE
DÉTAILLÉ
PAGE 3**

Imprimé en France / Printed in France

M 04662 - 71 - F: 4,50 €



N° 71 - AVRIL 2005

France 4,50 € - DOM 4,50 € - CE 5,00 € - Suisse 7,00 FS - MARD 50 DH - Canada 7,50 \$C

L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

Sorties **protégées**

Rapport cyclique variable de **10 à 90 %**

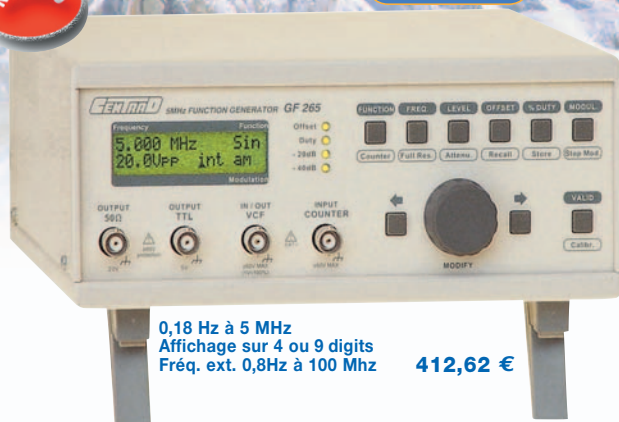
Offset **indépendant** de l'atténuateur

Modulations AM, FM, FSK et PSK

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

NOUVEAU

GF265



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

412,62 €

NOUVEAU

GF266



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

598,00 €

PrixTTC

GF 763



~ ~ ~ ~ ~
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée

309,76 €

GF 763 F



~ ~ ~ ~ ~
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée
Fréq. auto. 20 MHz

369,56 €

FR 649



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

490,36 €

DC 05



100 pF à 11,111µF

233,22 €

GF 763 A



~ ~ ~ ~ ~
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée
Ampli. 10W

333,68 €

GF 763 AF



~ ~ ~ ~ ~
0,2 Hz - 2 MHz
Vob. int. lin. et log.
Sortie protégée. Ampli. 10W
Fréq. auto. 20 MHz

393,48 €

DL 07



1µH à 11,111 110 H

209,30 €

BOITES A DECADES R.L.C.

DR 04 1 Ω à 11,110 KΩ **106,44 €**

DR 05 1 Ω à 111,110 KΩ **125,58 €**

DR 06 1 Ω à 1,111 110 MΩ **142,32 €**

DR 07 1 Ω à 11,111 110 MΩ **156,68 €**

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

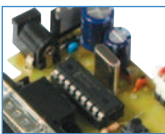
Adresse

Ville

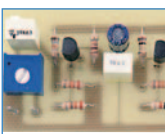
Code postal

Un variateur de puissance au standard DMX512**5**

Ce variateur, contrôlable par protocole DMX, dispose d'une sortie 0 à 10 Vcc pour le couplage aux systèmes de puissance, mais il peut en outre héberger un module spécial pour le contrôle direct de charges alimentées par le secteur 230 V. Une barre de LED indique la valeur prise par la sortie et l'adresse peut être facilement choisie, parmi les 512 que le DMX propose, à l'aide d'un dip-switch.

Un appareil de lecture et d'analyse de cartes magnétiques 12

Ce système de lecture et d'analyse de badges magnétiques permet l'acquisition des données par le port série du PC ou via le réseau GSM. Cette première partie présente le logiciel et l'interface de contrôle, la seconde analysera le programme résident de la section de contrôle et décrira le processus de liaison par GSM.

Dix schémas simples de préamplificateurs BF à transistors ... 20

Étant donné qu'en électronique on utilise de plus en plus souvent des circuits intégrés complexes capables de remplir n'importe quelle fonction, il est fort probable que vous vous retrouviez avec vos fonds de tiroirs tapissés de milliers de transistors (neufs !) alors que vous n'avez plus sous la main de schémas électriques vous permettant de les mettre à profit : c'est la raison pour laquelle cet article vous propose plusieurs schémas de préamplificateurs BF montant des transistors courants.

Un gestionnaire de sonneries mélodiques de GSM 32

Ce circuit fort simple mémorise et reproduit jusqu'à neuf mélodies au format des sonneries pour téléphones mobiles que l'on peut télécharger sur l'Internet sous forme de fichier de texte. L'appareil communique avec votre ordinateur par le port série et, grâce à un petit logiciel pour Windows, il est possible de gérer la reproduction comme la mémorisation des mélodies.

Un contrôle à distance à 10 canaux par deux fils 40

Cette commande à distance est pourvue de dix sorties à collecteurs ouverts. Le récepteur et l'émetteur communiquent entre eux à travers une paire (type téléphone) par laquelle passe également l'alimentation du TX. Grâce à l'utilisation d'un système à boucle de courant, le dispositif est assez insensible aux perturbations, ce qui permet ne portée de plus de 50 mètres.

Un moteur à courant continu piloté par ordinateur 46

Il y a pas mal d'années, nous vous avons proposé l'interface série/parallèle multi-usage EN1127, pas dépassée le moins du monde et toujours très demandée dans le domaine de l'automatisme: aujourd'hui nous réutilisons cette platine pour vous apprendre à piloter les moteurs à courant continu.

Un variateur à effleurlement pour ampoule 54

Ce variateur de lumière électronique permet de régler l'intensité lumineuse d'une ampoule à incandescence simplement en effleurant deux plaques métalliques qui se substituent au traditionnel potentiomètre. L'intensité lumineuse choisie est mémorisée puis rappelée à chaque allumage. Grâce à une fonction particulière (fonction «soft»), le circuit est également en mesure d'allumer ou d'éteindre graduellement l'ampoule.

Un mélangeur DMX 8 canaux pour régie de lumière 59

C'est un contrôleur au standard DMX à huit canaux (8 potentiomètres à glissière) en mesure de contrôler l'intensité lumineuse de huit variateurs de puissance. De nombreux effets lumineux préprogrammés peuvent en outre être appelés au moyen de neuf poussoirs. Une procédure simple de programmation permet de donner aux huit canaux une adresse DMX comprise entre 1 et 512.

Sur l'Internet 67

www.gm862.com - www.wavecom.com - www.falcom.de
www.bluetooth.com - www.usb.org - www.mmca.org

Apprendre l'électronique en partant de zéro 68**Les nombres binaires et hexadécimaux**

Dès le collège les élèves sont initiés aux nombres binaires et ils ne trouvent pas les problèmes s'y rapportant toujours très faciles! Or en retenant quelques nombres et en suivant certains conseils simples vous pourrez convertir rapidement et sans erreurs un nombre décimal en un binaire ou en un hexadécimal et vice versa, ce qui est du plus haut intérêt pour progresser en électronique et en informatique.

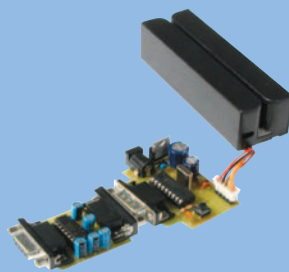
Les Petites Annonces 76**L'index des annonceurs se trouve page 76****Nos lecteurs ont du génie! 79****Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 24 mars 2005**

Crédits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ

Les projets que nous vous présentons dans ce numéro ont été développés par des bureaux d'études et contrôlés par nos soins, aussi nous vous assurons qu'ils sont tous réalisables et surtout qu'ils fonctionnent parfaitement. L'ensemble des typons des circuits imprimés ainsi que la plupart des programmes sources des microcontrôleurs utilisés sont téléchargeables sur notre site à l'adresse : www.electronique-magazine.com/ci.asp. Si vous rencontrez la moindre difficulté lors de la réalisation d'un de nos projets, vous pouvez contacter le service technique de la revue, en appelant la hot line, qui est à votre service du lundi au vendredi de 16 à 18 H au 0820 000 787 (N° INDIGO : 0,12 € / MM), ou par mail à info@electronique-magazine.com

LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS

APPAREIL DE LECTURE & D'ANALYSE DE CARTES MAGNÉTIQUES



Ce système de lecture et d'analyse de badges magnétiques permet l'acquisition des données par le port série du PC ou via le réseau GSM. L'ensemble des données peut être ensuite analysée puis décryptée à l'aide du logiciel fourni. Idéal pour faire du contrôle d'accès. Tous les circuits imprimés comme les sources des programmes sont téléchargeables gratuitement à l'adresse: www.electronique-magazine.com. Pour toutes les personnes ne disposant pas de programmeur de Pic, les versions programmées sont vendues séparément.

MF569 Pic programmé de la carte d'acquisitions 18,00 €
GSM1 Module GR47 programmé 245,00 €
LSB12 Lecteur à défilement 46,50 €

DIX KITS SIMPLES DE PRÉAMPLIFICATEURS BF À TRANSISTORS



Étant donné qu'en électronique on utilise de plus en plus souvent des circuits intégrés complexes capables de remplir n'importe quelle fonction, il est fort probable que vous vous retrouviez avec vos fonds de tiroirs tapissés de milliers de transistors (neufs !) alors que vous n'avez plus sous la main de schémas électriques vous permettant

de les mettre à profit : c'est la raison pour laquelle ces kits vous proposent plusieurs préamplificateurs BF montant des transistors courants. Les kits sont vendus séparément:

6,00 € unitaire du EN1590 au EN1598 et 8,00 € le EN1599

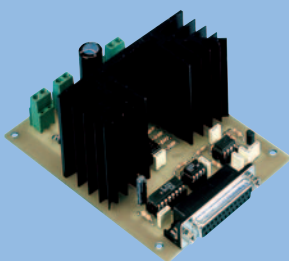
UN GESTIONNAIRE DE SONNERIES MÉLODIQUES DE GSM



Ce circuit fort simple mémorise et reproduit jusqu'à neuf mélodies au format des sonneries pour téléphones mobiles que l'on peut télécharger sur Internet sous forme de fichier de texte. L'appareil communique avec votre ordinateur par le port série et, grâce à un petit logiciel pour Windows, il est possible de gérer la reproduction comme la mémorisation des mélodies. Le circuit imprimé comme les sources des programmes sont téléchargeables gratuitement à l'adresse: www.electronique-magazine.com. Pour toutes les personnes ne disposant pas de programmeur le Pic, une version programmée est vendue séparément.

MF555 Pic programmé de la carte gestion 18,00 €

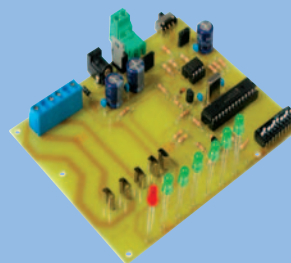
UN MOTEUR À COURANT CONTINU PILOTÉ PAR ORDINATEUR



Il y a pas mal d'années, nous vous avons proposé l'interface série/parallèle multi-usage EN1127, pas dépassée le moins du monde et toujours très demandée dans le domaine de l'automatisme: aujourd'hui nous réutilisons cette platine pour vous apprendre à piloter les moteurs à courant continu.

EN1550 Kit sans boîtier 61,00 €
EN1127 ... Kit interface série/parallèle sans boîtier 71,00 €

UN VARIATEUR DE PUISSANCE AU STANDARD DMX512



Ce variateur, contrôlable par protocole DMX, dispose d'une sortie 0 à 10 Vcc pour le couplage aux systèmes de puissance, mais il peut en outre héberger un module spécial pour le contrôle direct de charges alimentées par le secteur 230 V. Une barre de LED indique la valeur prise par la sortie et l'adresse peut être facilement choisie, parmi les 512 que le DMX propose, à l'aide d'un dip-switch.

ET570 Kit sans boîtier 39,00 €

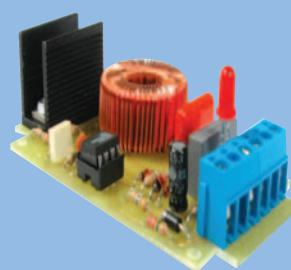
UN MÉLANGEUR DMX 8 CANAUX POUR RÉGIE DE LUMIÈRE



C'est un contrôleur au standard DMX à huit canaux (8 potentiomètres à glissière) en mesure de contrôler l'intensité lumineuse de huit variateurs de puissance. De nombreux effets lumineux préprogrammés peuvent en outre être appelés au moyen de neuf poussoirs. Une procédure simple de programmation permet de donner aux huit canaux une adresse DMX comprise entre 1 et 512.

ET573 Kit sans boîtier 74,00 €

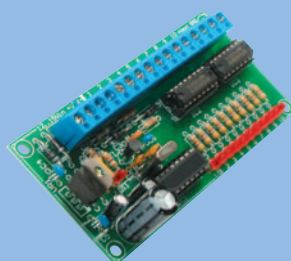
UN VARIATEUR À EFFLEUREMENT POUR AMPOULE



Ce variateur de lumière électronique permet de régler l'intensité lumineuse d'une ampoule à incandescence simplement en effleurant deux plaques métalliques qui se substituent au traditionnel potentiomètre. L'intensité lumineuse choisie est mémorisée puis rappelée à chaque allumage. Grâce à une fonction particulière (fonction «soft»), le circuit est également en mesure d'allumer ou d'éteindre graduellement l'ampoule.

ET561 Kit avec boîtier 40,00 €

UN CONTRÔLE À DISTANCE À 10 CANAUX PAR DEUX FILS



Cette commande à distance est pourvue de dix sorties à collecteurs ouverts. Le récepteur et l'émetteur communiquent entre eux à travers une paire (type téléphone) par laquelle passe également l'alimentation du TX. Grâce à l'utilisation d'un système à boucle de courant, le dispositif est assez insensible aux perturbations, ce qui permet une portée de plus de 50 mètres. Le kit comprend l'émetteur et le récepteur.

EV8023 Kit sans boîtier 38,00 €

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

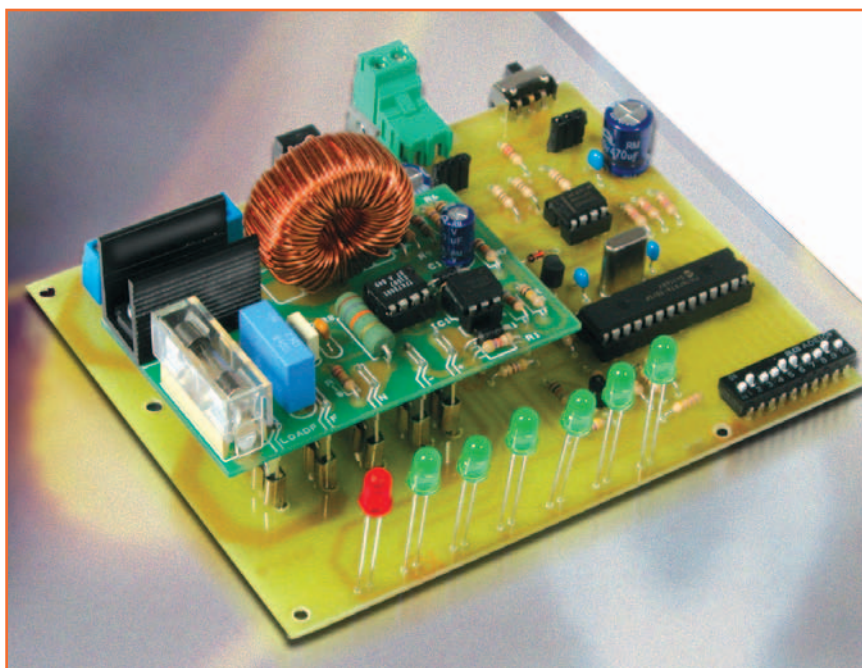
www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 96 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 CB. Bons administratifs acceptés. De nombreux kits sont disponibles, envoyez nous votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général de 96 pages.

Un variateur de puissance au standard DMX512

Ce variateur, contrôlable par protocole DMX, dispose d'une sortie 0 à 10 Vcc pour le couplage aux systèmes de puissance, mais il peut en outre héberger un module spécial pour le contrôle direct de charges alimentées par le secteur 230 V. Une barre de LED indique la valeur prise par la sortie et l'adresse peut être facilement choisie, parmi les 512 que le DMX propose, à l'aide d'un dip-switch.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Alimentation de la platine :
12 Vcc 500 mA
- Sortie 0 à 10 Vcc pour variateur EK8003/EK8064
- Nombre de canaux DMX sélectionnables : 512
- Sortie secteur 230 VAC avec module ET520
- Puissance maximale 230 VAC : 1 kW
- Section haute tension isolée du reste du circuit
- Barre de LED
- Connecteurs XLR3 mâle et femelle pour une intégration facile au réseau DMX
- Résistance de 120 ohms pour fermeture de la ligne insérable par inverseur.

Le protocole DMX512 utilise comme standard physique l'EIA RS485, ce qui permet de relier Maître et Esclave à grande distance grâce à la haute immunité aux perturbations de cette technique. De plus, ce support autorise le montage de plusieurs dispositifs en cascade... pour peu que l'on n'oublie pas de fermer la ligne après le dernier Esclave avec une résistance de 120 ohms.

La vitesse de transmission de 250 kbits/s permet d'envoyer les paramètres aux différents dispositifs (maximum 512, d'où le nom DMX512) en moins de 23 ms, ce qui implique une bonne linéarité de contrôle et une appréciable vitesse de réponse. Pour différencier un paquet de données (comprenant les informations pour les 512 canaux!) du suivant, le protocole DMX prévoit un "BREAK" consistant à mettre au niveau logique bas la ligne pendant 88 µs au moins, suivi d'un "START CODE", c'est-à-dire un caractère

0. Sont ensuite envoyés les paramètres des divers canaux au format : 1 bit de start, 8 bits de données, 2 bits de stop. Comme on le voit, la différence essentielle par rapport à une traditionnelle communication série tient à la présence ici de deux caractères de stop.

Le montage décrit dans cet article permet non seulement de réaliser un variateur de puissance standard DMX, mais encore (et surtout) de comprendre quelles sont les astuces à mettre en œuvre pour réaliser un système capable d'interpréter les commandes de ce protocole, comment attribuer les adresses aux périphériques et configurer les sorties en fonction des données contenues dans le flux. Nous expliquons en particulier dans ces pages comment réaliser un variateur DMX à un seul canal. Le circuit est associé à une adresse parmi les 512 possibles, paramétrable à l'aide d'un dip-switch. Il est en mesure d'exploiter

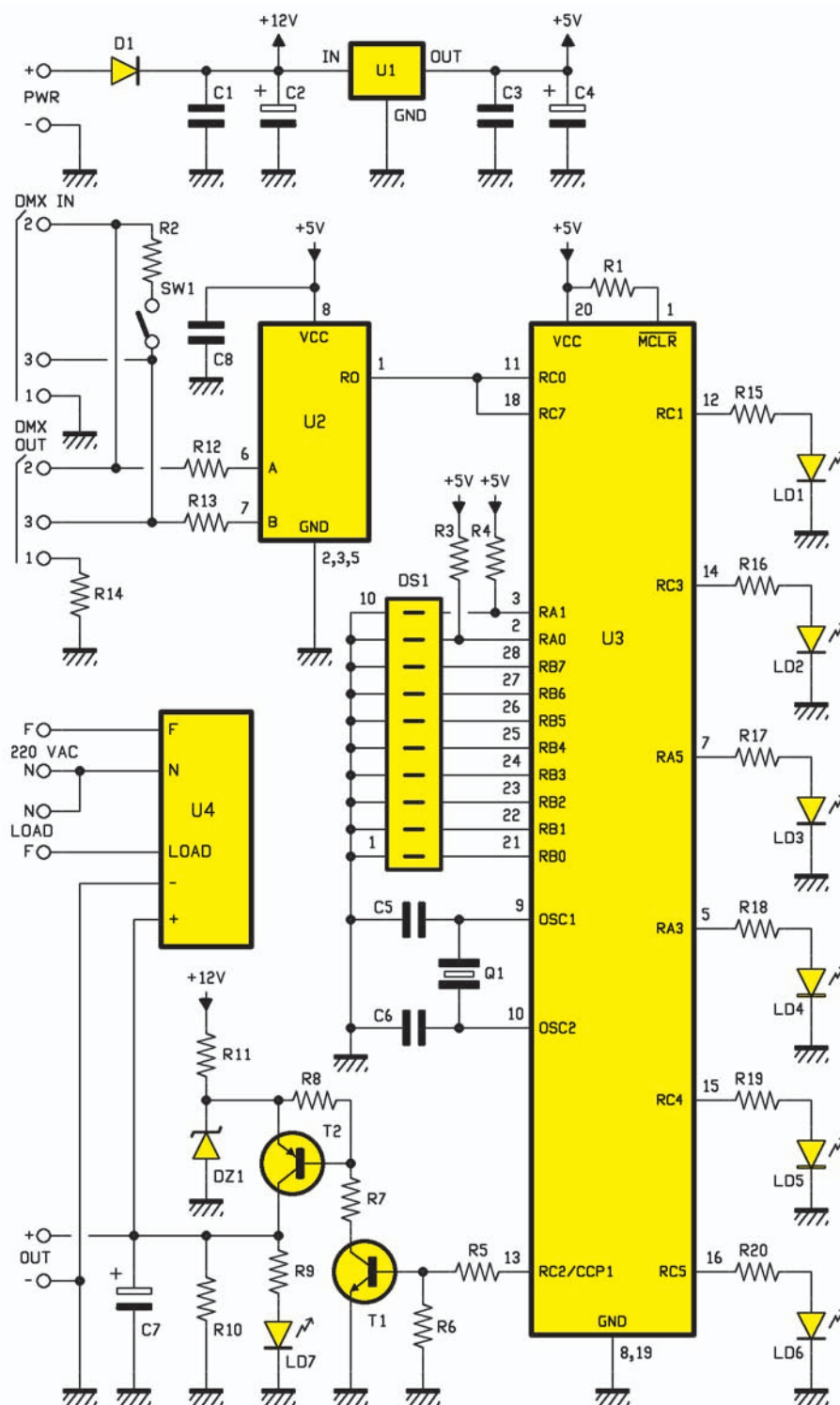


Figure 1: Schéma électrique du variateur de puissance DMX.

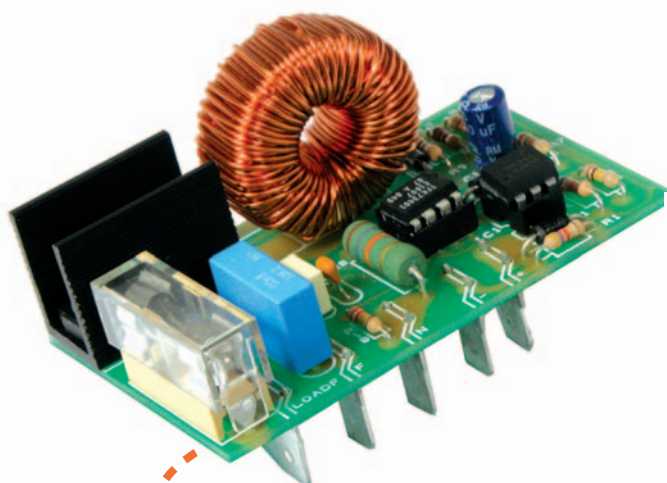
l'information (0 à 255) relative à la valeur de luminosité que le projecteur ou le spot doit prendre et de régler sa sortie PWM de façon à obtenir une valeur de 0 à 10 V proportionnelle à la donnée lue pour piloter directement des variateurs contrôlés en tension. Une barre de LED permet de vérifier immédiatement l'intensité lumineuse sélectionnée pour le luminaire relié à la sortie.

Le schéma électrique

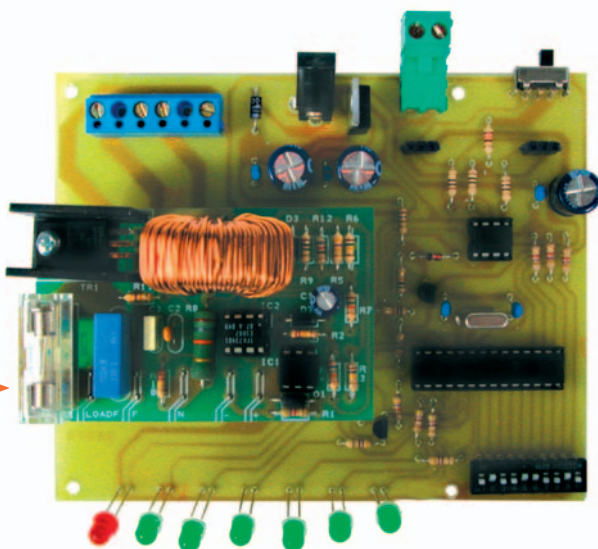
Le schéma électrique de la figure 1 peut se diviser en sections: un étage d'alimentation (en haut), un étage d'interfaçage RS485/TTL, un étage de linéarisation de l'onde PWM, un étage de puissance et un "cœur" à microcontrôleur. Le rôle consistant à obtenir un niveau de tension compatible avec l'électronique présente dans le circuit est

dévolu à un régulateur 7805 en boîtier TO220 fournissant, à partir du 12 V d'entrée (PWR), le 5 V au PIC16F876 et au convertisseur MAX485. Ce dernier convertit le signal RS485 disponible sur le connecteur XLR en TTL compatible avec la série matérielle du micro. Quand on met à la masse les broches 2 et 3 de U2 on habilit la réception des données en transit sur la ligne RS485 et on désactive une éventuelle transmission des

Figure 2 : Le module de puissance.



Notre circuit présente une sortie de tension de 0 à 10 Vcc avec laquelle il est possible de piloter des dispositifs de puissance fonctionnant sous ces tensions, comme nos EK8003 ou 8064 ou encore le ET520 utilisé dans notre Régie lumières ET528 (numéro 65 d'ELM, page 38).



Il s'agit d'un variateur contrôlé en tension dont la section de puissance est isolée du circuit de contrôle par un photocoupleur. Le module de puissance ET520 utilise des connecteurs faston à 90°, mais pour la présente utilisation nous les avons remplacés par des modèles verticaux (comme le montre la photo de gauche). Soyez très prudent quand vous manipulez ce module, car il est sous la tension (**mortelle!**) du secteur 230 V.

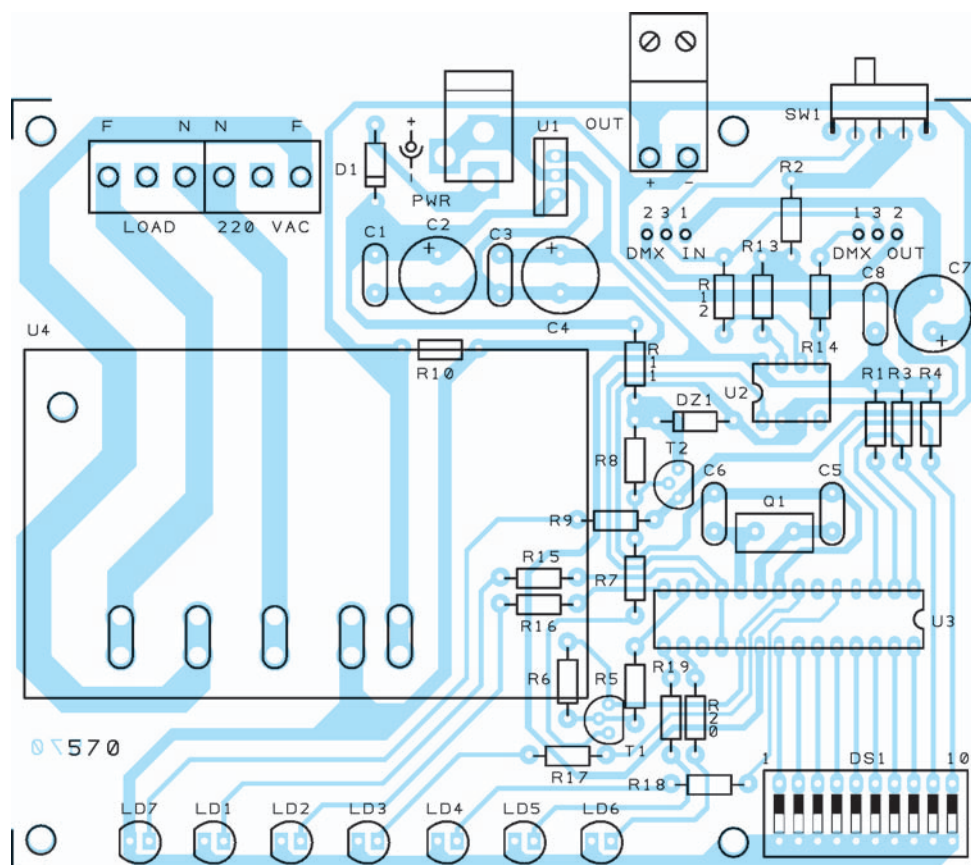


Figure 3a : Schéma d'implantation des composants du variateur de puissance DMX.

Liste des composants

R1.....	4,7 k Ω
R2.....	120 Ω
R3.....	470 Ω
R4.....	4,7 k Ω
R5.....	4,7 k Ω
R6.....	10 k Ω
R7.....	4,7 k Ω
R8.....	10 k Ω
R9.....	1 k Ω
R10.....	1 k Ω
R11.....	100 Ω
R12.....	10 Ω
R13.....	10 Ω
R14.....	10 Ω
R15~R20.....	470 Ω
C1.....	100 nF multicouche
C2.....	470 μ F 25 V électrolytique
C3.....	100 nF multicouche
C4.....	470 μ F 25 V électrolytique
C5.....	10 pF céramique
C6.....	10 pF céramique
C7.....	220 μ F 25 V électrolytique
C8.....	100 nF multicouche
D1.....	1N4007
DZ1.....	zener 10 V

U1.....	7805
U2.....	MAX485
U3.....	PIC16F876-EF570
U4.....	ET520 (module de puissance)
Q1.....	quartz 20 MHz
DS1.....	dip-switch à 10 micro- interrupteurs
SW1.....	inverseur horizontal
LD1~LD6 ..	LED 5 mm verte
LD7.....	LED 5 mm rouge
T1.....	BC547
T2.....	BC557

Divers :

- 1.. prise d'alimentation
- 1.. support 2 x 4
- 1.. support 2 x 14
- 1.. bornier 2 pôles enfichable
- 2.. borniers 2 pôles au pas de 10 mm
- 5.. faston mâles droites pour circuit imprimé
- 5.. faston femelle pour circuit imprimé
- 2.. barrettes mâles 3 pôles
- 2.. barrettes femelles 3 pôles
- 1.. connecteur XLR 3 pôles mâle
- 1.. connecteur XLR 3 pôles femelle

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

DS1, sans oublier que ce paramétrage est effectué en binaire : si nous voulons donner l'adresse 1 nous devons mettre sur ON (soit fermer à la masse) le micro-interrupteur 1, si nous voulons donner l'adresse 10 nous devons mettre sur ON les micro-interrupteurs 2 (valant 2) et 4 (valant 8); pour sélectionner la dernière adresse, 512, la broche à mettre sur ON est la dixième et c'est tout. En utilisant la calculatrice scientifique de Windows il est très simple de trouver le paramétrage des micro-interrupteurs pour les différentes adresses possibles (voir figure 6).

Quand une donnée est lue pour l'adresse sélectionnée, le microcontrôleur habilite sa sortie PWM et le rapport cyclique est choisi de façon à obtenir une tension proportionnelle à la valeur acquise. L'onde produite pilote T1 lequel à son tour, en agissant sur la base de T2, règle la tension de la sortie OUT. La tension maximale disponible sur ce bornier est donnée par DZ1, elle est de 10 V. Cette tension permet de piloter directement des variateurs contrôlés en tension comme nos K8003 ou 8064, de manière à pouvoir attaquer des charges sous secteur 230 V. C7 et R10 déterminent la linéarité de la sortie et par conséquent, si la charge appliquée à la sortie est trop élevée, il peut être nécessaire d'élever ces valeurs afin de rétablir une réponse la plus linéaire possible.

données présentes sur la broche 4 non utilisée. Les données TTL sont envoyées au port RC7 correspondant à la sérieuse matérielle du microcontrôleur et au port RC0 (nous verrons ensuite, en analysant

le logiciel, le motif de cette liaison). Pour supporter une communication à 250 kbits/s le PIC utilise un quartz de 20 MHz relié aux broches OSC1 et OSC2. L'adresse de l'Esclave est attribuée par

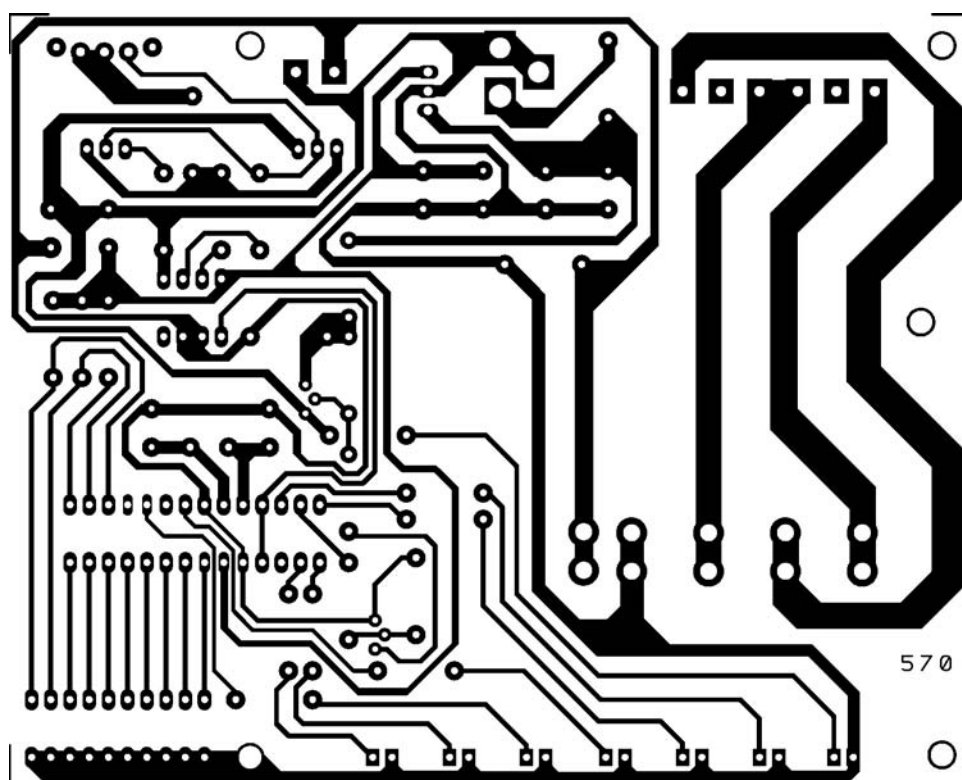


Figure 3b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du variateur de puissance DMX

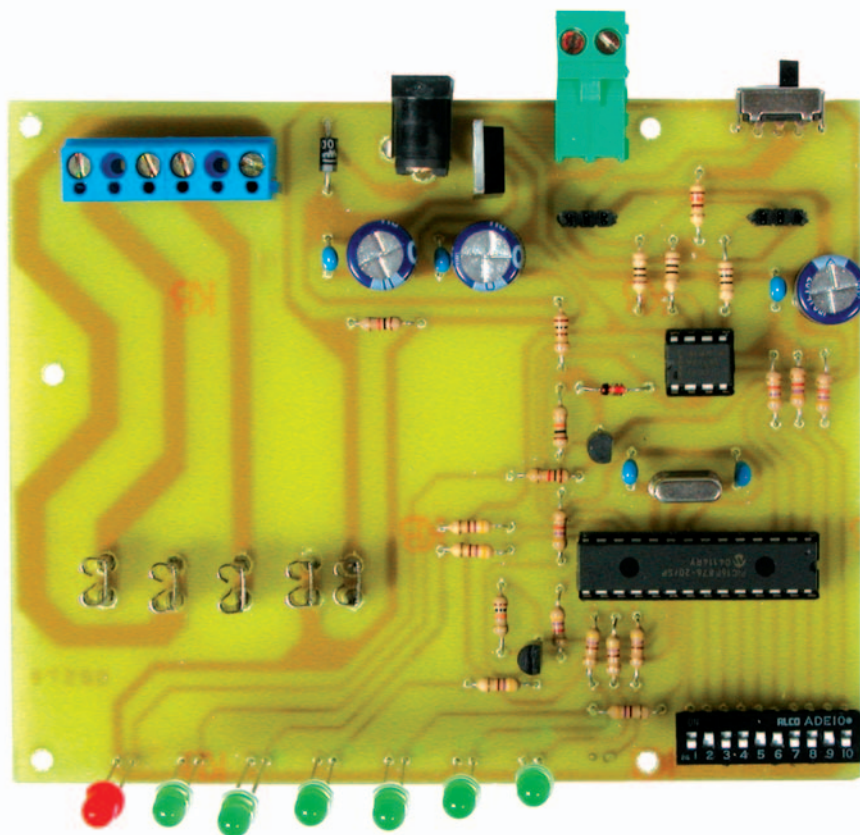


Figure 4: Photo d'un des prototypes du variateur de puissance DMX.

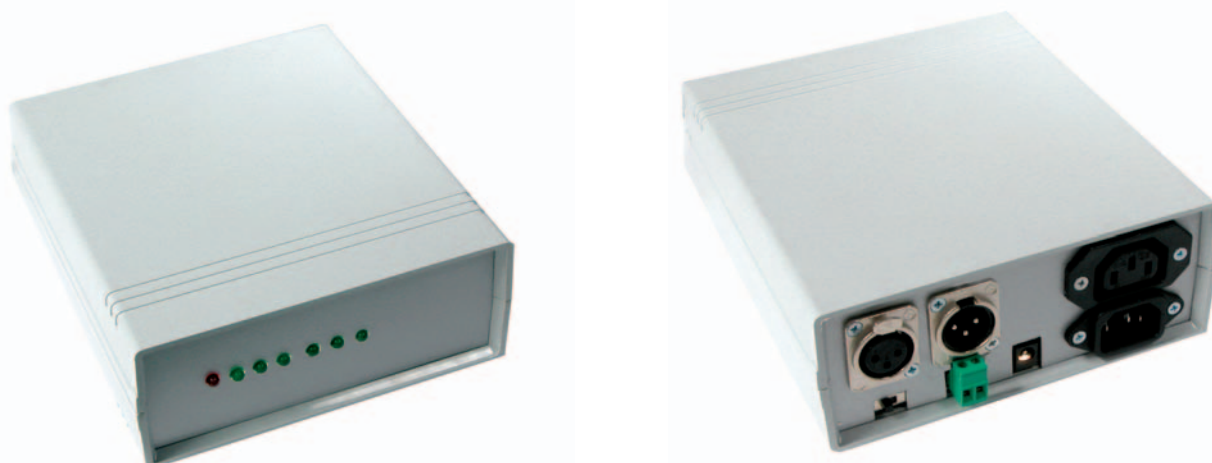
Dans le but de rendre ce montage le plus universel possible, nous avons prévu la possibilité d'insérer directement dans le circuit le variateur de puissance contrôlé en tension ET520 (utilisé dans notre Régie lumières ET528, voir figure 2). La section haute tension de cette platine est isolée de la tension continue de contrôle par un photocoupleur. Si on applique à l'entrée VAC la tension du secteur 230 V et à la sortie LOAD une lampe (projecteur, spot, etc.), il est possible, en faisant varier la tension de contrôle de 0 à 10 Vcc, de faire varier de 0 à 100 % la luminosité de la lampe. Notre montage prévoit deux XLR, une mâle et une femelle, car le protocole DMX permet de relier jusqu'à (un maximum de) 512 dispositifs à la même ligne : la présence de deux connecteurs rend le système facilement intégrable au sein d'un réseau existant. Si notre variateur est le dernier dispositif du réseau, il est nécessaire de fermer la ligne après lui avec une résistance de 120 ohms. Aussi, afin d'éviter d'avoir à réaliser un connecteur spécial avec la résistance soudée entre les broches 2 et 3, nous avons prévu un inverseur SW1 dont le rôle sera d'insérer éventuellement la résistance au bon endroit si ce variateur est le dernier de la chaîne (si ce n'est pas le cas, on laissera l'inverseur ouvert).

Le programme résident

Afin d'offrir aux développeurs la possibilité de réaliser leur propre système DMX, nous donnons (sur notre site Internet) le "listing" complet du programme installé dans le microcontrôleur et nous expliquons en détail chaque instruction. Première opération, le quartz utilisé dans le montage est défini : c'est un 20 MHz. Étant donnée la vitesse élevée, avec l'instruction @DEVICE HS_OSC nous informons le logiciel de programmation (par exemple l'EPIC) que le type d'oscillateur utilisé est un "High Speed". Ensuite nous configurons la sérieuse de façon à pouvoir interpréter les données arrivant du convertisseur MAX485. Le protocole est du type 8N2, non supporté par le Pic Basic Pro, c'est pourquoi on a mis au point une configuration particulière de la sérieuse permettant d'avoir un protocole de type 9N1. Le PIC ne pouvant gérer facilement les deux bits de stop, avec cette configuration 9 bits de données sont acquis (en réalité on n'en considérera que 8) de façon à englober un des deux bits de stop (le dernier sera normalement traité comme bit de stop). Cette configuration un peu particulière est le cœur du programme et elle nous permet d'acquérir les données sans problème comme si nous utilisions une sérieuse normale. Dans le "listing" suit la

définition des ports utilisés, en particulier le port RCO nommé IN, alors que sont attribués aux LED les "labels" (étiquettes) afin de pouvoir les identifier facilement. Sont ensuite définies les variables utilisées au cours du programme, toutes sont du type "word" : avec la commande CLEAR elle sont toutes mises à 0. Tout de suite après sont déshabilités les convertisseurs A/N du microcontrôleur et sont activées les résistances internes de maintien au 1 logique afin de pouvoir lire sans problème les micro-interrupteurs déterminant l'adresse du dispositif. Dans le but d'éviter de faux allumages toutes les LED du circuit sont éteintes avec la commande LOW. Après cette phase de configuration le programme proprement dit commence : il lit tout d'abord le paramétrage des micro-interrupteurs (adresse DMX) qu'il charge dans la variable NDMX. L'instruction PULSIN IN,0,BREAK est utilisée pour chercher l'impulsion de BREAK qui détermine le début du flux des 512 données contenant la valeur que doit prendre chaque canal. Afin d'éviter d'avoir à "éteindre" le port série pour lire cette impulsion (le 0 dans l'instruction indique qu'il s'agit d'une impulsion négative) on a réalisé aussi la connexion au port RCO (IN) justement pour réaliser cette fonction. La durée pendant laquelle la ligne est au niveau logique bas est mémorisée dans la variable BREAK

Figure 5 : Montage dans le boîtier du variateur de puissance DMX.



Notre circuit se monte à merveille dans le boîtier plastique Teko CAB233. La face avant et le panneau arrière en aluminium doivent être percés pour le passage et la fixation des LED, des socles XLR3 et VDE. Sans oublier, sur le panneau arrière, la prise d'alimentation du circuit, le bornier enfichable où se trouve la tension de sortie de 0 à 10 Vcc et l'inverseur à glissière permettant d'insérer en parallèle avec le connecteur XLR3 la résistance de 120 ohms nécessaire pour fermer la ligne si ce variateur est le dernier de la ligne DMX.

(avec une résolution de 2 μ s). La durée de cet en-tête ("header") ne doit pas être, selon les spécifications DMX, inférieure à 88 μ s, en effet avec l'instruction IF BREAK ≥ 40 nous allons vérifier la durée de cette impulsion. La résolution de la commande PULSIN est de 2 μ s, par conséquent si la variable BREAK est supérieure à 44 cela signifie que l'impulsion a une durée supérieure à 88 μ s et c'est sûrement l'impulsion que nous cherchons. Si la durée est inférieure aucune opération n'a lieu et le programme tourne en boucle jusqu'à la détection d'un début de trame. Si la condition est vérifiée, avec la commande HSERIN les deux premiers caractères de l'en-tête sont lus, ce doit être deux 0. S'il n'en est pas ainsi, le programme prévoit un saut au principal ("main") afin de chercher le début exact, sinon il continue avec un cycle de FOR permettant d'aller lire la valeur correspondant à l'adresse attribuée à la platine (NDMX). Rappelons que l'on peut envoyer les 512 caractères (byte) ou bien un nombre de caractères inférieur, de façon à accélérer le paramétrage des divers Esclaves. L'instruction suivante HPWM 1,VALEUR,2000 active le générateur PWM matériel intégré dans le PIC16F876 avec une fréquence de 2 000 Hz et un rapport cyclique donné par la variable VALEUR. Ainsi, en utilisant T1, T2 et C7 il est possible de stabiliser cette onde carrée et d'obtenir un signal continu qui sera ensuite utilisé pour piloter les variateurs contrôlés en tension. Nous avons ensuite les instructions permettant d'allumer les

LED en séquence de manière à avoir une représentation visuelle directe sur le récepteur de l'intensité lumineuse prise par la lampe. La LED rouge LD7 reliée directement à la sortie OUT s'allume avec une intensité proportionnelle à la valeur réglée sur le contrôleur.

La réalisation pratique

La réalisation pratique de ce variateur de puissance DMX ne comporte aucune difficulté particulière. Deux platines superposées, bien sûr (voir figure 2), mais la petite platine ET520 a déjà été réalisée : si ce n'est pas le cas, reportez-vous à l'article ET528 (numéro 65 d'ELM, page 38), ici nous ne nous occupons que de la réalisation de la platine ET570. Le circuit imprimé est un simple face, la figure 3b en donne le dessin à l'échelle 1. Insérez et soudez tous les composants (comme le montrent les figures 3a et 4), en commençant par les deux supports de circuits intégrés et en terminant par les borniers, la prise d'alimentation et les cinq faston femelles pour circuit imprimé : ces dernières vous permettront alors d'insérer le module de puissance ET520 dont vous aurez au préalable modifié les sorties (en remplaçant les cinq faston mâles coudées par des droites, comme le montre la figure 2). Sans cette modification minime la platine de puissance devra être montée verticalement et l'encombrement de l'ensemble sera supérieur (ce qui n'est pas toujours

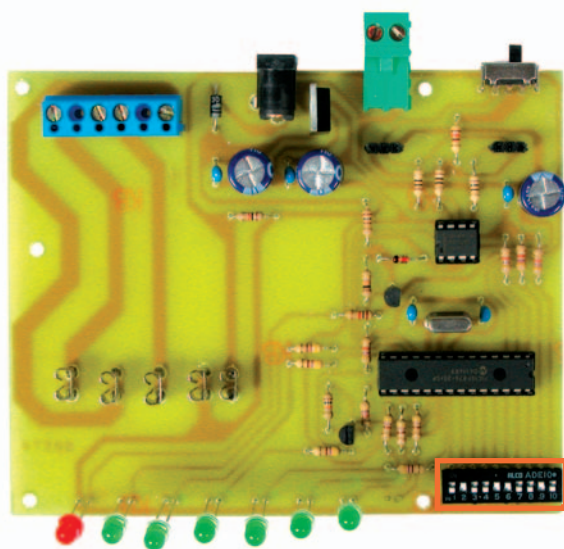
un inconvénient sauf pour l'installation dans un boîtier!).

Installez ensuite les platines superposées dans le boîtier plastique Teko CAB233 et préparez la face avant en aluminium pour l'affleurement des LED et le panneau arrière en aluminium aussi pour le passage et la fixation des XLR, du bornier enfichable, des VDE, de la prise d'alimentation et de l'inverseur à glissière (photos de la figure 5).

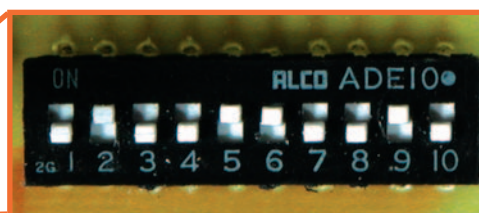
Le PIC est déjà programmé en usine, mais si vous voulez le programmer vous-même ou le reprogrammer (voire récrire le programme) vous le pouvez en utilisant un éditeur normal (ou le Bloc-Note Windows) et en le compilant avec le Pic Basic Professionnel. Le compilateur créera le fichier .hex utilisable avec notre programmeur ET386.

Nous vous conseillons dans un premier temps de ne pas monter le module ET520 et de ne pas connecter la tension du secteur 230 V. Reliez le dispositif à l'aide d'un câble adéquat à un contrôleur DMX (prochainement nous vous proposerons un Contrôleur DMX pour port USB EK8062) et attribuez à votre appareil une adresse au moyen des micro-interrupteurs (donnez-lui l'adresse 1 en mettant sur ON le premier micro-interrupteur et c'est tout). N'oubliez pas de fermer SW1 si votre appareil est seul (et donc dernier!). Alimentez-le en 12 Vcc (500 mA). Mettez le "slider" (potentiomètre à glissière) du contrôleur vers le maximum et vous verrez la barre des

Figure 6 : Le paramétrage de l'unité de contrôle.



Pour donner une adresse DMX, parmi les 512 possibles, au module, il est nécessaire de paramétrer correctement DS1. L'adresse est exprimée en binaire et le premier micro-interrupteur correspond au LSB (bit le moins significatif), le dixième étant le MSB (bit le plus significatif). Avec la calculatrice scientifique de Windows, vous pourrez immédiatement trouver comment paramétrer DS1 à partir d'une adresse décimale.



DIP1 (LSB)

DIP10 (MSB)

Exemple : pour donner l'adresse 12 à la platine, ouvrez la calculatrice scientifique de Windows (Démarrer > Programmes > Accessoires > Calculatrice > Scientifique) et tapez 12 puis pressez sur la touche F8 du clavier matériel : le 12 est remplacé par 1100. Alors, en partant du bit de droite (LSB) paramétrez DS1 : 0 (OFF) pour les micro-interrupteurs 1 et 2, 1 (ON) pour les micro-interrupteurs 3 et 4 et 0 pour les micro-interrupteurs restants. Nous pouvons donner à la platine toute adresse entre 1 et 512 : il est possible d'attribuer à différents variateurs la même adresse pour pouvoir contrôler avec un seul contrôleur plusieurs platines en même temps. Comme "master" (maître), au cours des essais, nous avons utilisé notre Contrôleur DMX pour port USB EK8062 zzz il est dans le EI93 p58 zzz en mesure de commander les dispositifs DMX comme une rotule ou un interrupteur motorisés, mais aussi un simple variateur comme celui faisant l'objet de cet article. Précisons que le logiciel de ce contrôleur professionnel complètement personnalisable est assorti d'un programme de test très pratique à utiliser pendant les essais de tous types de dispositifs DMX.



six LED s'allumer progressivement (de même vous verrez LD7 devenir de plus en plus lumineuse). Après ces vérifications, insérez le module de puissance à l'aide des faston. Alimentez le dispositif en 12 Vcc, branchez la charge (lampe en LOAD) et le secteur 230 VAC. Vérifiez qu'en jouant sur la position du "slider" la luminosité de la lampe varie.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce variateur de puissance ET570, ainsi que le module de puissance ET520 et le contrôleur DMX USB EK8062, est disponible chez certains de nos annonceurs.

Voir les publicités dans la revue.

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

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

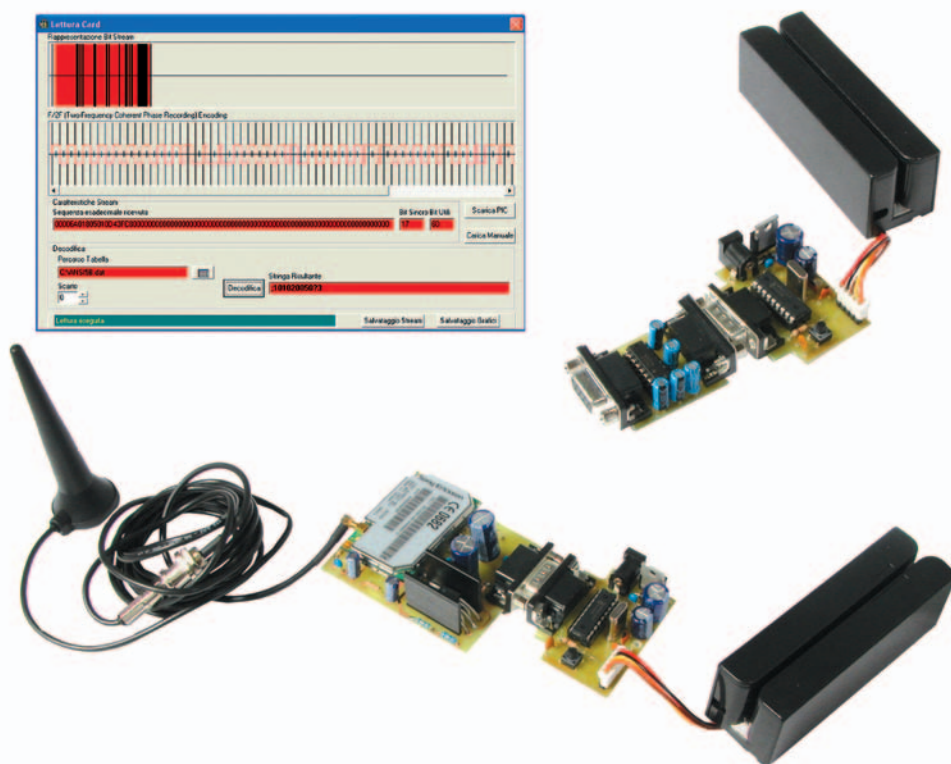
Un appareil de lecture et d'analyse

des badges magnétiques

première partie :

le logiciel et l'interface de contrôle

Ce système de lecture et d'analyse de badges magnétiques permet l'acquisition des données par le port sériel du PC ou via le réseau GSM. Cette première partie présente le logiciel et l'interface de contrôle, la seconde analysera le programme résident de la section de contrôle et décrira le processus de liaison par GSM.



Pour la lecture et l'analyse des bandes magnétiques, nous avons développé le puissant logiciel décrit dans l'article. Pour l'acquisition des données, nous avons un acheminement direct par RS232 ou à distance par le réseau GSM.

Ce système utilise un puissant logiciel réalisé spécialement pour lui et les données récupérées par le lecteur sur la bande magnétique du badge sont envoyées au PC par câble ou bien par le réseau GSM. Dans les deux cas le lecteur à glissière est un banal LSB12. Grâce à ce petit circuit, les données de la trace ISO2 de chaque badge passant par le

lecteur sont envoyées à l'ordinateur par son port sériel ou par SMS. Même dans ce dernier cas, le circuit est extrêmement simple car toute la complexité du système est endossée par le programme résidant au sein du microcontrôleur du circuit de contrôle. Cela permet entre autre de faire fonctionner le montage avec n'importe quel type de téléphone mobile pourvu

qu'il soit en mesure d'interpréter les commandes AT+, c'est-à-dire la plupart (au cours des essais nous avons utilisé, outre le fameux GR47 monté en "stand-alone", le Philips G2K, les familles S35 / S45 Siemens, le Ericsson T68 et d'autres encore).

En dehors de l'intérêt didactique d'un tel ensemble, son utilisation professionnelle est évidente dans le cas où on souhaite installer un contrôle d'accès difficilement fiable par câble à un PC (au demeurant, grâce au réseau GSM, la distance ne compte alors plus). Cependant, pour rendre notre appareil d'un usage vraiment universel, nous avons prévu également la possibilité d'une liaison au PC par câble sériel, en prévoyant évidemment la conversion des signaux: nous pourrions ainsi si besoin séparer le circuit du GSM et l'utiliser de manière portable pour ne décharger les données dans l'ordinateur qu'ensuite. Le logiciel que nous avons mis au point, AnaCard, analyse la codification du flux de données et en extrait les informations en clair soit en inventoriant les codages standard, soit en traitant les codes inconnus à travers un algorithme de recherche de mots clés. Bref, ce système permet d'entrer dans le vaste monde de la carte magnétique et d'en explorer toutes les potentialités.

La section de contrôle

Le schéma électrique de la figure 1 montre un PIC16F84 déjà programmé

Liste des composants

R1 10 kΩ
 R2 10 kΩ
 C1..... 100 nF multicouche
 C2..... 470 µF 25 V électrolytique
 C3..... 100 nF multicouche
 C4..... 470 µF 16 V électrolytique
 C5..... 22 pF céramique
 C6..... 22 pF céramique
 C7 100 pF céramique
 D1 1N4007
 U1..... PIC16F84A-EF569B
 U2..... 7805
 Q1 quartz 4 MHz
 P1..... micropoussoir

Divers:

- 1.. lecteur de badge LSB12
- 1.. support 2 x 9
- 1.. prise d'alimentation
- 1.. connecteur sériel DB9 mâle

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

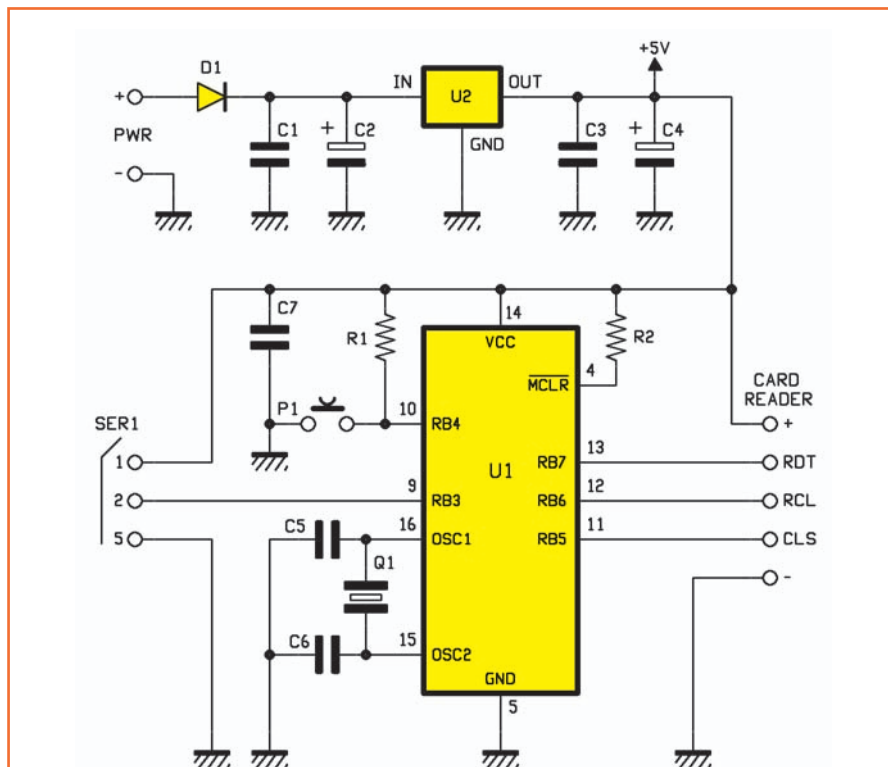


Figure 1: Schéma électrique de la section de contrôle du lecteur/analyseur de badge magnétique.

en usine monté en configuration de base avec ses trois lignes de connexion au lecteur à glissière ("card reader"), un interrupteur avec résistances de "pull-up" (maintien du niveau haut) pour lancer l'envoi des données et enfin un régulateur 78L05 fournissant une tension d'alimentation réduite et stabilisée à 5 V au micro et au décodeur contenu dans le lecteur. C'est dans la seconde partie de l'article que nous analyserons le programme résident de ce PIC, mais précisons déjà que le microcontrôleur reste en attente d'une variation de signal sur toutes les lignes provenant du lec-

teur de carte. Ces lignes sont désignées comme CLS, RCL, RDT. La première ligne est celle du "Card Loading Signal", signal présent quand le badge est glissé dans le lecteur (broche RB5). Les deux autres sont respectivement parcourues par un signal d'horloge (broche RB6) et un signal faisant transiter les données en binaire de la trace magnétique du badge (broche RB7). Pendant que l'horloge est au niveau logique haut, le micro échantillonne la valeur logique présente sur la ligne des données et la mémorise dans la première adresse de la RAM et ainsi de suite jusqu'à la fin du flux, soit quand

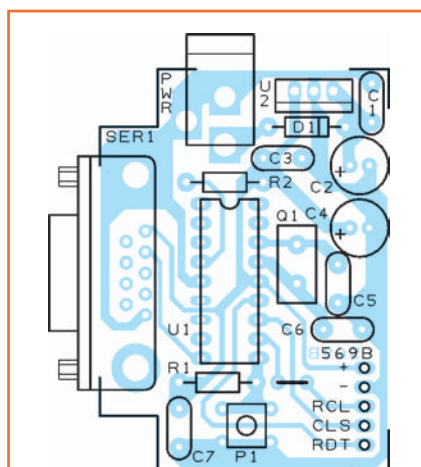


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants de la section de contrôle du lecteur/analyseur de badge magnétique.

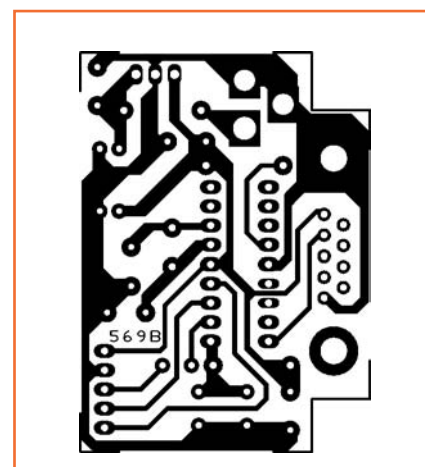


Figure 2b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la section de contrôle du lecteur/analyseur de badge magnétique.



Figure 3: Photo d'un des prototypes de la section de contrôle du lecteur/analyseur de badge magnétique.

les variations sur les lignes cessent. Dès que le poussoir correspondant à la broche RB4 est pressé, la ligne correspondante, maintenue au niveau logique haut par la résistance de maintien, est reliée à GND (masse) et prend donc le niveau logique bas. Le PIC utilise alors la broche RB3 comme ligne série vers l'interface GSM. Notez que les deux dispositifs travaillent en logique TTL et donc aucune conversion des signaux n'est nécessaire. Sur la ligne

sont envoyées certaines commandes AT+ pour préparer le GSM à l'envoi de SMS (elles sont conservées dans l'EEPROM du micro). Une fois configuré, le micro effectue une conversion de la trame en caractères, les insère dans le SMS et active l'envoi au numéro conservé en EEPROM. Le SMS arrivant au téléphone mobile de destination contiendra la trame au format hexadécimal. Quant à l'oscillateur dont le PIC a besoin, il fait battre un quartz de

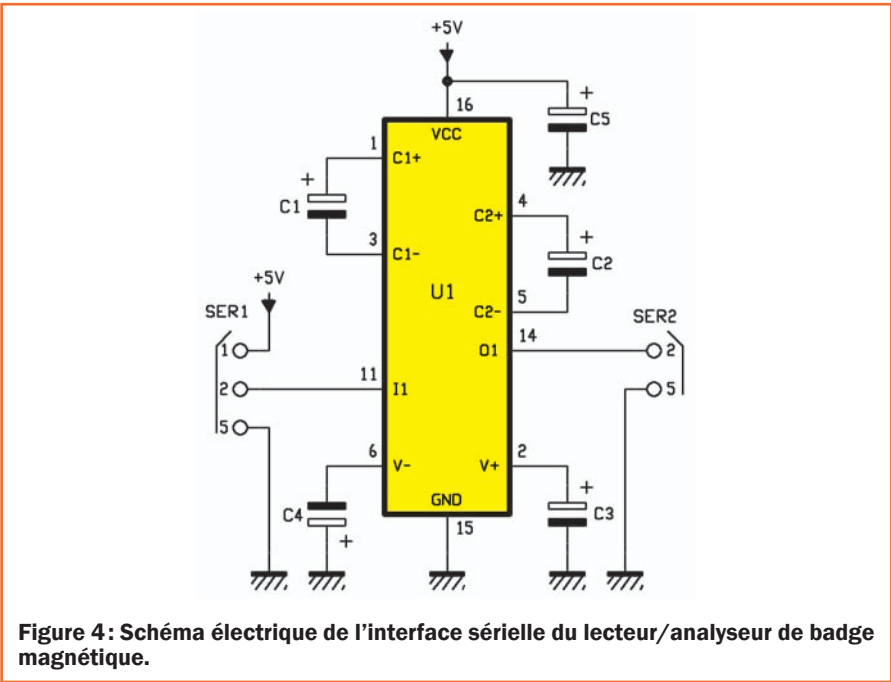


Figure 4 : Schéma électrique de l'interface série de lecture/analyseur de badge magnétique.

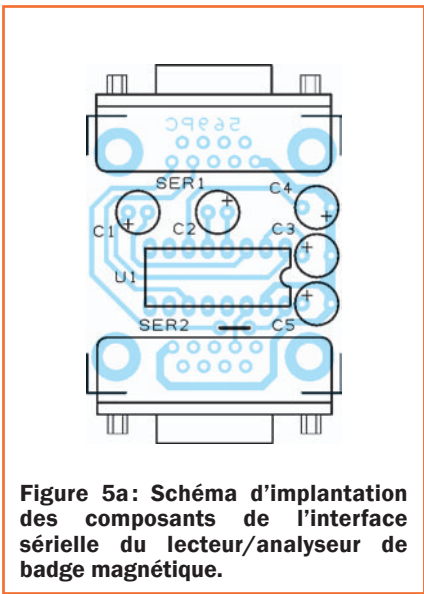


Figure 5a: Schéma d'implantation des composants de l'interface sérielle du lecteur/analyseur de badge magnétique.

Liste des composants

C1..... 10 μ F 63 V électrolytique
C2..... 10 μ F 63 V électrolytique
C3..... 10 μ F 63 V électrolytique
C4..... 10 μ F 63 V électrolytique
C5..... 10 μ F 63 V électrolytique
U1..... MAX232

Divers :

1.. support 2 x 8
2.. connecteurs sériels DB9
femelles

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

- C1..... 10 μ F 63 V électrolytique
C2..... 10 μ F 63 V électrolytique
C3..... 10 μ F 63 V électrolytique
C4..... 10 μ F 63 V électrolytique
C5..... 10 μ F 63 V électrolytique
U1..... MAX232

Divers:

- 1.. support 2 x 8
- 2.. connecteurs sériels DB9 femelles

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

4 MHz et le programme résident utilise ce signal pour synchroniser l'envoi série à une vitesse de transmission de 9 600 bits/s vers le GSM. Il vaut donc mieux ne pas utiliser une fréquence différente si on ne veut pas avoir à retoucher le programme résident.

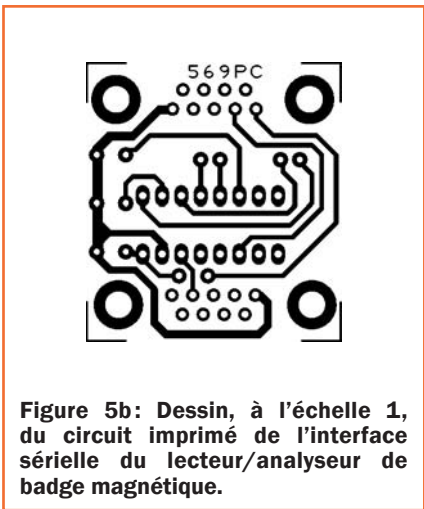


Figure 5b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'interface sérielle du lecteur/analyseur de badge magnétique.

La connexion RS-232

Le schéma électrique est celui de la figure 4. Pour rendre le système plus universel, nous avons prévu un convertisseur de niveau permettant de connecter le circuit à une RS232 du PC au lieu du téléphone mobile. Nous avons tenté cela pour des raisons expérimentales autant que pour réaliser directement une analyse du flux à travers le programme fourni sans devoir l'insérer manuellement.

Le circuit est très simple, c'est un classique convertisseur TTL / RS232 en configuration de base convertissant le signal provenant du circuit (broche RB3) de logique TTL (0 V +5 V) en logique RS232 (-10 V +10 V). En outre, la broche 1 du connecteur DB9, dont le circuit est doté, est reliée au +5 V de manière à fournir l'alimentation nécessaire au MAX232.

Le logiciel d'analyse

Celui-ci permet de s'interfacer avec le matériel et d'analyser à fond les données de la trace ISO2. Ce qui est intéressant, c'est surtout la possibilité de rechercher d'éventuels codes non standard. Le système se base sur le fait que parfois nous pouvons supposer les informations contenues par la carte.

Par exemple, sur la Carte Bleue il est très probable que nous trouverons les données correspondant à notre numéro de compte : eh bien, en tapant dans le champ de recherche le C.B. et en utilisant une longueur de mot égale à 10, on verra que dans ce cas on a utilisé un code non standard.

Le décodage de la table correspondant au C.B. permet de réaliser facilement un contrôle d'accès à coût nul puisqu'il ne sera pas nécessaire de se doter de cartes pré-magnétisées ou de se ruiner pour un "card-writer". Il suffira que tous les usagers soient porteurs de leur propre carte de C.B.

Le logiciel a été écrit en Delphi et il est pleinement compatible avec les systèmes Win9X Microsoft. Il est possible de gérer directement les tables de décodage en insérant des paramètres personnalisés, quant à la longueur des mots comme pour la modification de la séquence de 0 et de 1 représentant chaque caractère. En outre, la sauvegarde du flux en format texte permet de l'importer dans d'autres applications afin d'effectuer nos propres élaborations. On a prévu aussi la sau-

vegarde en BMP des représentations du flux de façon à pouvoir l'insérer dans un document Office. Le décodage du flux acquis peut être fait à volonté simplement en choisissant dans une liste le tableau des décodages que l'on veut utiliser et gérer le tri. La représentation graphique des positions décodées à l'intérieur du flux permet d'apprécier la pertinence de la tentative de déchiffrement et donc d'affiner la recherche des informations.

Le système d'analyse des informations permet aussi de couper les bits de synchronisation initiaux afin d'éviter des erreurs de décodage dues au "shift" (décalage) des bits vers la droite. En effectuant opportunément ce découpage, le choix de la longueur des mots ou du mot-clé à rechercher, on dispose d'un instrument complet pour analyser à fond tout type de carte. Pour se rendre compte de ces possibilités il suffit de jeter un coup d'œil aux écrans ci-après.

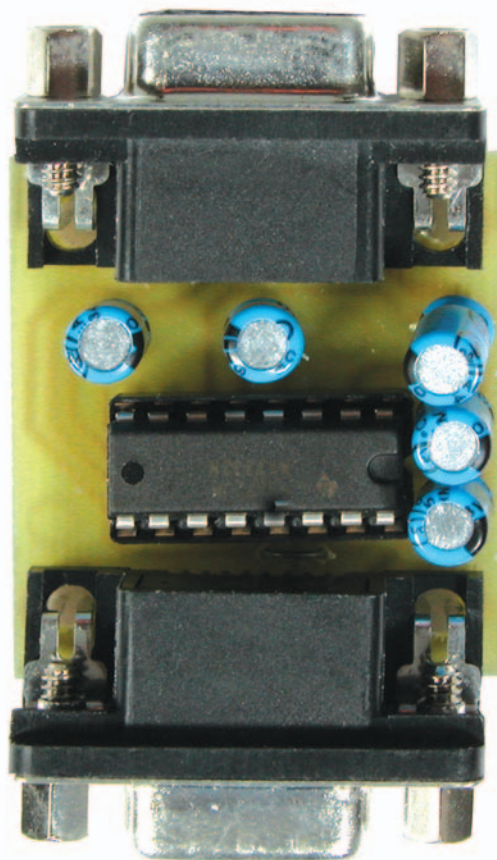
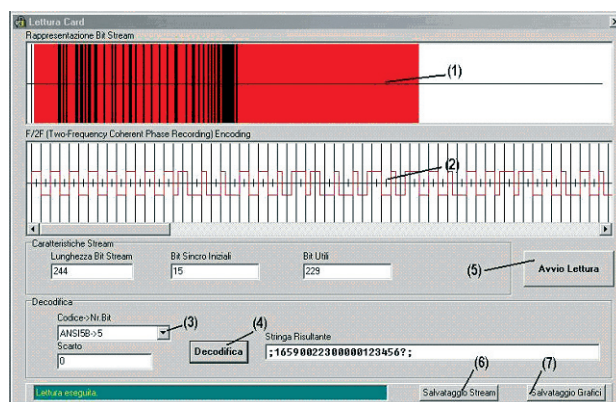
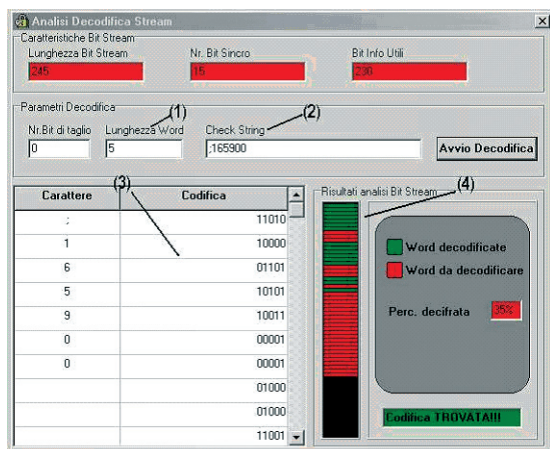


Figure 6: Photo d'un des prototypes de l'interface série de la carte magnétique.



- 1) Rappresentazione de la séquence binaire du flux.
- 2) Rappresentazione forme d'onde F2F.
- 3) Gestion tabulaire des codages avec possibilité de les personnaliser.
- 4) Possibilité d'effectuer un décodage immédiat après avoir choisi le type de décodage.
- 5) Lecture des données de la platine PIC avec un clic de souris.
- 6) Possibilité de sauvegarder le flux binaire pour l'exporter dans d'autres applications.
- 7) Possibilité de sauvegarder les graphiques de représentation du flux pour les exporter dans d'autres applications.



- 1) Définitions des paramètres d'analyse.
- 2) Recherche d'un possible flux codifié.
- 3) Visualisation immédiate du tableau de décodage.
- 4) Visualisation de la position des mots décodés dans le flux.

Configuration du système

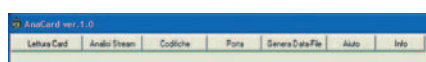
Après s'être assuré que les interfaces ont été montées correctement, il est maintenant nécessaire de procéder à une série de tests afin de vérifier le fonctionnement correct du système, mais surtout de découvrir les possibilités du programme AnaCard. L'unité de base, soit celle à laquelle le lecteur de ISO Cards est relié, est complètement indispensable et on devra lui adjoindre, au choix et en fonction de vos besoins, l'interface de liaison série au PC ou l'interface GSM dotée d'un module GR47 ou bien encore le câble de liaison directe au téléphone mobile. Mais voyons maintenant en détail comment effectuer la programmation du microcontrôleur de la platine de contrôle (voir figures 1 à 3).

La programmation du microcontrôleur

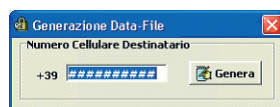
Avant tout nous devons choisir le type de programme résident ("firmware") à charger ou mieux, puisque deux versions sont disponibles (celle supportant la vitesse de 9 600 et l'autre opérant à 19 200 bits/s), nous devons être sûr d'effectuer la programmation du microcontrôleur avec la version correcte. Mais de quoi dépend ce choix ? Principalement de la nécessaire compatibilité de la vitesse avec celle du GSM utilisé. Normalement, dans le manuel du téléphone mobile, cette caractéristique est spécifiée (pour le Philips G2K elle est de 9 600, pour

les Siemens 19 200, ce sont les vitesses les plus courantes).

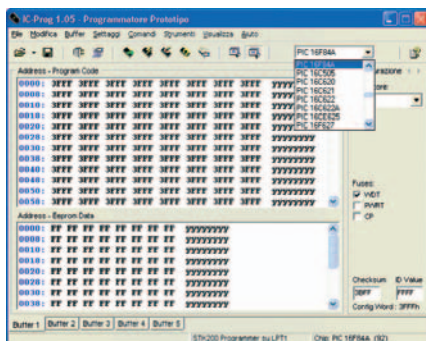
Ensuite, nous devons mémoriser le numéro de téléphone auquel envoyer par SMS le code des cartes. Ce numéro doit être unique et ne peut être changé qu'à l'occasion d'une nouvelle programmation du micro. Une fois ce numéro choisi, on doit ouvrir le programme AnaCard et, dans le menu du haut, choisir "Génère Data File".



Dans la nouvelle fenêtre nous devons insérer le numéro de téléphone mobile et presser "Génère".

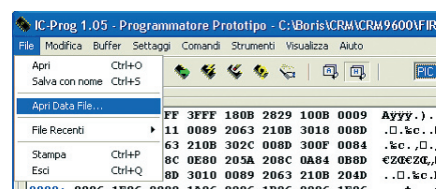


Alors un fichier (datafile.eep) est produit automatiquement sous l'onglet du programme : il nous sera utile par la suite. Nous pouvons maintenant fermer les fenêtres précédentes et ouvrir le programme "ICProg" (disponible gratuitement sur Internet) avec lequel produire un fichier à utiliser pour effectuer la programmation du micro. Le programme étant ouvert, choisissons le type de micro utilisé, le PIC16F84A :

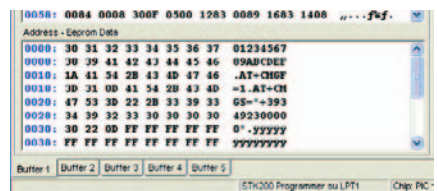


Dans le menu "File-Ouvrir", choisissons le fichier contenant la source du programme avec extension .hex, soit celui qui supporte la vitesse 9 600 ou bien 19 200. Tout cela en fonction des choix effectués précédemment. Maintenant importons le DataFile nommé Datafile.eep. Pour ce faire, toujours à

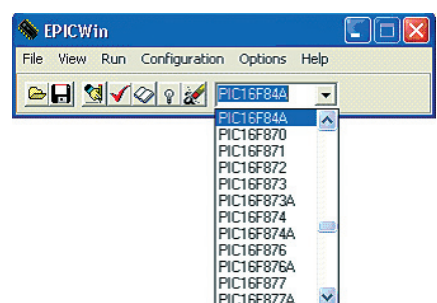
partir de ICProg, accédons au menu "File-Ouvrir Data File" et sélectionnons le fichier ci-dessus indiqué puis pressons "Ouvrir".



Nous pouvons remarquer que la fenêtre concernant la mémoire EEPROM a été modifiée avec les données contenues à l'intérieur du fichier précédemment produit.



Presque tout est alors prêt pour effectuer la programmation du microcontrôleur. Il y a toutefois un problème : ce logiciel permet d'utiliser seulement des programmeurs bien précis, normalement reliés au port parallèle de notre PC et pour cela, toujours si on utilise un programmeur différent de ceux proposés, il est conseillé d'utiliser l'EPIC pour effectuer la programmation et éviter des problèmes pendant cette phase. Dans le cas où on se déciderait pour la première hypothèse, il suffira d'exécuter la programmation en pressant la touche F5 du clavier. Dans la seconde hypothèse, nous devons effectuer une action supplémentaire, nous devons créer un fichier .hex (à charger dans l'EPIC pour effectuer la programmation), composé de la source et du numéro à appeler. Pour ce faire, dans le menu "File-Sauvegarde avec Nom", choisissons le nom du fichier final, par exemple "Source_Final.hex" et sauvegardons-le dans un répertoire. Fermons maintenant le programme ICProg, ouvrons l'EPIC et sélectionnons le PIC16F84A :



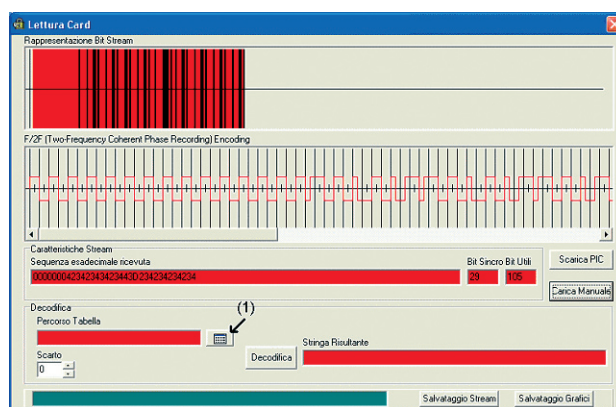
L'utilisation du système

On le sait, deux modes de gestion sont disponibles : liaison directe au PC ou en passant par le réseau GSM. Dans les deux cas, il est nécessaire d'alimenter la platine de contrôle en 12 VDC puis de lancer le programme AnaCard. Avec une liaison directe au PC, il faut d'abord configurer le port série. Dans le menu "Port", choisissez le port série auquel vous voulez relier la platine (COM1, COM2, COM3 ou COM4), en prenant bien garde que cet port ne soit pas déjà utilisé. Paramétrez la vitesse de transmission (elle doit être égale à celle présente dans le programme résident, 9 600 ou 19 200). Avec la liaison GSM pas besoin de configurer le port série. Vous pouvez maintenant passer à la lecture de la carte et en découvrir le contenu. Dans le logiciel de gestion, choisissez "Lecture Card" et glissez la carte dans le lecteur en respectant le sens d'insertion. Si l'essai est fait avec une liaison directe au PC, il

faut presser, dans la fenêtre de lecture, le bouton "Décharger" puis presser le bouton matériel P1 (sur la platine de contrôle). Automatiquement le code est alors envoyé et reçu sériellement puis visualisé dans la "textbox" "Séquence hexadécimale reçue". Avec la connexion GSM (dont la seconde partie de l'article s'occupera minutieusement), il faut presser le poussoir P1 de la platine de contrôle: ce qui aura pour effet d'instaurer une communication GSM, d'envoyer par SMS au numéro de téléphone mémorisé le code de la carte. Quand le SMS est reçu, dans le menu carte choisissez "Charge manuelle" et insérez la séquence hexadécimale reçue puis confirmez par "OK". Dans ce cas également, la séquence sera insérée dans la "textbox" "Séquence hexadécimale reçue". Quand la séquence est reçue, la section graphique du programme est aussi automatiquement mise à jour. Si vous voulez connaître seulement le contenu de la carte, vous pouvez alors considérer que la procédure est

terminée. Si vous allez plus loin, vous pouvez décoder le flux reçu, le sauvegarder (.dtx, .txt) ou sauvegarder aussi le graphique (.bmp) qui le représente. Le format .dtx peut être visualisé seulement avec le programme AnaCard. Après avoir reçu ou inséré manuellement le code d'identification de la carte, toujours dans le menu carte, section "Décodage", pressez le poussoir (1) et choisissez le fichier contenant le décodage. Les fichiers de décodage se trouvent sous l'onglet principal et sont identifiés par les noms suivants :

ANSI5B.dat
ANSI7B.dat
CODFISC.dat



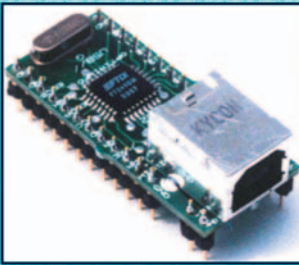
KIT COMMUNICATION

Intégrer une liaison Ethernet ou USB en quelques minutes.

- * Convertisseur Ethernet TTL Série, RS232, RS485, RS422.
- * Ethernet IOBaseT avec protocole TCP,UDP,ICMP (ping), ARP.
- * Aucun composant extérieur
- * Communication via ports virtuels ou TCP.
- * Exemples en VB, Delphi fournis.
- * Modèles disponibles avec protocole HTTP 1.0 et 8 entrées analogiques, programmation JAVA.
- * A partir de 66 € HT.



- * Composant USB 2.0 vers données séries ou parallèles.
- * Drivers port virtuel pour Windows, Linux, MAC, ou DLL pour Windows, Linux, MAC gratuits.
- * Exemples en C++, VB, Delphi fournis.
- * Modèles avec micro PIC, SCENIX ou I/O24
- * Kit de développement à 30.90 € HT.
- * Support technique gratuit




optiminfo

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

Multi-PROG

Programmation des microcontrôleurs ATMEL (AT90S8535, AT90S8515, ATMEGA8535, ATMEGA8515, AT2313, etc...)

Programmation graphique!

2 modes de programmation

- ▶ **Algorithme**
 - Programmation du programme principal par algorithme
 - Configuration des interruptions (Timer, INTO, etc...) par algorithme
 - Configuration des interruptions facilitée (aucun programme à réaliser)
 - Configuration des E/S à l'aide d'un simple tableau
 - Programmation du CAN facilitée (aucun programme à réaliser)
 - Possibilité d'incorporer des bibliothèques personnelles
 - Programmation des afficheurs LCD, sortie PWM (ML), etc...
 - Transfert du programme directement dans CODE-VISION
- ▶ **Grafset**
 - Programmation du programme principal par grafset
 - Réalisation de grafsets hiérarchisés
 - Configuration des E/S à l'aide d'un simple tableau
 - Programmation du CAN facilitée (aucun programme à réaliser)
 - Programmation des compteurs rapide facilités : Entrée INTO et INT1 (aucun programme à réaliser)
 - Réalisation des temporisations
 - Possibilité d'incorporer des bibliothèques personnelles
 - Transfert du programme directement dans CODE-VISION

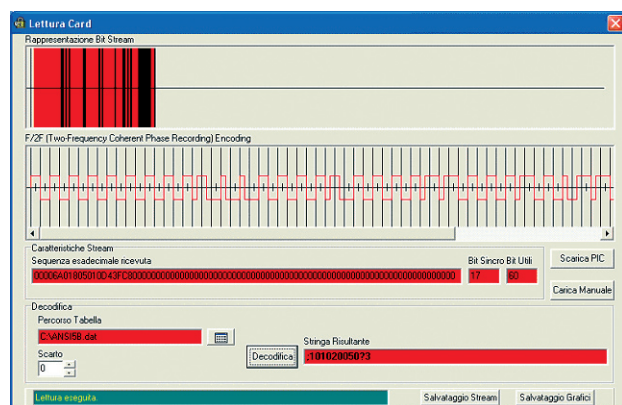
**version pour les
 μ contrôleurs PIC**

démo téléchargeable sur : www.micrelec.fr

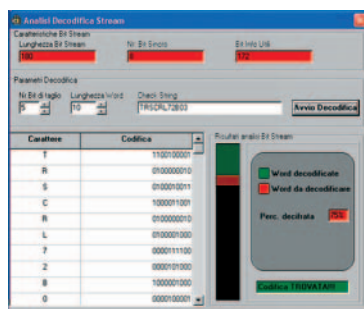
MICRELEC 4, place Abel Leblanc - 77120 Coulommiers
tel : 01 64 65 04 50 - Fax : 01 64 03 41 47

On peut ajouter ses propres fichiers de décodage (nous verrons ensuite comment faire), mais ces trois là sont déjà bien suffisants.

Pour décoder le flux, il faut agir sur le bouton "Décodage". En cas d'erreur le symbole [?] apparaît, il peut remplacer une donnée du "flux résultant": pour éliminer le résultat nous devons agir sur le "Tri" et changer le type de décodage. Si en revanche le programme a lu correctement toutes les données, nous obtiendrons le résultat suivant:



Pour vous familiariser avec le programme vous pouvez essayer de décoder le flux de données de votre Carte Bleue en utilisant le décodage "codfisc.dat". Cette fonctionnalité est sans doute la plus intéressante de toutes car elle permet d'enquêter sur les méthodes ayant été utilisées pour l'enregistrement des informations sur les badges magnétiques. Si cela est banal pour les cartes standard, il n'en est pas de même pour les codages propriétaires. Un bon exemple en est la Carte Bleue que nous possédons tous. Avec un clic sur le poussoir "Analyse Stream" (analyse flux), après avoir choisi un flux précédemment sauvegardé, la fenêtre suivante est visualisée:



Le système part du principe que très souvent il est possible de supposer a priori quel type d'information a été

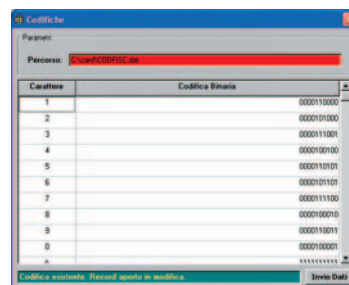
inséré dans la carte (du moins en partie). Dans notre CB il est logique de s'attendre à une séquence de caractères bien connue identifiant le possesseur de la carte. La figure montre qu'en tapant une partie de la séquence dans le champ de recherche, en paramétrant la longueur du mot à 10 et les bits de coupure à 5, avec un clic sur "Lancer Décodage" nous voyons apparaître dans la grille la séquence de caractères avec son codage et sur la droite la position des mots décodés ou non décodés, ainsi que le pourcentage de décodage réussi. Pour utiliser au mieux cette fonction, il vaut mieux travailler avec les bits de coupure et la longueur du mot en partant d'une valeur de 5 bits et en l'augmentant progressivement (le maximum est un codage à 10 bits). Si le décodage n'aboutit pas, changez le mot clé et réessayez. Naturellement, la plupart des cartes

en circulation utilisent des codes standard ANSI5B et ANSI7B, du moins les plus courantes comme les cartes de fidélité des supermarchés (où souvent sur la bande magnétique il n'y a que le numéro de série également imprimé sur la carte!) ou de parc auto, etc.

Créer, modifier, visualiser les tables de décodage

Avec un clic sur le poussoir "Codages" dans le menu principal on ouvre une boîte de dialogue permettant de choisir le fichier .dat contenant la table de décodage que l'on veut modifier. La fenêtre est ouverte dans le répertoire de travail courant où a été sauvegardé l'exécutable du programme. Pour créer une nouvelle table de décodage il suffit de ne sélectionner aucun fichier et d'écrire dans le champ "Nom File" le nom que l'on veut donner à la nouvelle table en cliquant ensuite sur "Ouvrir". Pour modifier une table préexistante, il faut pointer sur le fichier correspondant et faire un double clic. Pour annuler l'opération, cliquez sur le poussoir "Annuler". Quand la table est ouverte, la fenêtre suivante est visualisée:

Dans ce cas c'est le fichier CODFISC.dat fourni avec le programme qui a été ouvert: il contient la table de décodage de la Carte Bleue Le champ Parcours



contient le parcours de sauvegarde du fichier (non modifiable). La grille est organisée en deux colonnes pour l'insertion de la table. Dans la première colonne est inséré le caractère correspondant à la séquence binaire de la seconde colonne. L'insertion plus rapide se fait simplement en pointant sur la cellule correspondante et en se déplaçant avec les flèches ou avec la souris d'un champ à l'autre. Dès que l'on clique sur le poussoir "Envoi Données", le programme fait une série de contrôles. En particulier les séquences binaires ne peuvent être constituées que de 0 et de 1 et elles doivent être de la même longueur. Le champ caractère, en revanche, est libre et il accepte des codes alphabétiques multicaractères. Il ne peut y avoir un caractère sans séquence ni une séquence sans caractère. Il n'y a pas de contrôle pour l'insertion de séquences identiques sur plusieurs caractères, dans ce cas les fonctions de décodage considèrent bonne la première séquence trouvée. Une fois l'édition terminée, avec un clic sur "Envoi Données" la table correspondante est mise à jour et sauvegardée dans le fichier .dat spécifié dans le parcours.

À suivre

La seconde et dernière partie vous dira tout sur l'interface GSM et sur le programme résidant dans le PIC de la platine de contrôle.

Comment construire ce montage?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce lecteur/analyseur de badge magnétique ET569 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

Quoi de Neuf chez Selectronic ...

Portée 100m !

Transmetteur Vidéo

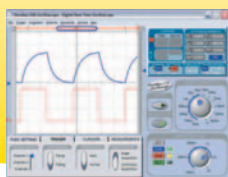
- Ensemble émetteur + récepteur
 - 4 canaux 2,4 GHz
 - Puissance HF : 10 mW
 - Modulation : FM
 - Conformes aux normes CE0681 et R&TTE
- L'ensemble avec adaptateurs-secteur
753E.0127 **79,90 € TTC**

NOUVEAU

Oscilloscope 2 voies - USB

- Communication et alimentation par port USB 1.1.
- Échantillonnage sur 8 bits à 1Méch/s en 1 voie ou 500kéch/s en 2 voies.
- Sensibilité 20Vcc max. sur 1MOhm
- BP : 0 à 200 kHz
- Déclenchement variable ou automatique
- Logiciel et manuel **en anglais**
- Encombrement : 12,7 x 5,7 x 3,8 cm
- Poids : 227 g
- Livré avec 3 sondes grip-fil, cordon USB, manuel et logiciel sur CD rom.

753E.1033 **179,00 € TTC**



NOUVEAU

Altimètre - Baromètre Boussole numérique

Un magnifique appareil pour aller sur le terrain

- Altimètre (avec alarme) + bargraphe de -700 à +8950 m
- Baromètre + bargraphe barométrique (unité : hPa)
- Tendence météo par symbole • Boussole numérique avec compas
- Thermomètre en °C et °F • Chronomètre sur 24h au 1/100s
- Totalisateur de temps (partiel et total)
- Horloge-calendrier avec 2 double affichage (fuseau horaire)
- Indication sonore des alarmes, des heures et demi-heures
- Fonction réveil • Afficheur LCD rétro-éclairé • Étanche
- Avec protection anti-chocs • Dim. : 105,5 x 56,5 x 27,1 mm
- Alim. : 2 piles 1,5V R3 (AAA) - fournies

753E.0949 **59,00 € TTC**



Nettoyeurs à ULTRASONS

Nettoyez très facilement vos bijoux et petits objets **sans solvant** grâce aux ultrasons

Modèle domestique 50W

Idéal pour vos lunettes, bijoux, montres, stylos, dentiers, têtes de rasoirs, argenterie, etc.

- Cuve en inox de 0,6 litre
- Minuterie avec affichage numérique du temps
- Entièrement automatique
- Dimensions : 21 x 15 x 14 cm • Poids : 1kg

753E.2503-1 **34,90 € TTC**

Modèle PROFESSIONNEL 100W

Idéal pour les bijoutiers, horlogers, opticiens, antiquaires, laboratoires, dentistes, services après-vente petit ménage (têtes de rasoirs) & informatique (têtes d'impression jet d'encre), mécaniciens (petites pièces usinées métalliques), etc...

- Cuve en inox de 1,4 litre
- Minuterie
- Avec affichage numérique du temps
- Entièrement automatique
- Dimensions : 23 x 18 x 16 cm
- Poids : 1,8 kg

753E.2503-2 **66,90 € TTC**



NOUVEAU

**Avec MINUTERIE
à affichage Numérique**



NOUVEAU

Haut-parleurs

Fostex

- Haut-parleurs HI-FI large-bande et pour système multi-voies
- Précision et qualité japonaise



**Toute la gamme en stock
chez Selectronic**



Guide de sélection
EN FRANÇAIS
sur simple demande

À PARIS : CICE

79, rue d'Amsterdam 75008 - Tél. : 01.48.78.03.61

ProFet :

Amplificateur **AUDIOPHILE**
"Minimaliste"

NOUVEAU



- Transparence et musicalité hors du commun
- Conception simple et intelligente
- Qualité de fabrication et fiabilité exceptionnelles
- 2 versions : 2 x 15 W stéréo et Bloc mono 60 W
- Entrée symétrique ou asymétrique

Le kit **COMPLÉT** Version **Bloc MONO** Bridgé 50W
753E.7480-M **660,00 € TTC**

Le kit **COMPLÉT** Version **STÉRÉO 2x15W**
753E.7480-S **660,00 € TTC**

LED blanche 25.000 mcd !

Attention les yeux

- Intensité @ 3,8 VDC @ 20 mA : 25.000 mcd (25 cd)
- Angle d'ouverture : 20°
- Boîtier cristal non diffusant Ø5 mm

La pièce 753E.0554 **2,00 € TTC**

Le lot de 10 753E.0554-10 **16,00 € TTC**

Le lot de 100 753E.0554-100 **129,00 € TTC**

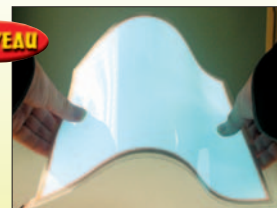


Panneau Souple ÉLECTROLUMINESCENT

Pour rétro-éclairage de publicités, photos, radiographies, etc.

NOUVEAU

- Haut pouvoir lumineux : 1000 lux (couleur : blanc pur)
- Souples et incassables (e < 1 mm)
- Très faible consommation
- Longue durée de vie (5.000 h)
- Mode permanent ou clignotant
- Fournis avec alimentation-secteur



Le panneau A6 (150 x 110 mm)	753E.0415-1	39,00 € TTC
Le panneau A4 (300 x 210 mm)	753E.0415-2	79,00 € TTC
Le panneau A3 (420 x 300 mm)	753E.0415-3	149,00 € TTC
Le panneau A2 (600 x 400 mm)	753E.0415-4	299,00 € TTC

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

Nouvelle adresse : B.P 10050 59891 LILLE Cedex 9

Tél. 0 328 550 328 - Fax : 0 328 550 329

www.selectronic.fr



Catalogue Général 2005

(envoi contre 10 timbres-poste au tarif "lettre" en vigueur)

ELM0425
Photos non contractuelles

NOS MAGASINS :

PARIS : 11 Place de la Nation
75011 (Métro Nation)
Tél. 01.55.25.88.00
Fax : 01.55.25.88.01

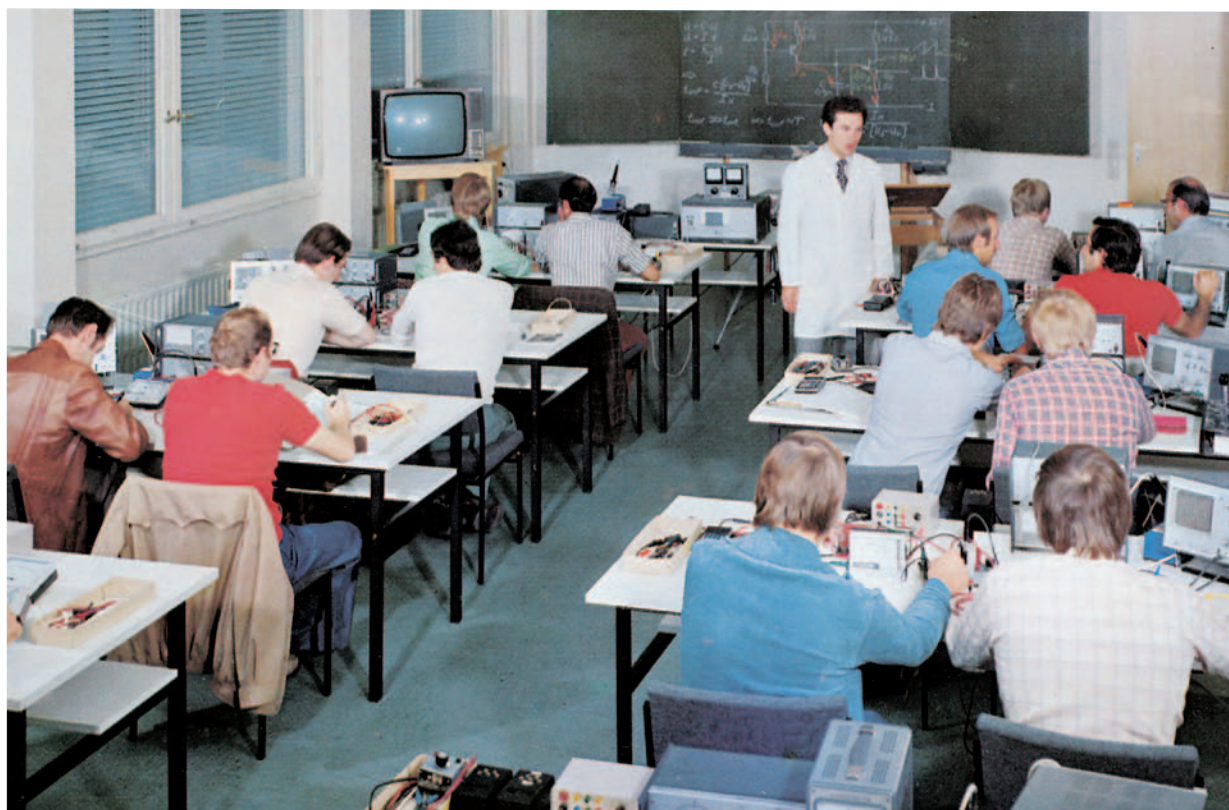
LILLE (Ronchin) :
NOUVELLE ADRESSE : ZAC de l'Orée du Golf
16, rue Jules Verne 59790 RONCHIN



Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 5,00€, FRANCO à partir de 130,00€. Contre-remboursement : +10,00€. Livraison par transporteur : supplément de port de 13,00€. Tous nos prix sont TTC.

Dix schémas simples de préamplificateurs BF à transistors

Étant donné qu'en électronique on utilise de plus en plus souvent des circuits intégrés complexes capables de remplir n'importe quelle fonction, il est fort probable que vous vous retrouviez avec vos fonds de tiroirs tapissés de milliers de transistors (neufs !) alors que vous n'avez plus sous la main de schémas électriques vous permettant de les mettre à profit : c'est la raison pour laquelle cet article vous propose plusieurs schémas de préamplificateurs BF montant des transistors courants.



Nos lecteurs enseignant l'électronique dans le secondaire ou le supérieur (il y en a évidemment beaucoup !) nous ont conseillé de faire simple et économique, c'est-à-dire de ne pas dépasser deux ou trois transistors. Ce qui n'a pas été facile c'est de rendre ces schémas compatibles avec un grand nombre de transistors hyper courants comme le BC547. Tous ces préamplificateurs travaillent en classe A

et tous ont été effectivement conçus, montés, testés avec succès par nous : leur reproductibilité est donc tout à fait garantie (ce qui, vous l'avouerez, n'est pas le cas de toutes les revues...). En dépit de tous ces avantages pratiques, ces préamplificateurs vous fourniront un signal de sortie à très faible distorsion.

Chaque schéma donne la référence des transistors, mais

vous pouvez être assuré que, si vous les remplacez par d'autres transistors de faible puissance, européens, américains ou japonais, le fonctionnement sera identique.

Les élèves du secondaire et les étudiants du supérieur, comme d'ailleurs ceux de nos lecteurs qui restent des amateurs éclairés, pourront avec ces schémas faire leurs premières armes et sans aucun doute apprendre une foule de choses, par exemple :

- toujours contrôler attentivement la polarité du transistor que vous utilisez, car si le schéma exige un transistor npn et que vous insérez un pnp ou vice-versa, le préamplificateur ne fonctionnera pas,
- toujours contrôler la disposition des broches E-B-C car si vous insérez un transistor dont les pattes sont distribuées autrement que les trous du circuit imprimé, le préamplificateur ne fonctionnera pas,
- dans tous les schémas proposés, nous avons choisi une tension d'alimentation de 12 V, mais en pratique elle peut varier de 9 V au

minimum à 18 V au maximum,

- si vous alimentez la préamplificateur en 9 V, vous obtiendrez à la sortie un signal de plus faible amplitude que celle spécifiée dans les caractéristiques techniques ; si vous l'alimentez en 15-18 V, l'amplitude sera plus élevée,

- le trimmer de 100 kilohms présent sur toutes les entrées sert exclusivement à doser l'amplitude du signal à amplifier. En effet, si vous dépassez son niveau maximal (voir tableau des caractéristiques techniques), le signal de sortie sera distordu.

Si vous n'avez pas d'oscilloscope pour contrôler l'amplitude du signal appliqué en entrée, vous pouvez procéder «à l'oreille», c'est-à-dire tourner le trimmer jusqu'à la position du curseur où vous n'entendrez plus aucune distorsion du signal,

- pour appliquer le signal aux bornes d'entrée, comme pour le prélever sur les bornes de sortie, utilisez des câbles blindés de petit diamètre, sans omettre de souder l'extrémité de la tresse de blindage à la cosse allant normalement à la masse du circuit

imprimé, ce que le schéma indique toujours clairement,

- si le signal préamplifié sort parasité par un léger ronflement dû à la composante alternative, vérifiez que vous n'avez pas relié la tresse à la cosse normalement connectée au signal.

Si ce n'est pas le cas, il vous reste à installer la platine du préamplificateur dans un boîtier métallique de blindage en ayant soin de relier la masse du circuit imprimé au métal de ce boîtier par un point de soudure ou par le boulon de fixation,

- si vous ne savez pas encore déchiffrer le marquage des condensateurs céramiques et polyester, reportez-vous à la première partie de votre Cours Apprendre l'électronique en partant de zéro,

- quand vous appliquez la tension d'alimentation aux deux bornes du préamplificateur, contrôlez bien la correction de la polarité : le point marqué + va au positif (fil ou borne rouge) et celui marqué - va au négatif (fil ou borne noire) de l'alimentation.

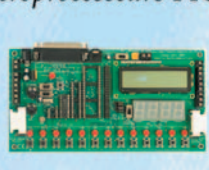
Multipower

Des produits innovants pour vos projets

Ressources pédagogiques

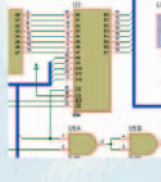
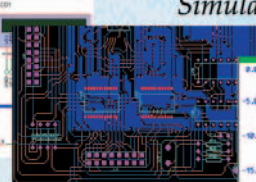
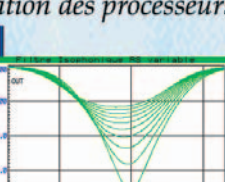
Autoformation & Cartes pour microprocesseurs PIC





CAO électronique PROTEUS

Saisie de schémas PCB Simulation des processeurs

ET PLUS ENCORE :

Oscilloscopes numériques USB

Cartes pour applications enfouies

Modules d'acquisition de données

Plus d'informations à www.multipower.fr

Tél : 01 53 94 79 90 & Fax : 01 53 94 08 51

arquie composants

Rue de écoles 82600 Saint-Sardos France
Tél. 05 63 64 46 91 Fax 05 63 64 38 39
SUR INTERNET <http://www.arquie.fr/>
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

Catalogue N°61

- Afficheurs.
- Alimentations.
- Caméras. Capteurs.
- Cartes à puces.
- Circuits imprimés.
- Circuits intégrés.
- Coffrets. Condensateurs.
- Cellules solaires
- Connectique.
- Diodes. Fers à souder.
- Interrupteurs.
- Kits. LEDs.
- Microcontrôleurs.
- Multimètres.
- Oscilloscopes. Outillage.
- Programmateurs.
- Quartz. Relais.
- Résistances. Transformateurs.
- Transistors. Etc...



BON pour CATALOGUE FRANCE: GRATUIT (3.00 € pour DOM, TOM, UE et autres pays)

Nom:.....Prénom:.....

Adresse:.....

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

Préamplificateur EN1590 à deux transistors NPN



Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 18 V
Courant consommé à 12 V	4 mA
Signal d'entrée minimal	130 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	8 Vpp
Bande passante	10 Hz à 150 KHz
Gain moyen	60

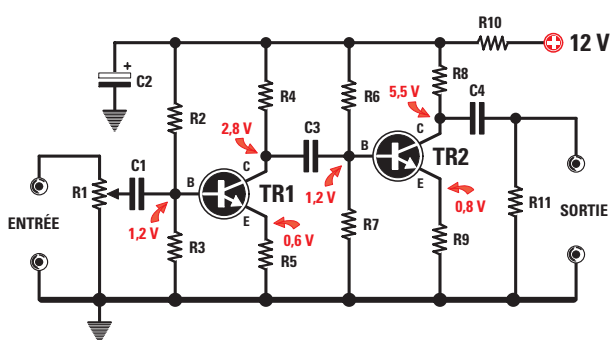


Figure 2 : Schéma électrique (les tensions indiquées ont été mesurées en alimentant le circuit avec une tension de 12 V).

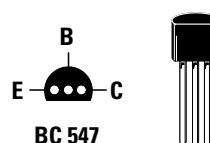


Figure 3 : Brochage E-B-C du transistor BC547 vu de dessous.

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 18 k
- R3 2,2 k
- R4..... 2,7 k
- R5..... 220
- R6..... 100 k
- R7 12 k
- R8..... 10 k
- R9..... 1 k
- R10 ... 100
- R11 ... 47 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2 10 µF électrolytique
- C3..... 1 µF polyester
- C4..... 1 µF polyester
- TR1.... NPN BC547
- TR2.... NPN BC547

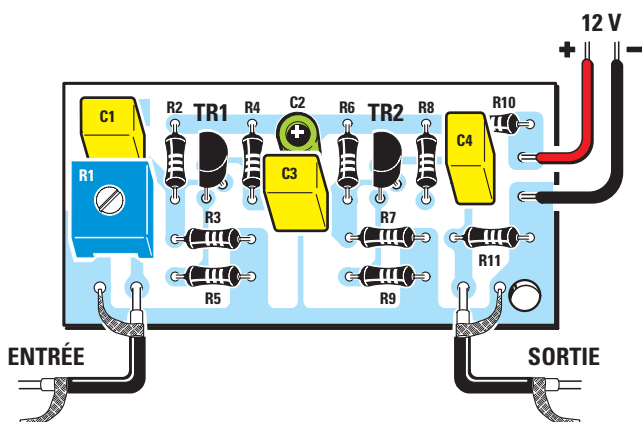


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1590.

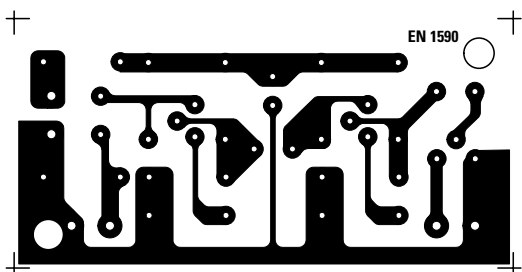


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1590.

Schema d'un préamplificateur à gain élevé utilisant deux **NPN BC547** ou équivalents, couplés de manière directe et destiné à amplifier des signaux très faibles de l'ordre de **130 mVpp**, soit :

$$130 : 2,828 = 46 \text{ mVeff.}$$

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1590** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Préamplificateur EN1591 à deux transistors NPN



Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 18 V
Courant consommé à 12 V	1,5 mA
Signal d'entrée minimal	2 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	8 Vpp
Bande passante	10 Hz à 300 KHz
Gain moyen	4

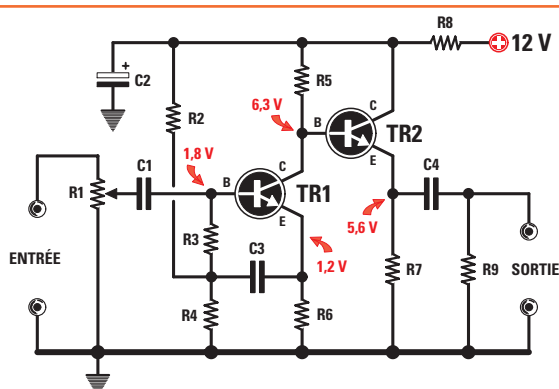


Figure 2 : Schéma électrique (si vous voulez réduire la bande passante à 20 kHz, ajoutez un condensateur de 68 nF polyester entre la base et l'émetteur de TR2).

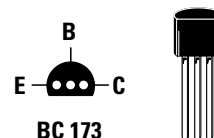


Figure 3 : Brochage E-B-C du transistor BC173 vue de dessous

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 470 k
- R3..... 150 k
- R4..... 100 k
- R5..... 22 k
- R6..... 4,7 k
- R7..... 4,7 k
- R8..... 100
- R9..... 47 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2..... 10 µF électrolytique
- C3..... 1 µF polyester
- C4..... 1 µF polyester
- TR1.... NPN BC173
- TR2.... NPN BC173

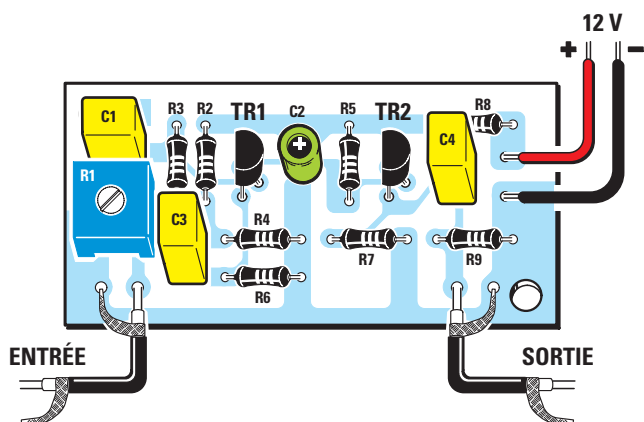


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1591.

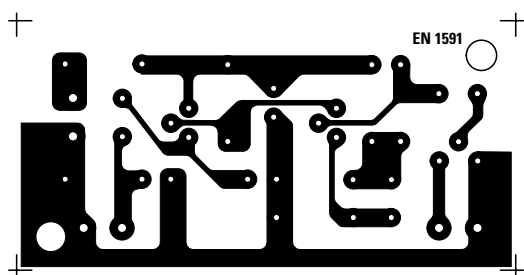


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1591.

Schéma d'un préamplificateur utilisant encore deux **NPN BC173** (ou équivalent), couplés directement, c'est-à-dire sans aucun condensateur, avec la sortie prélevée sur l'émetteur de TR2. Ce circuit est parfait pour amplifier des signaux de moyenne puissance car il a un gain d'environ **4**. Si vous appliquez à l'entrée des signaux d'amplitude supérieure à **2 Vpp**, vous devrez les atténuer avec le trimmer R1.

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1591** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Préamplificateur EN1592 à deux transistors NPN

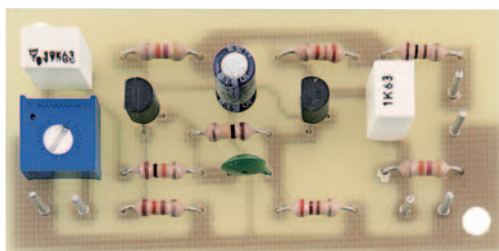


Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 18 V
Courant consommé à 12 V	2,8 mA
Signal d'entrée minimal	150 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	7,5 Vpp
Bande passante	10 Hz à 50 KHz
Gain moyen	50

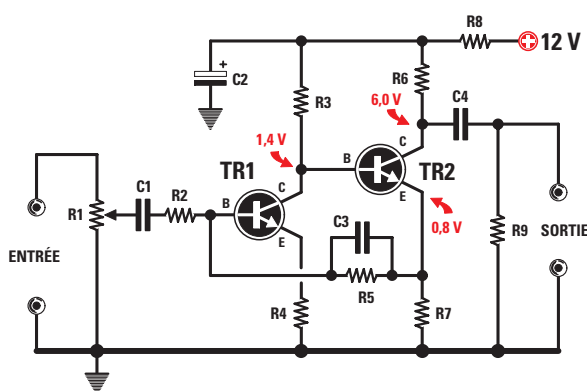


Figure 2 : Schéma électrique (les tensions indiquées ont été mesurées en alimentant le circuit avec une tension de 12 V).

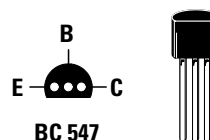


Figure 3 : Brochage E-B-C du transistor BC547 vu de dessous.

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 10 k
- R3..... 47 k
- R4..... 120
- R5..... 100 k
- R6..... 2,2 k
- R7..... 270
- R8..... 100
- R9..... 47 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2..... 10 µF électrolytique
- C3 120 pF céramique
- C4..... 1 µF polyester
- TR1.... NPN BC547
- TR2.... NPN BC547

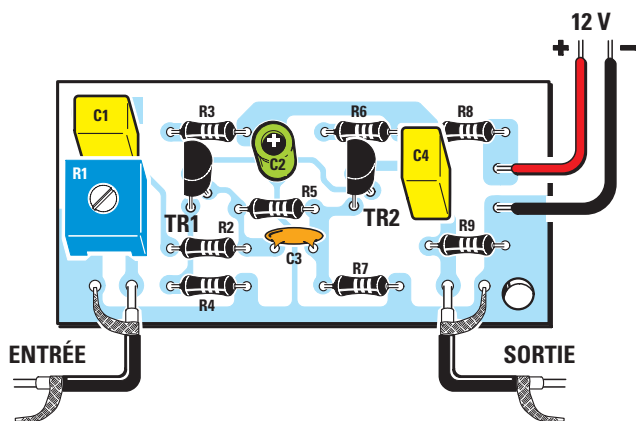


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1592.

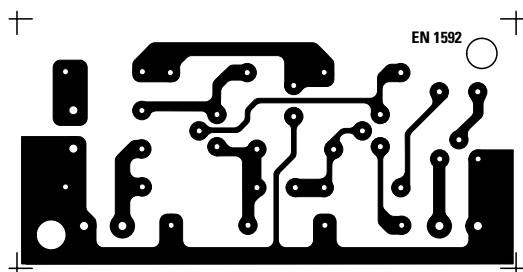


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1592.

Schéma d'un préamplificateur à deux **NPN**, avec couplage direct entre TR1 et TR2, le signal de sortie étant prélevé sur le collecteur de TR2. Ce circuit est indiqué pour amplifier des signaux de moyenne puissance car il a un gain d'environ **50**. Si vous appliquez à l'entrée des signaux d'amplitude supérieure à **150 mVpp**, vous devrez les atténuer avec le trimmer R1.

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1592** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Préamplificateur EN1593 à deux transistors NPN

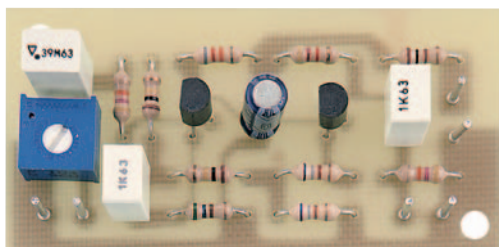


Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 18 V
Courant consommé à 12 V	1,5 mA
Signal d'entrée minimal	30 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	7,5 Vpp
Bande passante	10 Hz à 40 KHz
Gain moyen	250

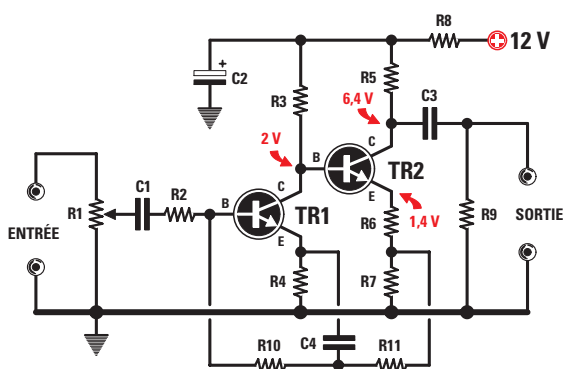


Figure 2 : Schéma électrique (les tensions indiquées ont été mesurées en alimentant le circuit avec une tension de 12 V).

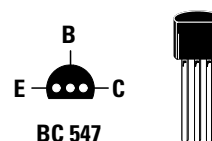


Figure 3 : Brochage E-B-C du transistor BC173 vu de dessous.

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 47 k
- R3 82 k
- R4..... 560
- R5..... 4,7 k
- R6..... 680
- R7 680
- R8..... 100
- R9..... 47 k
- R10 ... 100 k
- R11 ... 100 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2..... 10 µF électrolytique
- C3..... 1 µF polyester
- C4..... 1 µF polyester
- TR1.... NPN BC547
- TR2.... NPN BC547

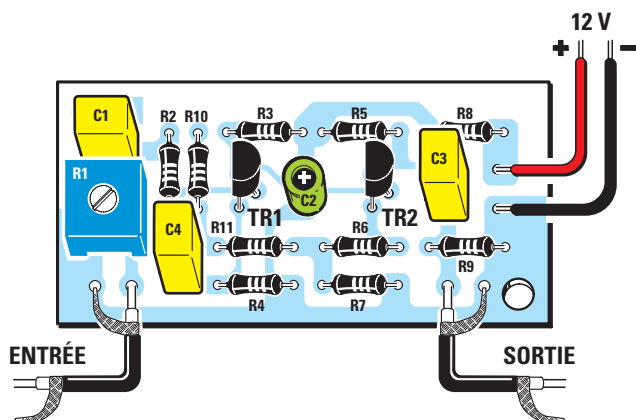


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1593.

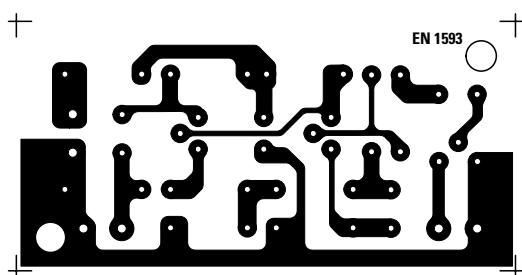


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1593.

Schéma d'un préamplificateur à gain élevé utilisant deux **NPN BC547** ou équivalents, couplés de manière directe et destiné à amplifier des signaux très faibles de l'ordre de **30 mVpp**, soit :

$$30 : 2,828 = 10,6 \text{ mVeff.}$$

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1593** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Préamplificateur EN1594 à deux transistors NPN

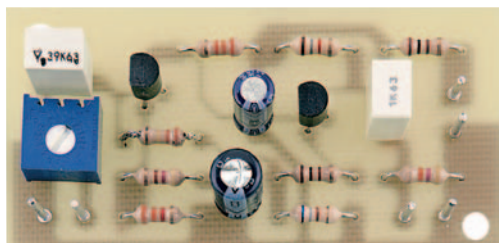


Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 18 V
Courant consommé à 12 V	2,8 mA
Signal d'entrée minimal	50 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	6 Vpp
Bande passante	10 Hz à 120 KHz
Gain moyen	120

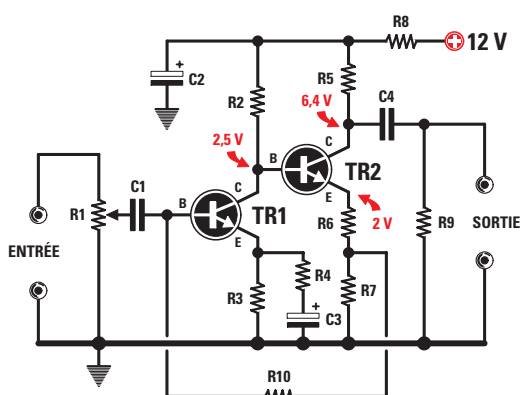


Figure 2 : Schéma électrique (si vous voulez réduire la bande passante à 40 kHz, ajoutez un condensateur de 100 pF en parallèle sur R10).

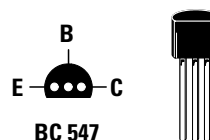


Figure 3 : Brochage E-B-C du transistor BC547 vu de dessous.

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 33 k
- R3 3,3 k
- R4..... 470
- R5..... 1,8 k
- R6..... 100
- R7 680
- R8..... 100
- R9..... 47 k
- R10 ... 33 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2..... 10 µF électrolytique
- C3..... 100 µF polyester
- C4..... 1 µF polyester
- TR1.... NPN BC547
- TR2.... NPN BC547

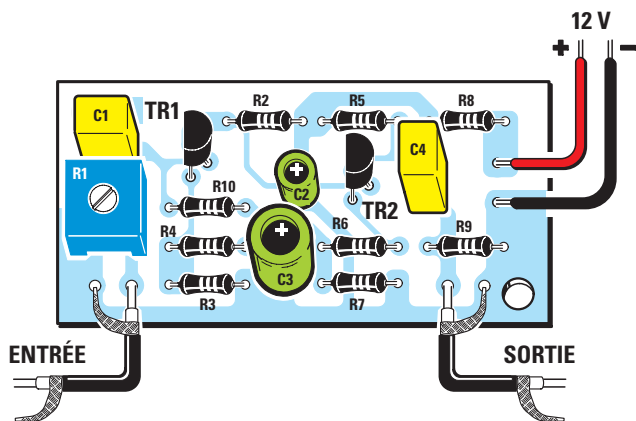


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1594.

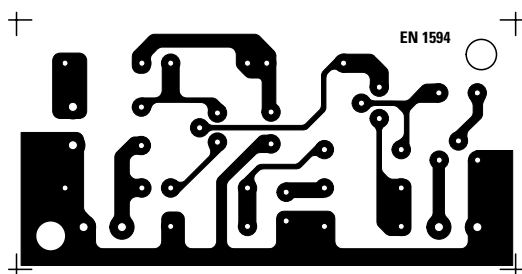


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1594.

Schéma d'un préamplificateur utilisant encore deux **NPN** permettant d'obtenir un gain moyen d'environ **120**, indiqué pour amplifier des signaux de l'ordre de **50 mVpp**, soit seulement :

$$50 : 2,828 = 17,6 \text{ mVeff.}$$

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1594** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Préamplificateur EN1595 à deux transistors NPN

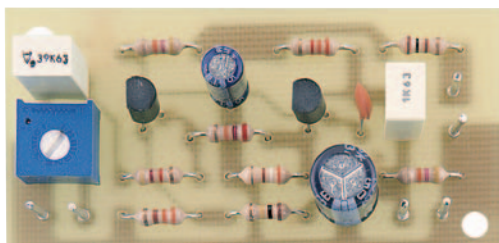


Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 18 V
Courant consommé à 12 V	2 mA
Signal d'entrée minimal	40 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	9 Vpp
Bande passante	10 Hz à 90 KHz
Gain moyen	225

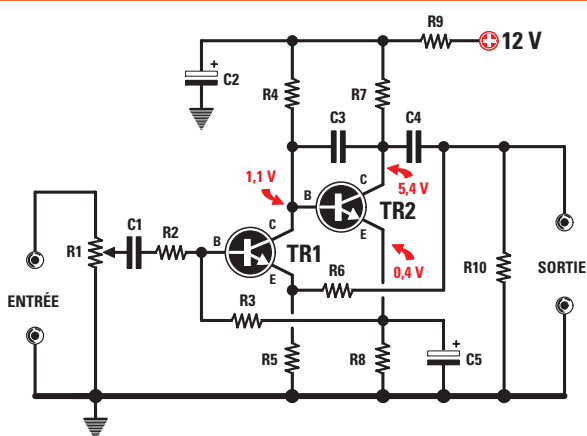


Figure 2 : Schéma électrique (les tensions indiquées ont été mesurées en alimentant le circuit avec une tension de 12 V).

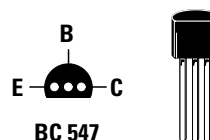


Figure 3 : Brochage E-B-C du transistor BC547 vu de dessous.

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 4,7 k
- R3 27 k
- R4..... 47 k
- R5..... 330
- R6..... 100 k
- R7..... 3,3 k
- R8..... 390
- R9..... 100
- R10 ... 47 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2..... 10 µF électrolytique
- C3 150 pF céramique
- C4..... 1 µF polyester
- C5..... 220 µF électrolytique
- TR1.... NPN BC547
- TR2.... NPN BC547

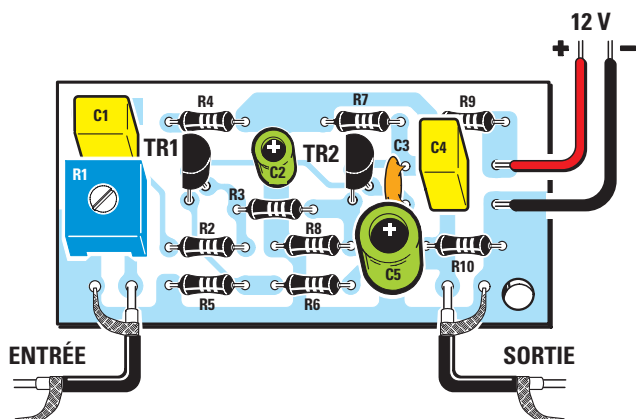


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1595.

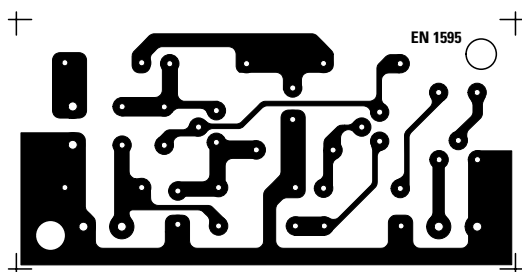


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1595.

Schéma d'un préamplificateur utilisant toujours deux **NPN** assurant un gain d'environ **225** et destiné à amplifier les signaux très faibles de l'ordre de **40 mVpp**, soit :

$$40 : 2,828 = 14,1 \text{ mVeff.}$$

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1595** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Préamplificateur EN1596 à deux transistors NPN

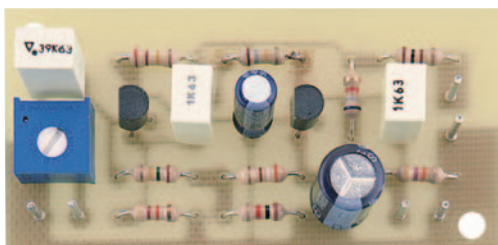


Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 18 V
Courant consommé à 12 V	0,8 mA
Signal d'entrée minimal	220 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	8 Vpp
Bande passante	10 Hz à 200 KHz
Gain moyen	40

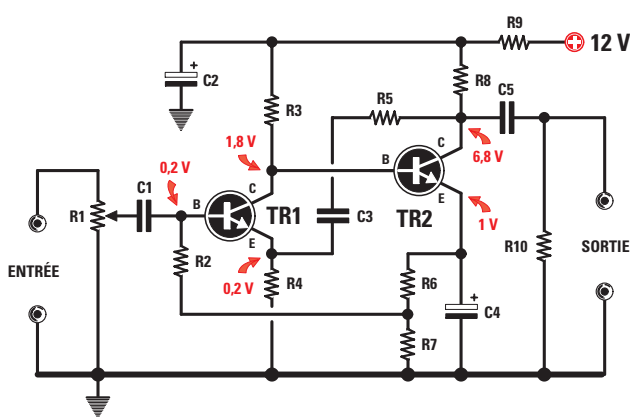


Figure 2 : Schéma électrique (si vous voulez réduire la bande passante à 40 kHz, ajoutez un condensateur de 22 pF en parallèle sur R5).

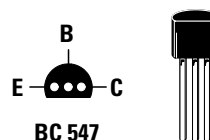


Figure 3 : Brochage E-B-C du transistor BC547 vu de dessous.

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 150 k
- R3 270 k
- R4..... 4,7 k
- R5..... 180 k
- R6..... 390
- R7..... 1 k
- R8..... 6,8 k
- R9..... 100
- R10 ... 47 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2..... 10 µF électrolytique
- C3 1 µF polyester
- C4..... 220 µF polyester
- C5..... 1 µF polyester
- TR1.... NPN BC547
- TR2.... NPN BC547

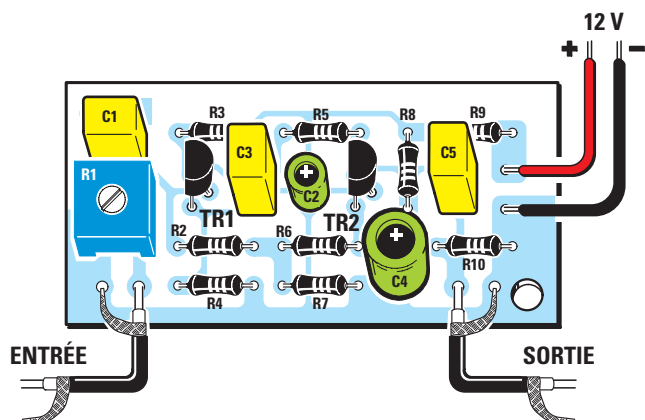


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1596.

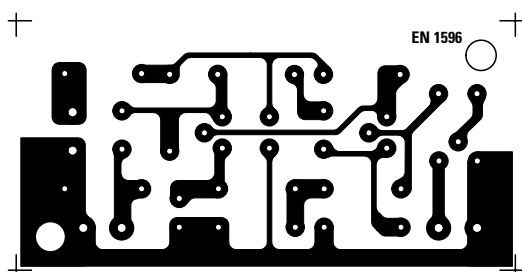


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1596.

Schema d'un préamplificateur utilisant encore deux **NPN** et qui, bien qu'identique au **EN1595**, permet d'amplifier des signaux non inférieurs à **200 mVpp**, soit :

$$200 : 2,828 = 70,7 \text{ mVeff.}$$

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1596** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Préamplificateur EN1597 à un FET et un PNP



Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 18 V
Courant consommé à 12 V	0,7 mA
Signal d'entrée minimal	1,5 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	9 Vpp
Bande passante	10 Hz à 150 KHz
Gain moyen	6

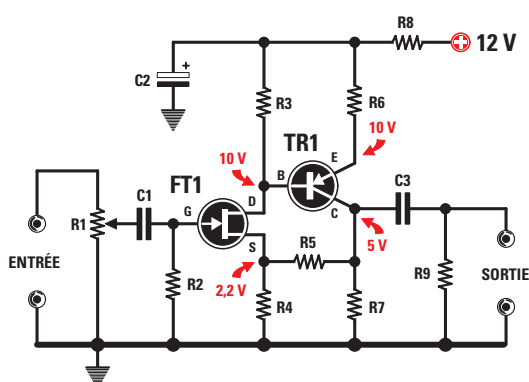


Figure 2 : Schéma électrique (si vous voulez réduire la bande passante à 150 kHz, ajoutez un condensateur de 1 nF polyester entre la base et le collecteur de TR1).

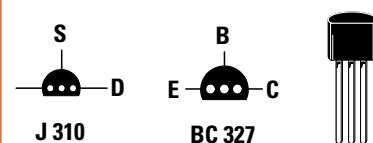


Figure 3 : Brochages G-D-S du FET J310 et E-B-C du transistor BC327 vus de dessous.

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 1 M
- R3 560
- R4..... 1 k
- R5..... 10 k
- R6..... 100
- R7..... 1 K
- R8..... 100
- R9..... 47 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2..... 10 µF électrolytique
- C3..... 1 µF polyester
- FT1 FET J310
- TR1.... PNP BC527

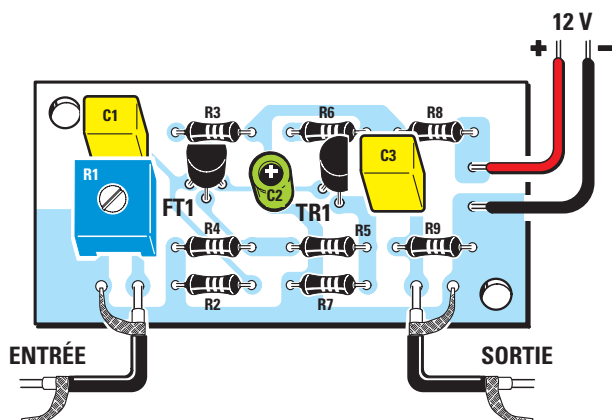


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1597.

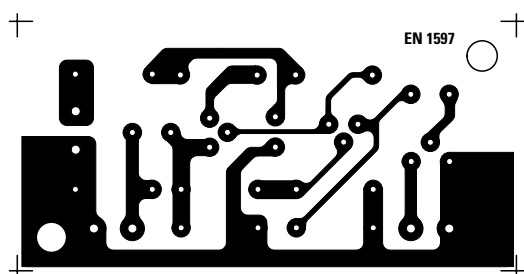


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1597.

Schéma d'un préamplificateur utilisant comme étage d'entrée un FET, suivi d'un **PNP** couplés directement. Ce circuit permet d'amplifier d'environ 6 fois des signaux de moyenne puissance dépassant **1,5 Vpp**. Le signal prélevé sur le collecteur de TR1 peut atteindre une amplitude maximale de **9 Vpp**, soit :

$$9 : 2,828 = 3,18 \text{ Veff.}$$

Vous pouvez remplacer le **FET J310** et le **PNP BC327** par des équivalents. Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1597** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Préamplificateur EN1598 à deux FET en série



Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 20 V
Courant consommé à 12 V	38 mA
Signal d'entrée minimal	150 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	6 Vpp
Bande passante	10 Hz à 200 KHz
Gain moyen	40

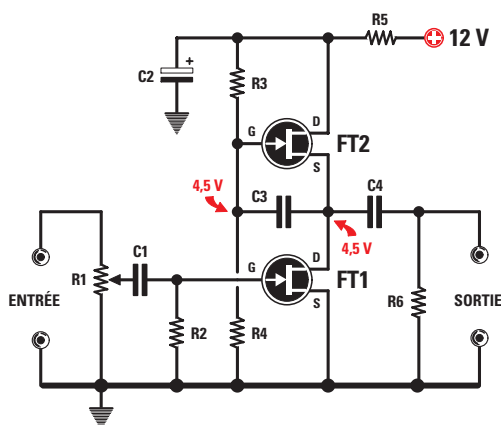


Figure 2 : Schéma électrique (si vous voulez réduire la bande passante à 40 kHz, ajoutez un condensateur de 390 pF entre la gâchette et le drain de FT1).

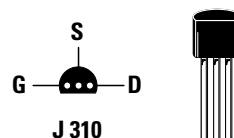


Figure 3 : Brochage G-D-S du FET J310 vu de dessous.

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 1 M
- R3 1 M
- R4..... 1 M
- R5..... 100
- R6..... 47 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2..... 10 µF électrolytique
- C3..... 1 µF polyester
- C4..... 220 nF polyester
- FT1 FET J310
- FT2 FET J310

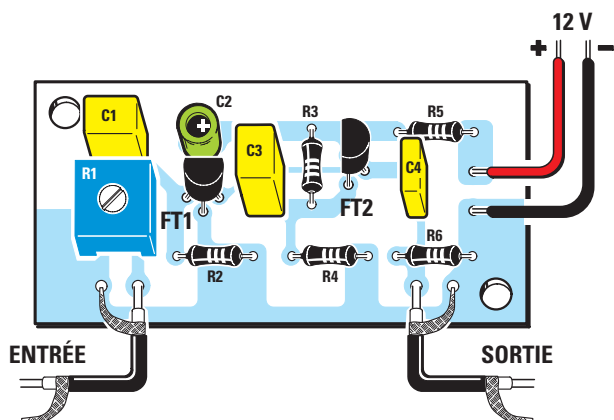


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1598.

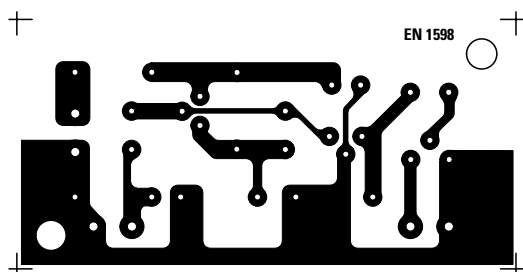


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1598.

Schéma d'un préamplificateur utilisant deux **FET** en série et d'amplifier d'environ **40** fois des signaux d'au moins **150 mVpp**, soit :

$$150 : 2,828 = 53 \text{ mVeff.}$$

Vous pouvez remplacer les deux **FET J310** par des FET équivalents ayant le même brochage **G-D-S** (voir figure 3).

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1598** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Préamplificateur EN1599 à deux transistors FET

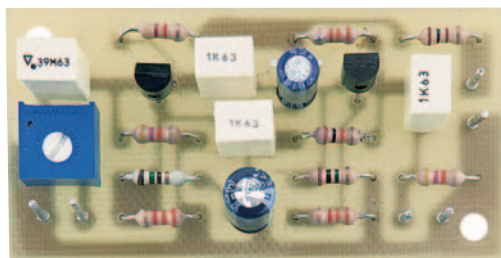


Figure 1 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension d'alimentation	9 à 20 V
Courant consommé à 12 V	2 mA
Signal d'entrée minimal	600 mVpp
Signal de sortie maximal à 12 V	4 Vpp
Bande passante	10 Hz à 200 KHz
Gain moyen	7

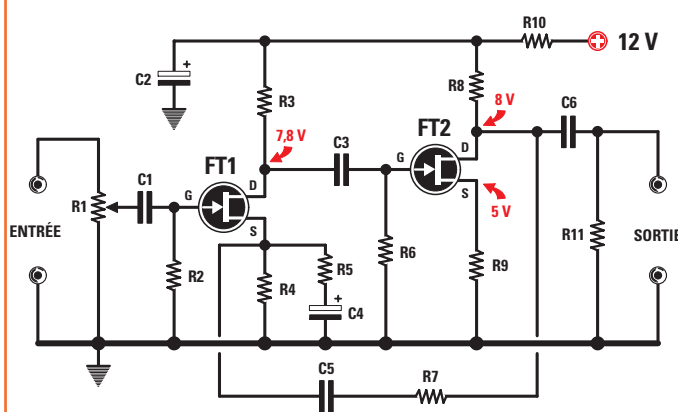


Figure 2 : Schéma électrique (si vous voulez réduire la bande passante à 30 kHz, ajoutez un condensateur de 1 nF polyester entre les drains des deux FET).

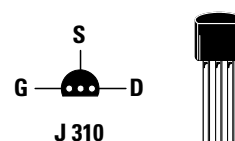


Figure 3 : Brochage G-D-S du FET J310 vu de dessous.

Liste des composants

- R1..... 100 k trimmer
- R2..... 47 k
- R3 4,7 k
- R4..... 3,3 k
- R5..... 150
- R6..... 1 M
- R7..... 10 k
- R8..... 3,3 K
- R9..... 3,3 k
- R10 ... 100
- R11 ... 47 k
- C1..... 390 nF polyester
- C2..... 10 µF électrolytique
- C3..... 1 µF polyester
- C4..... 100 µF polyester
- C5..... 1 µF polyester
- C6..... 1 µF polyester
- FT1 FET J310
- FT2 FET J310

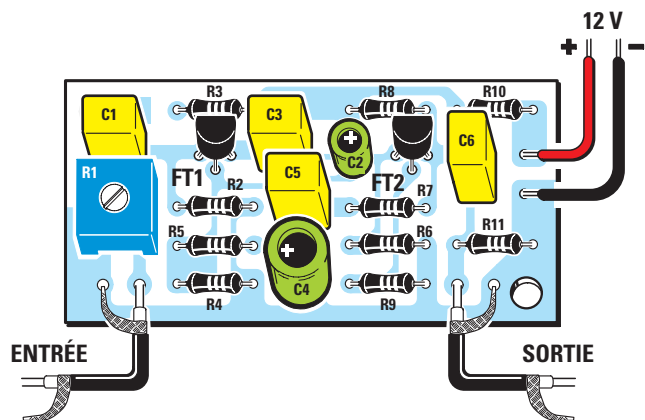


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur EN1599.

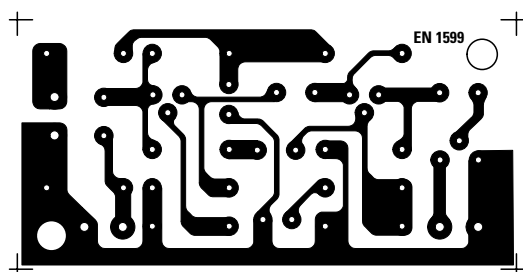


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur EN1599.

Schéma d'un préamplificateur utilisant deux **FET** et permettant d'amplifier d'environ **7** fois des signaux de moyenne puissance d'au moins **600 mVpp**, soit :

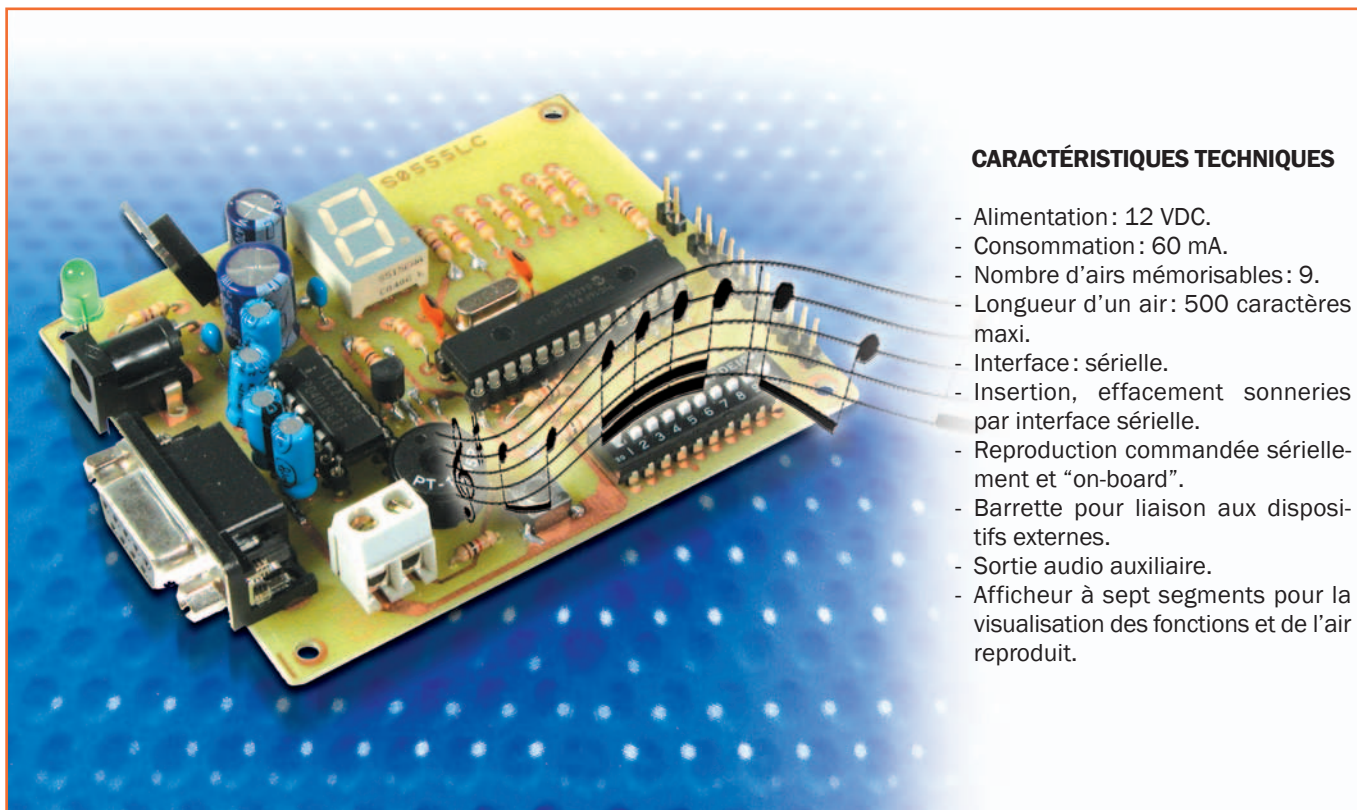
$$600 : 2,828 = 212 \text{ mVeff.}$$

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur **EN1599** est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Un gestionnaire de sonneries mélodique de téléphone mobile

Ce circuit fort simple mémorise et reproduit jusqu'à neuf mélodies au format des sonneries pour téléphones mobiles que l'on peut télécharger sur l'Internet sous forme de fichier de texte. L'appareil communique avec votre ordinateur par le port série et, grâce à un petit logiciel pour Windows, il est possible de gérer la reproduction comme la mémorisation des mélodies.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Alimentation : 12 VDC.
- Consommation : 60 mA.
- Nombre d'airs mémorisables : 9.
- Longueur d'un air : 500 caractères maxi.
- Interface : série.
- Insertion, effacement sonneries par interface série.
- Reproduction commandée sérielement et "on-board".
- Barrette pour liaison aux dispositifs externes.
- Sortie audio auxiliaire.
- Afficheur à sept segments pour la visualisation des fonctions et de l'air reproduit.

Le montage présenté dans ces pages est un circuit à microcontrôleur capable de prélever dans un ordinateur les fichiers de sonneries précédemment téléchargés sur l'un des nombreux sites Internet qui en proposent et de les reproduire (de les jouer, puisque ce sont de véritables airs) à l'aide d'un buzzer piézoélectrique ou au moyen d'un petit amplificateur audio externe. On trouve en effet sur Internet des sonneries téléchargeables sous forme de fichiers de texte (avec extension .txt) contenant des combinaisons de lettres et de nombres.

Le schéma électrique

Il s'agit d'un reproducteur numérique de sonneries pour téléphones GSM qui charge puis exécute les fichiers qu'il a prélevés au moyen d'un programme pour Microsoft Windows (tournant sur 95, 98, 98SE, Me, 2000, XP). Tout cela est possible grâce à un microcontrôleur PIC16F876 disponible déjà programmé en usine pour remplir toutes les fonctions requises. Son programme résident incorpore une routine écrite en Basic (à travers le compilateur PicBasic Pro) qui émule le proto-

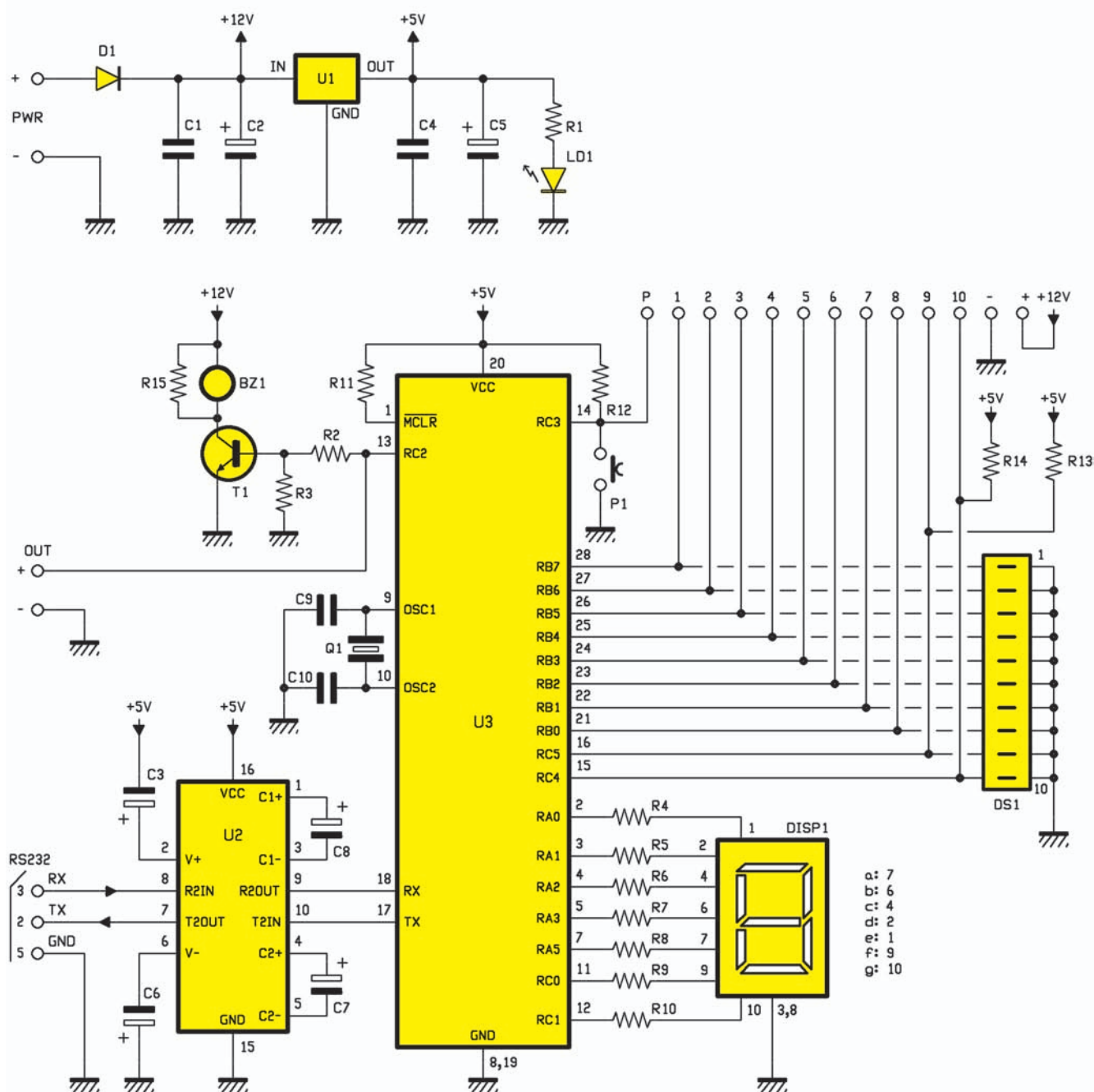


Figure 1: Schéma électrique du gestionnaire de sonneries de téléphones GSM.

cole de synthèse des notes de musique en fonction des données contenues dans les fichiers de texte (ces derniers arrivent au circuit par le port sériel de l'ordinateur qui les envoie sous forme de code ASCII).

Un coup d'œil au schéma électrique de la figure 1 montre que le circuit se réduit presque au microcontrôleur, mettant à profit un convertisseur RS232 / TTL bidirectionnel pour dialoguer avec le port sériel du PC, associés à un afficheur à sept segments visualisant les informations utiles à l'utilisateur, à un dip-switch à dix micro-interrupteurs pour effectuer le paramétrage et à un NPN commandant le buzzer (lequel joue les airs).

L'alimentation est fournie (filtrée par C4 et C5) par le régulateur U1, un 7805 stabilisant à 5 V la tension présente aux extrémités de C1 et C2 situés en aval de la cathode de D1. Entre l'anode de celle-ci et la masse on doit appliquer une tension continue de 9 à 13 V (LD1 signale la présence de la tension d'alimentation). Après le "power-on reset" (la mise sous tension et la réinitialisation), le PIC16F876 initialise ses lignes d'E / S en configurant RC4, RC5 et tout le port B en entrées destinées à la lecture des dix micro-interrupteurs, puis en configurant RAO, RA1, RA2, RA3, RA5, RC0, RC1 comme sorties pour la commande des segments de l'afficheur DISP1. Comme sortie on a aussi la broche 13

(RC2) dédiée à la gestion du buzzer et intérieurement connectée à la sortie du module PWM du micro. Enfin, RC3 est paramétré comme entrée (maintenue au niveau logique haut par R12) pour la lecture du poussoir P1 (ce dernier sert à lancer et interrompre manuellement la reproduction de l'air). Notez que RC3 et toutes les E / S destinées à la lecture des micro-interrupteurs, sont acheminées à l'extérieur au moyen de deux barrettes à 11 et à 2 contacts : ceci afin de permettre une commande à distance de l'appareil, par exemple au moyen d'une unité à microprocesseur en mesure de sélectionner l'air mémorisé et d'en gérer la reproduction. Remarquez aussi que si le port B est muni de résistances de

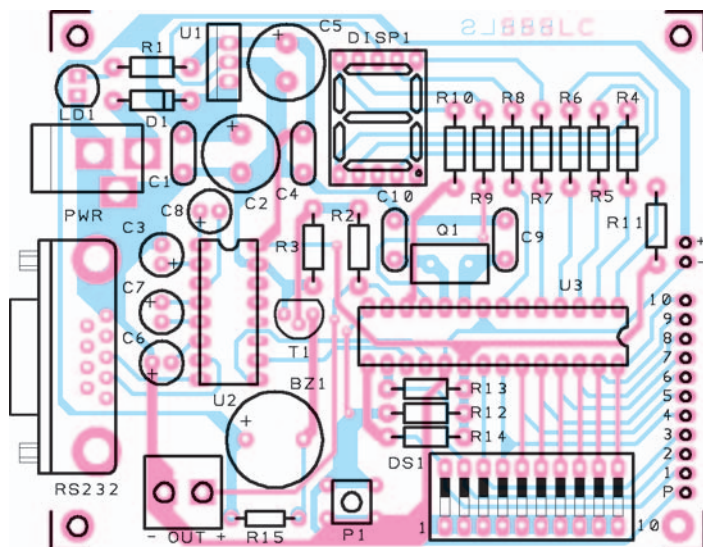


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants du gestionnaire de sonneries de téléphones GSM.

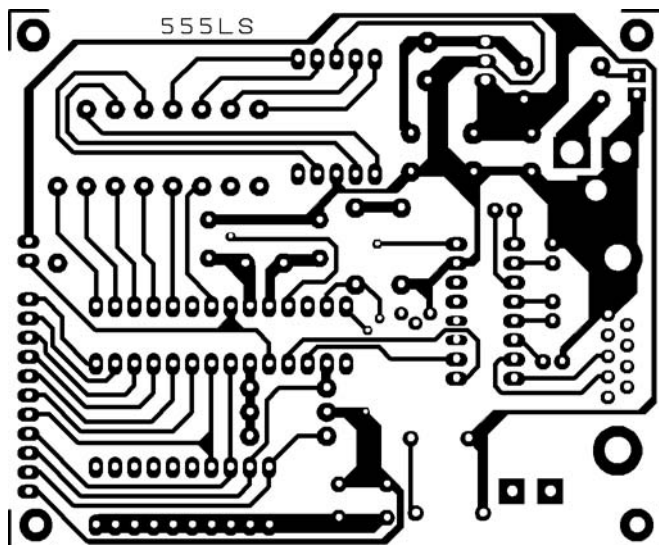


Figure 2b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du gestionnaire de sonneries de téléphones GSM, côté soudures.

Liste des composants

R1	470
R2	4,7 k
R3	10 k
R4	470
R5	470
R6	470
R7	470
R8	470
R9	470
R10	470
R11	10 k
R12	4,7 k
R13	1 k
R14	1 k
R15	1 k
C1.....	100 nF multicouche
C2.....	470 µF 25 V électrolytique
C3.....	10 µF 63 V électrolytique
C4.....	100 nF multicouche
C5.....	470 µF 16 V électrolytique
C6.....	10 µF 63 V électrolytique
C7.....	10 µF 63 V électrolytique
C8.....	10 µF 63 V électrolytique
C9.....	22 pF céramique
C10	22 pF céramique
Q1	quartz 4 MHz
D1	1N4007
U1.....	7805
U2.....	MAX232
U3.....	PIC16F876-EF555 disponible déjà programmé en usine
T1	BC547
LD1	LED 5 mm verte
DISP1..	afficheur à sept segments cathode commune
BZ1	buzzer sans électronique
P1.....	micropoussoir
DS1.....	dip-switch à dix micro- interrupteurs

Divers:

- 1 prise d'alimentation
- 1 bornier 2 pôles
- 1 support 2 x 14
- 1 support 2 x 8
- 1 barrette mâle 13 pôles
- 1 connecteur DB9 femelle

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

“pull-up” interne, il n’en n’est pas de même pour le port C et c’est ce qui explique pourquoi le schéma électrique montre que RC3, RC4 et RC5 sont mises à +5 V par les résistances de tirage R12, R13 et R14. Après l’initialisation, le programme tourne en boucle dans l’attente d’un événement, lequel peut advenir par une pression sur P1, une commutation sur la broche RX (18) constituant l’entrée de l’UART interne du micro. Le premier comporte l’exécution de l’air sélectionné par les micro-interrupteurs et le second lance la routine de communication.

Pour reproduire un air de sonnerie il faut d’abord le mémoriser dans le micro: pour cela on doit relier la platine et l’ordinateur selon le processus décrit ci-dessous. Le circuit dialogue grâce au port série RS232 à la vitesse de transmission

de 9 600 bits/s: le programme écrit en Delphi permet la gestion de la mémoire des sonneries (résidant à l’intérieur du micro) et la reproduction des airs.

Le logiciel “sonneries.exe” est lancé (après qu’on l’ait téléchargé dans la section “download” du site de votre revue préférée) simplement avec un double clic sur l’icône (Sonnerie). Tout de suite la fenêtre de dialogue comportant quatre poussoirs (“Play”, “Mémorisation”, “Effacer”, “Reset”) et les barres de menus (“File”, “Options”, “Paramètres”) s’ouvrent. “Play” permet la reproduction de la sonnerie sauvegardée dans le cadre “Position Sonnerie”. “Mémorisation” permet d’écrire, dans l’aire de mémoire réservée à la position indiquée, le fichier qu’on vient d’ouvrir (notez que la mémorisation est mise en évidence,

dans le circuit, par le clignotement du tiret central de l’afficheur). Quant aux poussoirs “Effacer” et “Reset”, ils servent à l’effacement respectivement de l’air correspondant au numéro de la position de mémoire indiquée dans le cadre et de la totalité de la mémoire du PIC réservée aux airs.

En fin de compte, pour mémoriser dans le circuit un fichier de sonneries, il faut

d'abord l'avoir téléchargé sur Internet et placé dans un dossier facile à retrouver ensuite. De plus, si l'on doit sauvegarder un air dans une aire de mémoire déjà occupée par un autre ("caviardage", soit réécriture par-dessus), il faut d'abord effacer ce dernier (commande Effacer) puis procéder à une nouvelle mémorisation. Le paramétrage dans le programme du nombre d'airs à exécuter est prioritaire par rapport à la disposition des micro-interrupteurs du dip-switch sur le circuit imprimé. Par exemple: si seul le DIP5 est sur ON mais si à travers le programme de l'ordinateur on commande (en écrivant dans la case correspondante) l'effacement de la position 7, le micro exécute ce que l'ordinateur demande et ignore le dip-switch. Le protocole de communication entre PC et micro prévoit des flux de données au format suivant :

***/(numero brano)(comando)**

le caractère */ est un "header" (en-tête) commun à toutes les communications, numero brano est le numéro de la position de mémoire dans laquelle se trouve ou sera écrit un certain fichier de sonnerie et comando est l'instruction que l'ordinateur envoie au PIC. Au cours du dialogue, l'afficheur donne des indica-

tions à l'utilisateur. Ajoutons enfin que la mémoire dédiée par le microcontrôleur aux airs est divisée en neuf parties, la première allant de l'adresse 3500 à 3999, la seconde de 4000 à 4499 et ainsi de suite. Chaque partie mesure 500 adresses de mémoire et contient donc autant de caractères représentant la longueur maximale d'un air.

Le fichier de sonnerie

Chaque sonnerie se présente comme un fichier texte (.txt) contenant un ensemble de caractères alphanumériques séparés par des virgules : les premiers caractères reportent le titre du morceau qui se termine par deux points (:) puis suivent les paramètres d'exécution, soit

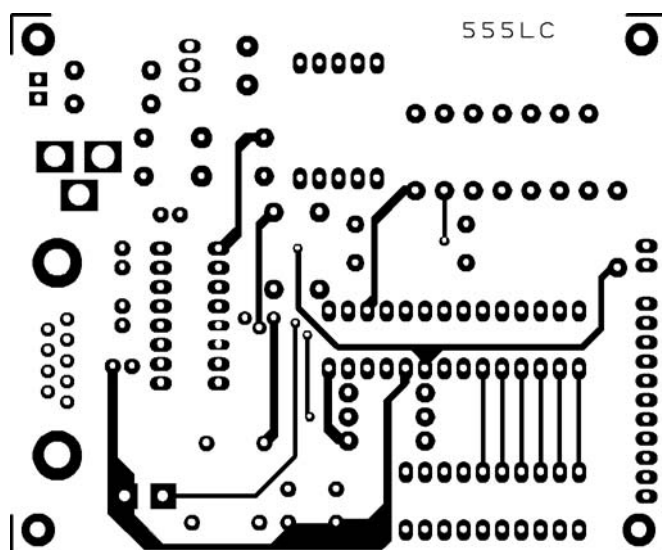


Figure 2b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du gestionnaire de sonneries de téléphones GSM, côté composants.

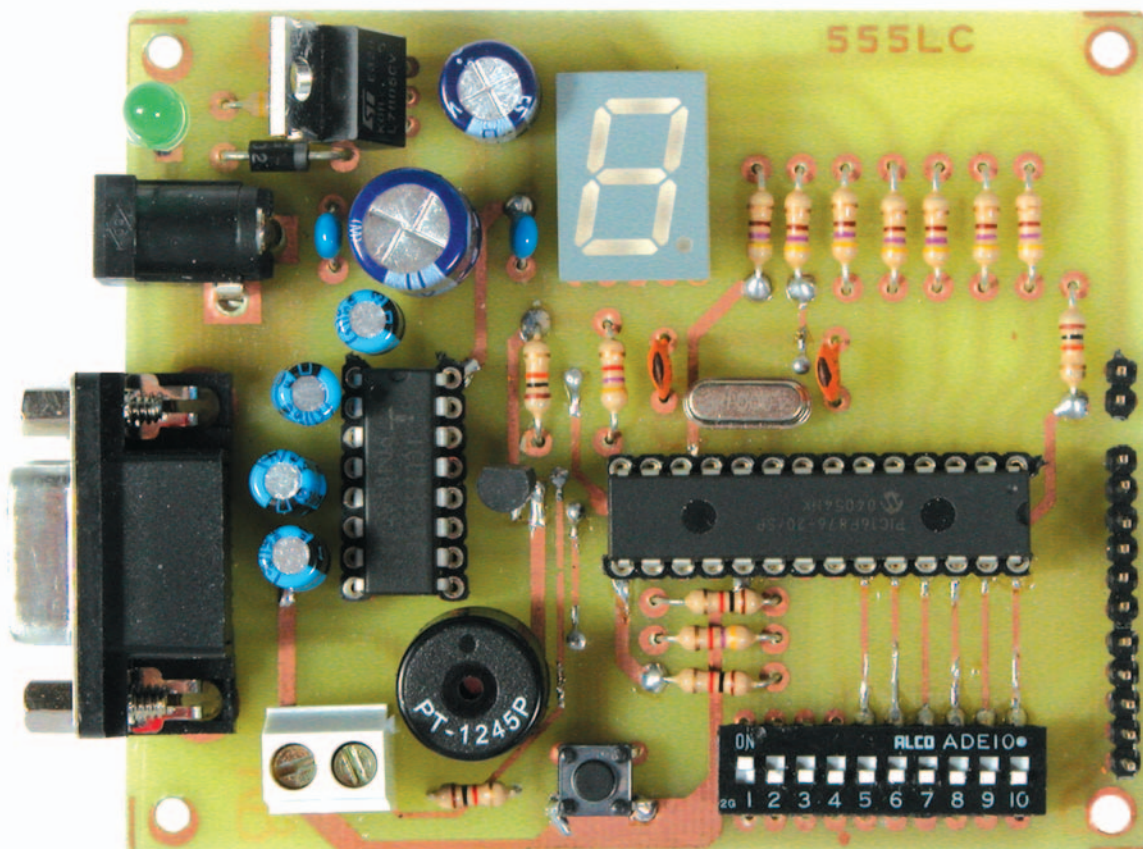
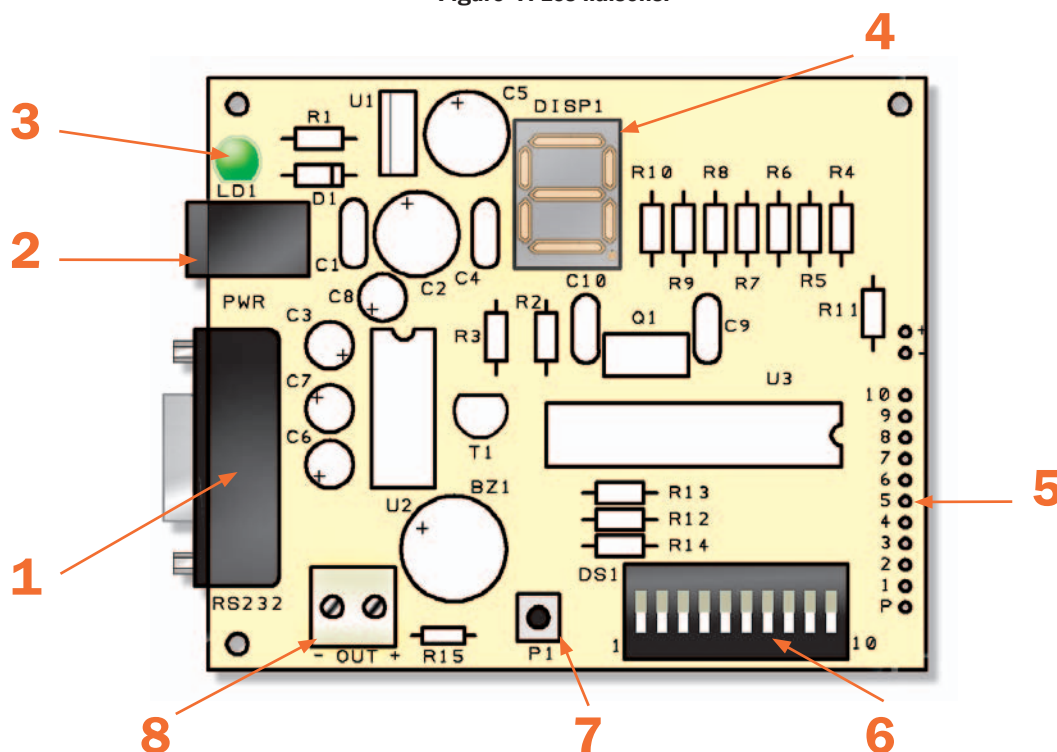


Figure 3: Photo d'un des prototypes de la platine du gestionnaire de sonneries de téléphones GSM.

Figure 4: Les liaisons.



1. Connecteur sériel pour liaison au PC.
2. Prise d'alimentation (12 VDC / 100 mA).
3. LED verte signalant la présence de l'alimentation.
4. Afficheur à sept segments pour visualisation des fonctions et de l'air reproduit.
5. Barrette de connexion aux dispositifs externes.
6. Dip-switch pour la sélection des airs à reproduire.
7. Poussoir M / A de la reproduction de l'air.
8. Sortie BF pour connexion à un amplificateur audio externe.

la durée du temps de base, l'octave de départ et le tempo (soit le nombre de notes par minute). **d** indique la durée, **o** l'octave et **b** la vitesse d'exécution. Un fichier sonnerie commence donc ainsi (Titre air:**d**=4, **o**=4, **b**=160:); après le symbole deux points (:) sont listées les notes et les pauses éventuelles, chacune étant décrite par un nombre indiquant la durée, une lettre exprimant la note et un autre nombre indiquant l'octave sur laquelle elle doit être jouée. En fait, la durée est une valeur définie par le "timer" du micro et représente la référence pour la durée d'un temps de base, qui désigne en musique une note ou une pause prolongée pendant un temps de métronome (on dit aussi valeur de la noire, soit un temps, la blanche en fait deux et la ronde quatre): par exemple, si on paramètre 60 temps par minute, le temps de base est une seconde. Le paramètre **b** représente justement le tempo de l'air à jouer, soit le nombre de temps par seconde. Le logiciel est écrit pour admettre entre 25 et 900 temps (ce que prévoit le téléphone mobile...), donc bien au-delà du maximum que l'on peut obtenir avec un métronome

mécanique. Les octaves peuvent être les quatrième, cinquième, sixième ou septième, la quatrième étant celle située au centre du clavier du piano (où le LA fait 440 Hz).

Les notes à jouer sont exprimées à la manière anglo-saxonne par des lettres de A à G (voir figure 7 la correspondance entre le système anglo-saxon et le nôtre). La durée de chaque note est indiquée comme fraction par rapport à la durée de base (1/x), par exemple 4 ne signifie pas quatre fois la durée de base mais 1/4 de celle-ci. Le programme du PIC16F876 permet de ce fait de jouer les durées de base entières (1 correspondant à la valeur de la noire), les demis (1/2 correspondant à une croche), les quarts (1/4 ou double croche), les huitièmes (1/8 ou triple croche), les seizièmes (1/16 ou quadruple croche) et les trente deuxièmes (1/32).

En résumé, chaque note dans le fichier texte est définie par une lettre entourée de deux nombres, par exemple 4a5 signifie que le micro doit exécuter un LA de la cinquième octave pendant 1/4

de la durée de base; 8a que le micro doit exécuter un LA pendant 1/8 de la durée de base sur l'octave prédéfinie par le début du fichier (si o=4, ce sera la quatrième octave); a5 qu'il doit jouer un LA sur la cinquième octave pendant une durée de base complète. Pour garantir une bonne exécution, la plus fidèle possible (dans les limites des possibilités du circuit tout de même!), le logiciel peut aussi jouer les altérations, dièses et bémols (un demi ton au dessus, soit la fréquence intermédiaire avec celle de la note suivante, ou au dessous). Comme dans la syntaxe du solfège, le standard des sonneries au format fichier texte prévoit d'écrire # pour dièse et b pour bémol, par exemple 4f#5 est le FA dièse de cinquième octave joué pendant un quart de la durée de base. Les altérations sont admises pour les notes qui en ont dans les claviers ordinaires: en effet, au piano chaque octaves possède seulement sept touches blanches et cinq noires, soit sept notes normales et cinq altérées, par conséquent on n'admet que le DO#, le RE#, le MIb, le FA#, le SOL# et b, le LA# et b et enfin le Sib.

L'utilisation manuelle

Voyons maintenant comment fonctionnent les commandes passées manuellement: en effet, en plus de la commutation sur l'entrée de l'UART, le programme principal tournant en boucle peut aussi détecter la pression de P1. Dans ce cas la routine de reproduction manuelle ou à distance est lancée et cela permet la répétition cyclique des airs (cette dernière caractéristique peut être utile si on veut que le circuit reproduise une sonnerie à titre promotionnel ou pour attirer l'attention du public passant devant un capteur de proximité, genre PIR, dûment relié à l'entrée de commande P).

En mode manuel on accède à toutes les opérations à l'aide de P1 (on peut le presser et le relâcher: la sonnerie correspondant au micro-interrupteur actif du dip-switch relié au port B et aux lignes RC4/RC5 est alors jouée). Une note après l'autre, les valeurs résidant dans la partie de l'EEPROM où l'air choisi est mémorisé sont alors prélevées et, au moyen de l'instruction FREQOUT du PicBasic, converties en impulsions à largeur modulée par le module PWM relié à RC2. A partir de cette dernière ligne, il est donc possible de prélever une composante audio atteignant la base de T1 lequel, à l'aide de BZ1, produit les sons constituant l'air choisi. Pour une reproduction encore plus fidèle, une sortie directement reliée à RC2 a été prévue: il suffit de la relier à l'entrée de n'importe quel amplificateur de puissance attaquant un haut-parleur.

Durant la gestion manuelle, l'afficheur assiste l'utilisateur en lui signalant le numéro du morceau correspondant au paramétrage actuel du dip-switch: en mettant sur OFF le micro-interrupteur actif et sur ON un autre micro-interrupteur, l'afficheur visualise toujours le numéro du morceau qui sera reproduit. Une fois P1 pressé, le numéro commence à clignoter pour indiquer l'exécution en cours. Si dans la position sélectionnée par le micro-interrupteur aucune sonnerie n'est enregistrée, l'afficheur allume pendant une seconde le tiret central puis l'éteint et, bien sûr, le buzzer n'émet aucun son (le micro se met en boucle dans l'attente d'un nouvel événement). Si P1 est pressé ou si la ligne de commande à distance P est au niveau logique bas quand tous les micro-interrupteurs sont sur OFF (ouverts), le programme n'exécute aucune reproduction. Donc, si le circuit ne reproduit aucun air, vérifiez que l'afficheur ne visualise pas "0".

Figure 5: Le logiciel et le protocole de communication.



Pour la gestion des airs mémorisés à l'intérieur du micro, le reproducteur de sonneries se sert d'un logiciel fonctionnant sous Windows (95, 98, 2000, XP). Ce programme (sonneries.exe), une fois téléchargées du site de la revue, ne nécessite aucune installation: un clic sur l'icône du fichier exécutable et la fenêtre de dialogue a) apparaît tout de suite. Reliez le circuit au PC par un câble série et paramétrez le port de communication en utilisant le menu Paramètres (la "vitesse" doit être paramétrée à 9 600). La touche "Reset" permet d'effacer en même temps les neuf airs mémorisés: il est conseillé de la presser à la première utilisation de l'appareil. La case "Position sonnerie" indique sur quel morceau agiront les touches "Play", "Mémorisation" et "Effacer": quand on clique sur "Play" le circuit commence à jouer l'air, sur "Effacer" l'air est éliminé de la mémoire du micro, sur "Mémorisation" la fenêtre de sélection du fichier à mémoriser s'ouvre (une fois choisi, le fichier est transféré dans le micro en quelques secondes: si un air se trouve déjà à cette adresse, il est "caviardé", c'est-à-dire effacé et réécrit par-dessus). La communication entre PIC et

PC se fait par flux de données transmis selon le protocole suivant:

*/(numero brano)(comando)

où "numero brano" spécifie la localisation de mémoire (de 1 à 9) et "comando" exprime l'action à exécuter (M, C, P, R);

- M** = mémorise l'air; la commande doit être précédée du numéro de l'air et suivie du fichier de sonnerie délimité par deux crochets (exemple: */1M[ADDAMS:d=4,o=5,b=160:8c,f,8a,f,8c,b4,2g.....]) (durant la mémorisation sur l'afficheur le symbole "-" clignote);
- C** = efface l'air correspondant au numéro qui le précède; par exemple */4C ôte la sonnerie enregistrée en position 4;
- P** = exécute un air; doit être précédé du numéro de l'air à jouer; par exemple */2P reproduit le deuxième air (sur l'afficheur apparaît le numéro de l'air joué);
- R** = reset de la mémoire; doit toujours être précédé d'un nombre à un chiffre, même s'il ne se réfère à aucun air particulier (ex. */2R); l'afficheur en signale l'exécution en s'éteignant pendant l'exécution de la commande.

Par contre, si on lance la reproduction quand plus d'un micro-interrupteur 1 à 9 est sur ON, le programme exécute seulement l'air correspondant au micro-interrupteur venant en premier par ordre croissant (par exemple si 2 et 4 sont sur ON ce sera l'air correspondant au numéro 2). Après l'avoir lancée, il est possible d'arrêter l'exécution d'un air simplement en pressant P1 ou en mettant P au zéro logique.

L'exécution d'une sonnerie se termine toujours automatiquement et le logiciel, la dernière note lue, sort de la

procédure, désactive le module PWM et se met en boucle. Ceci du moins si le dixième micro-interrupteur est sur OFF (broche 15 du micro au niveau logique haut). Au contraire, s'il est sur ON, l'air reprend du début chaque fois qu'il se termine et ce cycle se poursuit jusqu'à ce qu'on l'arrête en pressant P1 ou en mettant "P" au zéro logique pendant un instant.

Vous trouverez sur notre site le "listing" en Basic du programme résidant dans le PIC, mais celui-ci est disponible déjà programmé en usine.

Figure 6 : Les fichiers de sonneries.

Le standard adopté par la plupart des mobiles pour composer des sonneries personnalisées se sert d'une méthode d'écriture particulière dans laquelle sont introduites les notes et les pauses grâce au clavier numérique du téléphone. C'est pourquoi on trouve depuis longtemps sur Internet des fichiers de textes spécialisés à charger justement avec l'éditeur du téléphone mobile. Ces fichiers ont typiquement l'aspect suivant :

TakeOnMe:d=4,o=4,b=160:8f#5,8f#5,8f#5,8d5,8p,8b,8p,8e5,8p,8e5,8p,8e5,8g#5,8g#5,8a5,8b5,8a5,8a5,8a5,8e5,8p,8d5,8p,8f#5,8p,8f#5,8p,8f#5,8e5,8e5,8f#5,8e5,8f#5,8f#5,8f#5,8d5,8p,8b,8p,8e5,8p,8e5,8p,8e5,8g#5,8g#5,8a5,8b5,8a5,8a5,8a5,8e5,8p,8d5,8p,8f#5,8p,8f#5,8p,8f#5,8e5,8e5

Note	4° octave	5° octave	6° octave	7° octave
A	440	880	1760	3520
a#	466	932	1865	3729
B	494	988	1976	3951
C	523	1047	2093	4186
c#	554	1109	2218	4435
D	587	1175	2349	4699
d#	622	1244	2488	4978
E	659	1319	2637	5274
F	698	1397	2794	5588
f#	740	1480	2960	5920
G	784	1568	3136	6272
g#	830	1660	3320	6640

Le tableau trouve la correspondance entre chaque note et la fréquence correspondant aux altérations dièses standard, équivalant à un demi ton plus haut.

TakeOnMe est le titre espacé par deux points; suivent les trois paramètres généraux définissant la durée d'un temps de base (d=4), l'octave de départ (o=4) ou prédéfinie et le tempo (b=160) c'est-à-dire le nombre de notes par minute. Séparées par un nouveau symbole : (deux points), les notes sont listées selon la syntaxe durée / note / octave. Si on omet un des paramètres la note est exécutée avec une durée de base et dans l'octave prédéfinie. La lettre p correspond à la pause, pour laquelle on définit, bien sûr, seulement la durée.

Figure 7 : Les notes de musique.

Conformément à ce qui est retenu par les logiciels des téléphones mobiles les plus récents, les notes contenues dans les fichiers utilisés pour notre appareil, sont représentées selon le système anglo-saxon, lequel utilise pour désigner les notes des lettres de A à G. Ci-dessous la correspondance entre les deux systèmes.

Note	Lettre
DO	C
DO#	C#
RE	D
RE#	D#
MI	E
FA	F
FA#	F#
SOL	G
SOL#	G#
LA	A
LA#	A#
SI	B

cédi indiqué dans le numéro 26 d'ELM. La platine unique tient sur un circuit dont la figure 2b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1. Quand vous l'avez devant vous, montez tous les composants en commençant par les supports des circuits intégrés et en terminant par les quatre connecteurs périphériques et le dip-switch. Attention à la polarité des composants polarisés, comme l'afficheur à sept segments (point repère-détrompeur en bas à droite). N'oubliez pas de souder les queues des composants sur les deux faces, du moins chaque fois que cela est possible, comme le montre la figure 3.

Les essais

Tout étant bien vérifié, reliez l'alimentation: le circuit réclame une tension continue 12 V 0,5 A, par exemple celle d'un bloc secteur 230 V adéquat. Avant la mise sous tension, placez tous les micro-interrupteurs du dip-switch sur OFF. Reliez le circuit au port série de l'ordinateur...avec un câble série, bien sûr, c'est-à-dire doté de deux connecteurs DB9. Mettez maintenant sous tension votre appareil. En attendant le lancement du système, vérifiez que l'afficheur clignote pendant quelques instants pour indiquer que le logiciel du PIC tourne correctement. Après avoir ainsi cligné, l'afficheur à sept segments s'éteint. Allumez maintenant le PC et cliquez sur

l'icône du programme "sonneries.exe", paramétrez le port de communication à l'aide du menu Paramètres (la vitesse de transmission doit être réglée à 9 600 bits/s). Pour être certain que la mémoire du PIC réservée aux sonneries ne contient aucune donnée aléatoire, cliquez sur le poussoir de "reset" dans la fenêtre de dialogue principale et attendez une minute environ. Quand l'afficheur s'éteint et se rallume, vous pouvez commencer à mémoriser vos airs préférés: pour cela, sélectionnez dans la fenêtre "Position Sonnerie" le bloc de mémoire à charger et, avec le poussoir "Mémoriser", chargez-la dans le micro. Après une dizaine de secondes, si vous pressez le poussoir "Play", l'appareil reproduira l'air.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce gestionnaire de sonneries de téléphones GSM ET555 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

La réalisation pratique

La réalisation pratique de ce gestionnaire de sonneries téléphoniques ne présente aucune difficulté, sauf en ce qui concerne le circuit imprimé qui est un double face à trous métallisés! Mais avec beaucoup de soin c'est tout à fait faisable, par le pro-

RESTEZ EN FORME



TENS
Le stimulateur électrique transcutané (TENS) est une méthode très utilisée pour soulager les douleurs chroniques et aiguës. Le FITTRONIC 2 envoie de légères impulsions électriques qui traverse la peau pour atteindre les cellules nerveuses. Ces impulsions électriques permettent de bloquer les messages de douleur envoyés au cerveau et stimulent le corps afin de produire une substance appelée endorphine qui « tue » la douleur. Attention ceci ne veut pas dire que le mal est guéri. Caractéristiques techniques : Alimentation : Pile de 9V (non fournie) Nous vous conseillons d'utiliser des piles alcalines. Tension des impulsions réglable jusqu'à 100 Vpp. Fréquence des impulsions réglable de 2Hz à 120Hz. Durée de l'impulsion 50/250 µs. Dimensions : 81X 60X 25 mm

ER98 **TENS monté livré avec coffret** 62,00 €

UN ÉLECTROSTIMULATEUR BIPHASIQUE ABDOMINAL

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 portable. Il comporte quatre programmes correspondant à quatre traitements : idéal pour se maintenir en forme ou pour entretenir son esthétisme quand on n'a pas trop de temps.



ET447 **Kit avec batterie et électrodes** 120,00 €

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 avec boîtier** 36,30 €

MAGNETOTHERAPIE BF (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 avec boîtier et diffuseur** 165,60 €

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.



ET480 **Kit avec boîtier, batterie et électrodes** 245,00 €

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 avec boîtier, plaques et bat** 220,00 €

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 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 fracture 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 avec boîtier et 1 nappe** 158,55 €

PC1293 **Nappe supplémentaire** 31,00 €

LA IONOTHERAPIE: 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 €

DIFFUSEUR POUR LA IONOPHORÈSE

Ce kit paramédical, à microcontrôleur, permet de soigner l'arthrite, l'arthrose, la sciaticque et les crampes musculaires. De nombreux thérapeutes préfèrent utiliser la ionophorèse 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 cutanées 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 €

PC2.33x **2 plaques conduct. avec diffuseurs** 13,70 €

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

Tél. : 04 42 70 63 90

Fax : 04 42 70 63 95

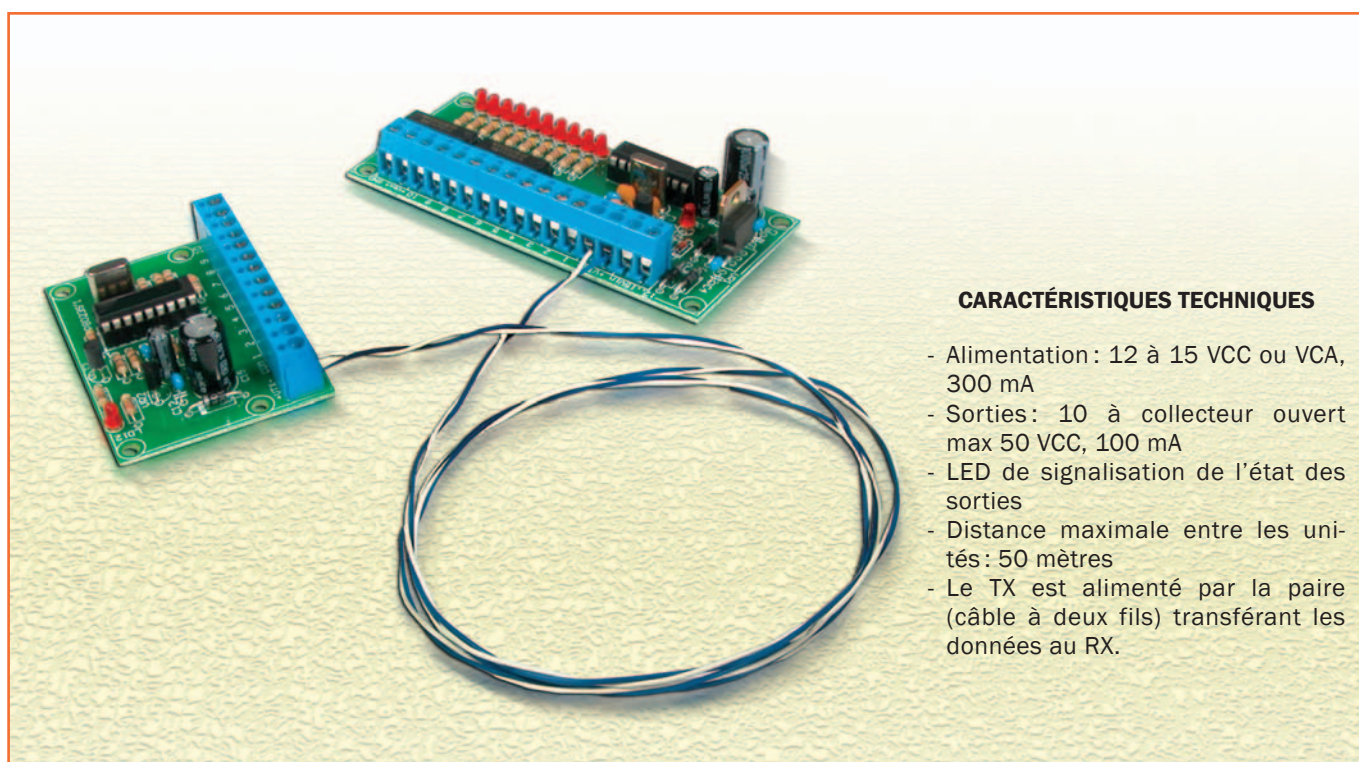
www.comelec.fr

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.

Un contrôle à distance

à dix canaux par deux fils

Cette commande à distance est pourvue de dix sorties à collecteurs ouverts. Le récepteur et l'émetteur communiquent entre eux à travers une paire (type téléphone) par laquelle passe également l'alimentation du TX. Grâce à l'utilisation d'un système à boucle de courant, le dispositif est assez insensible aux perturbations, ce qui permet une portée de plus de 50 mètres.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Alimentation : 12 à 15 VCC ou VCA, 300 mA
- Sorties : 10 à collecteur ouvert max 50 VCC, 100 mA
- LED de signalisation de l'état des sorties
- Distance maximale entre les unités : 50 mètres
- Le TX est alimenté par la paire (câble à deux fils) transférant les données au RX.

Pour une fois nous vous proposons de construire une liaison à distance non pas radio ou IR ou GSM, mais à fils (deux seulement, pour dix canaux). Son avantage est qu'une telle liaison est insensible aux perturbations électromagnétiques, son inconvénient est la faible portée, ici limitée à 50 mètres (par contre une banale paire téléphonique, ou n'importe quel cordon à deux fils, constituera un câble de liaison parfait). Le TX lui-même est alimenté via ce câble à partir de l'alimentation du récepteur. Le système est une sorte de transpondeur dont les deux unités communiquent, non pas par l'intermédiaire d'un champ magnétique, mais par une boucle de courant où l'émetteur envoie son code le long de la ligne d'alimentation (fournie, on l'a dit, par le récepteur) quand une de ses entrées est activée.

L'unité émettrice (TX)

Le cœur en est le microcontrôleur PIC16C54 dont le programme résident contrôle le fonctionnement de l'ensemble. Tout d'abord le micro attribue les lignes d'E / S : tout le portB (RB0 à RB7) et RA2, RA3 du portA sont configurés comme entrées maintenues au niveau logique haut par R18 à R27. La seule E / S configurée en sortie est RA1 qui est affectée au circuit d'émission formé de T2 et de R28. En ce qui concerne l'alimentation du micro, elle est fournie par un 78L05 réduisant à 5 V la tension présente aux points + et - de VTX (10 V). C13 et C14, suivant le régulateur, filtrent les perturbations éventuelles, tandis que D7 et C15 ont une double fonction que nous expliquerons plus loin. Dès qu'une des lignes d'entrée

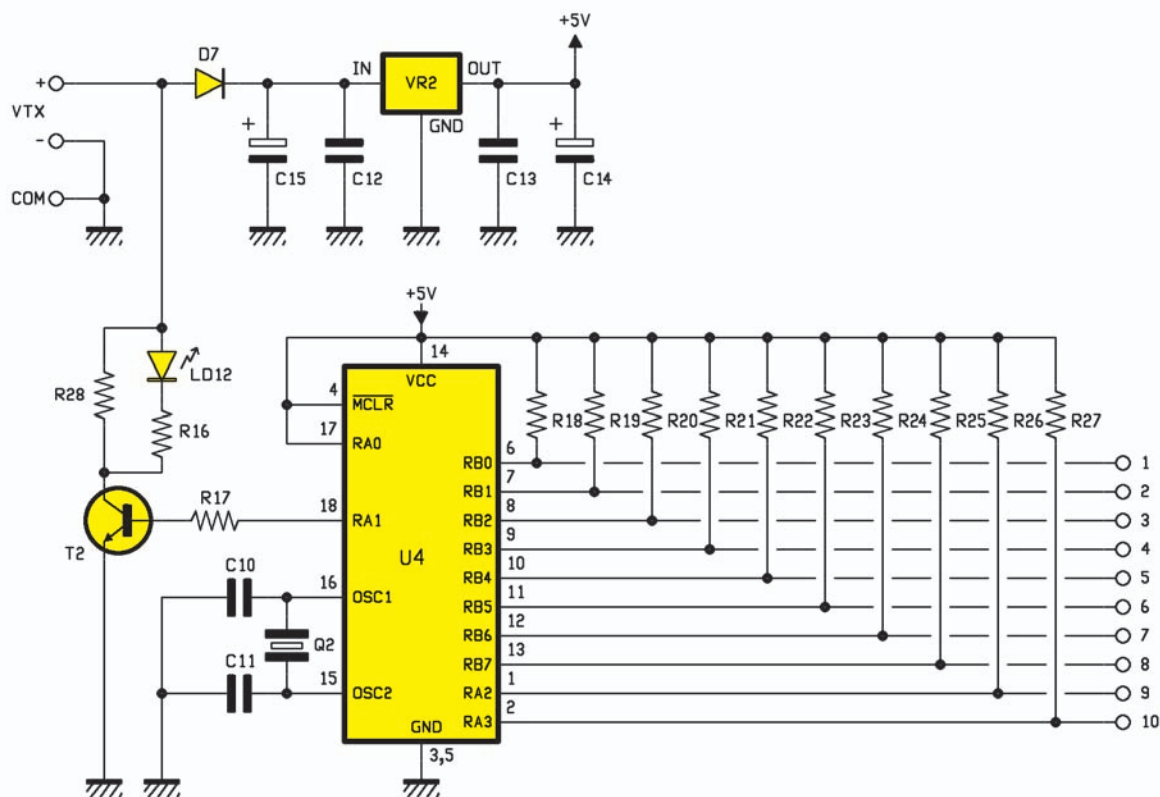


Figure 1: Schéma électrique de l'émetteur du contrôle à distance filaire.

Liste des composants

R16 ... 1 k
 R17 ... 4,7 k
 R18 ... 10 k
 R19 ... 10 k
 R20 ... 10 k
 R21 ... 10 k
 R22 ... 10 k
 R23 ... 10 k
 R24 ... 10 k
 R25 ... 10 k
 R26 ... 10 k
 R27 ... 10 k
 R28 ... 220
 C10 ... 15 pF céramique
 C11 ... 15 pF céramique
 C12 ... 100 nF multicouche
 C13 ... 100 nF multicouche
 C14 ... 10 µF 63 V électrolytique
 C15 ... 470 µF 25 V électrolytique
 D7 1N4007
 U4..... PIC16C54-EK8023
 Q2 quartz 4 MHz
 VR2 ... 78L05
 T2 BC547
 LD12 . LED 3 mm rouge

Divers:

1 support 2 x 9
 5 borniers à 2 pôles
 1 bornier à 3 pôles

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

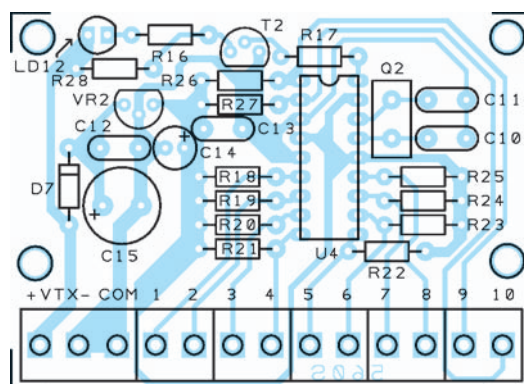


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants de l'émetteur du contrôle à distance filaire.

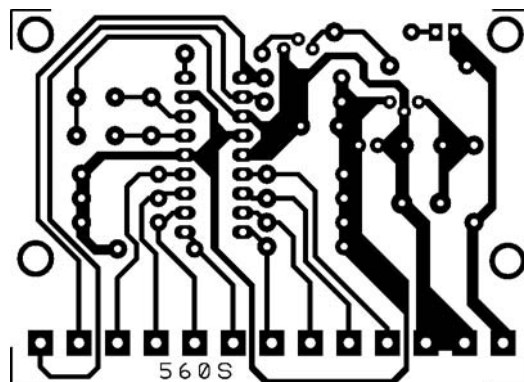
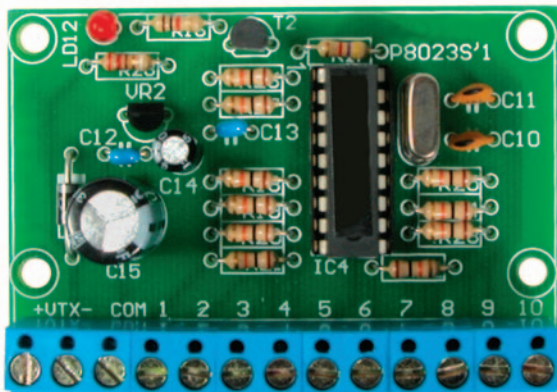


Figure 2b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'émetteur du contrôle à distance filaire.

Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'émetteur du contrôle à distance filaire.



Toutes les fonctions de l'émetteur sont gérées par un microcontrôleur PIC16C54 déjà programmé en usine. Par la paire reliant TX et RX passe le train d'impulsions contenant les codes de contrôle et la tension alimentant l'émetteur.

change d'état (soit passe du un logique à zéro), le micro lance la routine d'émission produisant une donnée sérielle à la sortie de la ligne RA1. Les impulsions TTL constituant le flux, polarisent la jonction base-émetteur de T2 lequel éteint et allume LD12 qui clignote rapidement au rythme de chaque émission. Pour comprendre comment le récepteur capte ces instructions, regardons comment l'émetteur reçoit son alimentation du récepteur.

L'unité réceptrice (RX)

L'unité réceptrice est alimentée par une tension externe appliquée à D1 à D4 formant un pont redresseur à la sortie duquel se trouvent C9 et C4 filtrant la tension d'entrée du régulateur 7810 : la tension stabilisée sort de VR1 (10 V) pour être appliquée directement au + de VTX. À travers ce bornier, l'émetteur reçoit l'alimentation directement

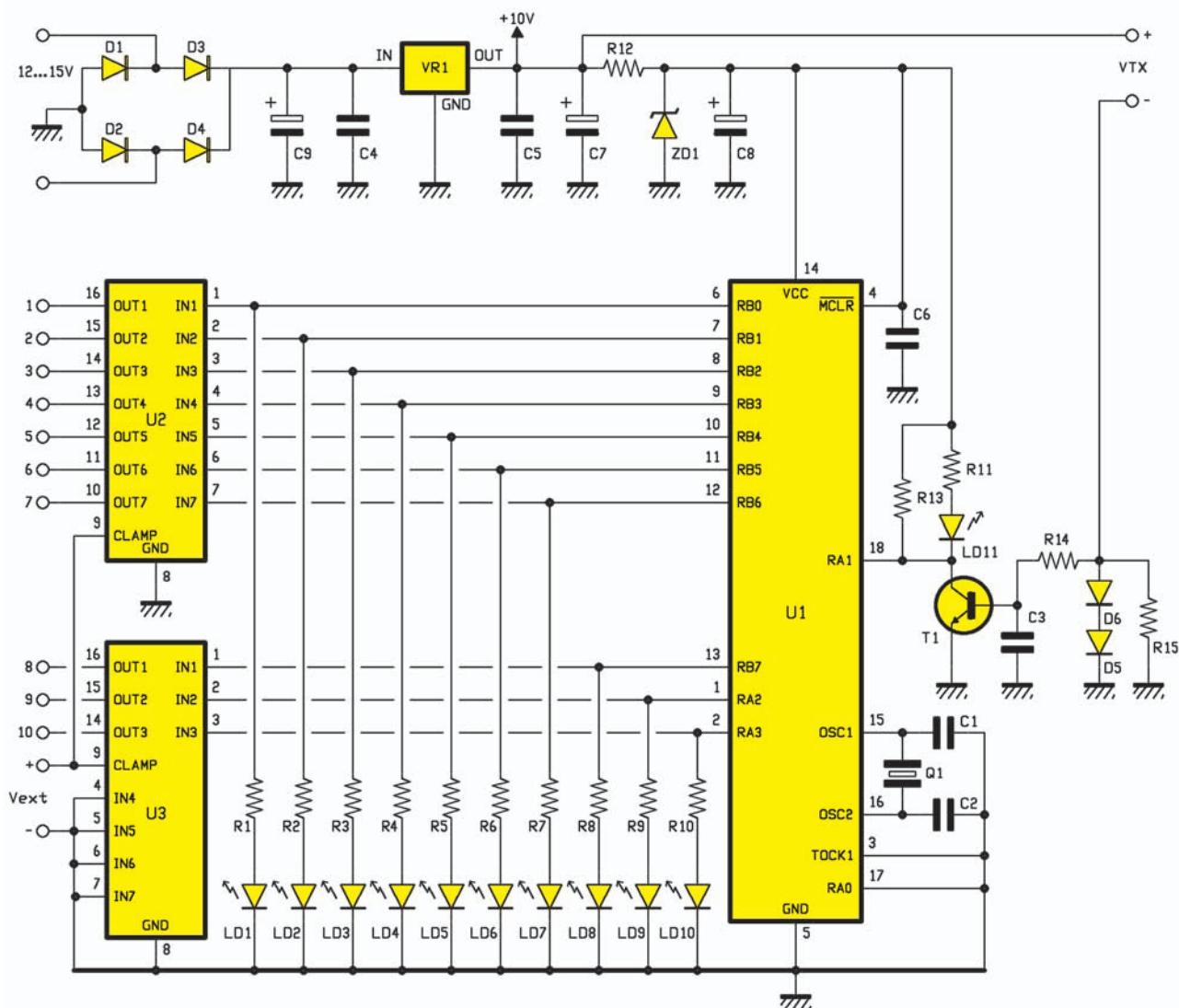


Figure 4 : Schéma électrique du récepteur du contrôle à distance filaire.

Liste des composants

R1.....470
 [...]

R11.....470
 R12.....56
 R13.....10 k
 R14.....1 k
 R15.....22
 C1.....15 pF céramique
 C2.....15 pF céramique
 C3.....330 pF céramique
 C4.....100 nF multicouche
 C5.....100 nF multicouche
 C6.....100 nF multicouche
 C7.....10 µF 63 V électrolytique
 C8.....100 µF 25 V électrolytique
 C9.....1000 µF 25 V électrolytique
 D1.....1N4007
 [...]

D6.....1N4007
 ZD1.....zener 5,1 V 500 mW
 U1.....PIC16C54-EK8023
 U2.....ULN2003
 U3.....ULN2003
 Q1.....quartz 4 MHz
 T1.....BC547
 VR1.....7810
 LD1.....LED 3 mm rouge
 [...]

LD11.....LED 3 mm rouge

Divers:

1 support 2 x 9
 2 supports 2 x 8
 8 borniers à 2 pôles

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

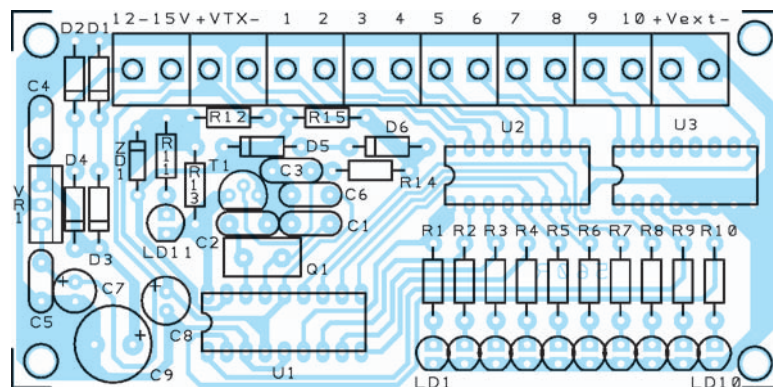


Figure 5a: Schéma d'implantation des composants du récepteur du contrôle à distance.

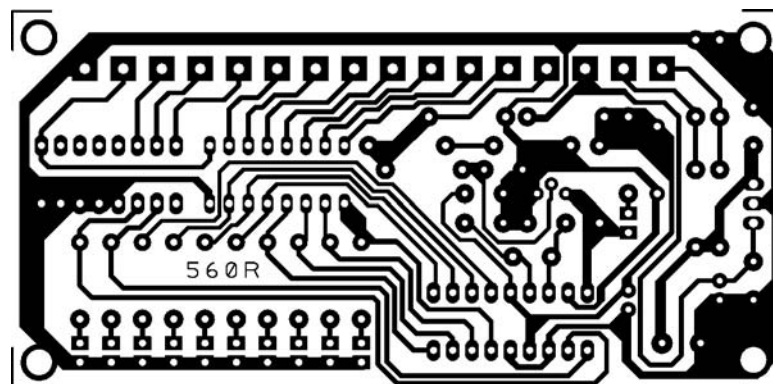
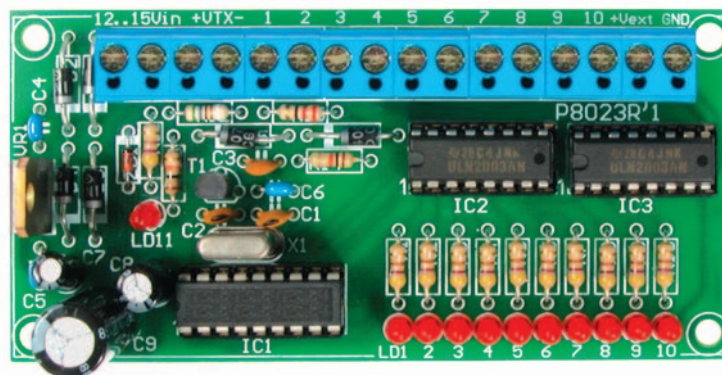


Figure 5b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du récepteur du contrôle à distance.

du récepteur mais, comme le montre le schéma électrique du récepteur, figure 4, alors que le pôle positif est relié directement au 10 V sortant de VR1, le pôle négatif est relié à la masse du récepteur à travers une résistance R15 de 22 ohms. On comprend que la polarisation de T1 (RX), par lequel le micro du RX reçoit les commandes du TX, dépend du courant consommé par tout l'émetteur: en effet, chaque fois que T2 (TX) est saturé, il détermine une augmentation du courant entre + et - VTX et, par conséquent, une augmentation de la chute de tension aux extrémités de R15. En particulier, le courant circulant dans l'émetteur, quand T2 est au repos, est égal à la somme des courants consommés par le micro et VR2: ce courant (10 mA environ) provoque une chute de tension sur R15 d'environ 0,25 V, laquelle force T1 à demeurer bloqué.

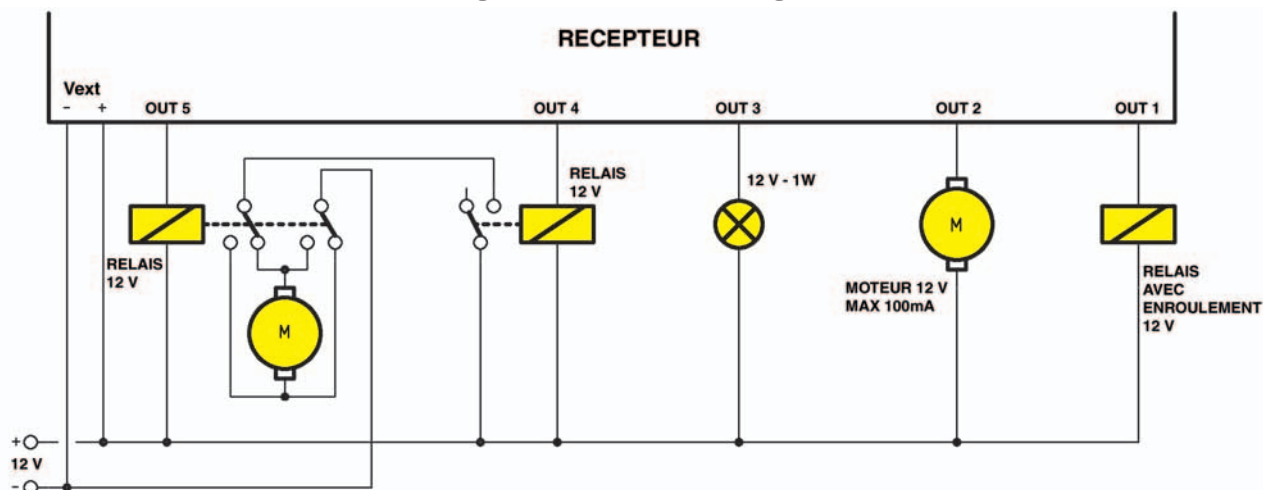
Par contre, quand T2 est saturé, donc lorsque le courant consommé par tout le TX monte à environ 55 milliampères,

Figure 6: Photo d'un des prototypes de la platine du récepteur du contrôle à distance.



Les deux circuits intégrés ULN2003, utilisés comme interface de puissance, peuvent aussi gérer directement des charges inductives comme les relais ou de petits moteurs électriques fonctionnant en courant continu car ils sont pourvus de diodes de recirculation pour les courants inverses: pour mettre ces diodes à profit, il faut connecter l'alimentation des charges aussi aux points Vext du bornier.

Figure 7 : Le contrôle des charges.



Cette figure fournit divers exemples d'utilisation des sorties du récepteur. On le voit, une alimentation extérieure est appliquée aux charges et aux contacts Vext de la platine (positif et négatif). Le contact de masse est toujours nécessaire pour fermer les circuits de puissance et la connexion à l'entrée positive permet d'utiliser les diodes de recirculation se trouvant dans les "lines drivers" (pilotes de lignes) de façon à piloter directement des charges inductives: si cette connexion n'était pas effectuée, nous serions obligés de monter en parallèle avec chaque charge inductive une diode de protection. Dans l'exemple illustré, la sortie 1 contrôle un relais, la 2 un moteur et la 3 une ampoule. Les 4 et 5 pilotent deux relais commandant un moteur électrique en continu: quand on excite l'enroulement correspondant à OUT4 on fournit la tension au moteur et si on excite OUT5 on inverse le sens de rotation. Rappelons que l'on peut relier aux sorties du récepteur des charges fonctionnant avec une tension maximale de 50 V et ne consommant pas plus de 100 mA.

on peut observer aux extrémités de R15 une chute de tension d'environ 1,2 V. Cette tension polarise directement la jonction base-émetteur du NPN T1, dont le collecteur met au 0 logique l'entrée RA1 (broche 18) du micro maintenu au niveau logique haut par R13. A chaque commutation de T1 LD11 clignote rapidement au rythme de l'arrivée de chaque flux de données de commandes. Le micro du récepteur déchiffre la donnée sérielle ainsi acquise et paramètre les sorties (RB0 à RB7 et RA2, RA3) commandant directement les deux pilotes de lignes (U2 et U3). Sur chaque sortie du PIC on a une LED (LD1 à LD10) visualisant l'état de ces deux pilotes.

Les circuits intégrés utilisés comme interface de puissance sont deux ULN2003 (U2 et U3): chacun contient sept darlington NPN dont l'émetteur est relié à la broche 8 (GND); les bases (chacune avec sa résistance de limitation en série) correspondent aux entrées IN1 à IN7 et les collecteurs vont chacun à une broche de sortie OUT1 à OUT7. Le ULN2003 est un pilote pouvant gérer même des charges inductives comme les relais ou de petits moteurs continus: en effet, le collecteur de chaque darlington est internement relié à l'anode d'une diode, dont la cathode est commune avec celles des autres et aboutit à la broche 9 (CLAMP) reliée à une ligne externe Vext. Ces diodes peuvent efficacement couper les tensions inverses typiques de la commutation

sur les charges inductives, phénomènes qui, sans cela, mettraient rapidement les darlington hors d'usage.

Voyons pour finir quelques détails laissés en suspens. L'alimentation du micro U1 est obtenue en ramenant à 5,1 V la tension de sortie de VR1 au moyen de ZD1 et de sa résistance R12. Quant au circuit d'horloge, le micro se sert du réseau en pi comportant le quartz de 4 MHz entre les broches 15 et 16 et C1 / C2 reliés à la masse.

Mais revenons un peu au circuit du TX: que se passe-t-il dans la ligne d'alimentation lors d'une émission? On l'a vu, quand une entrée du TX est excitée, le micro envoie la commande au récepteur par l'intermédiaire de la commutation de T2, lequel module le courant consommé par le TX entier: ce courant influe bien sûr sur la tension d'alimentation présente sur les bornes VTX et la fait chuter (concomitamment avec la saturation de T2) de 10 à 8,8 V environ. En gros, ce qui se tient sur la ligne d'alimentation n'est plus une tension continue mais une onde rectangulaire décollée de la masse. Cela pourrait influencer le fonctionnement du micro U4 et c'est pourquoi nous avons placé D7 en amont de VR2, afin qu'elle empêche C15 de se décharger quand, entre les deux fils, la tension diminue de 1,2 V.

Résumons enfin le fonctionnement du système: quand en entrée du TX

se trouve un niveau logique haut, la ligne correspondante du micro du RX reste à zéro et donc le canal de sortie correspondant reste interdit (aucun courant ne parcourt l'éventuelle charge). Inversement, quand on met à la masse une entrée du PIC de l'émetteur, on détermine le un logique sur la broche de sortie correspondante du micro du récepteur, lequel fait conduire la sortie OUT correspondante du ULN2003 et en allume la LED.

La réalisation pratique

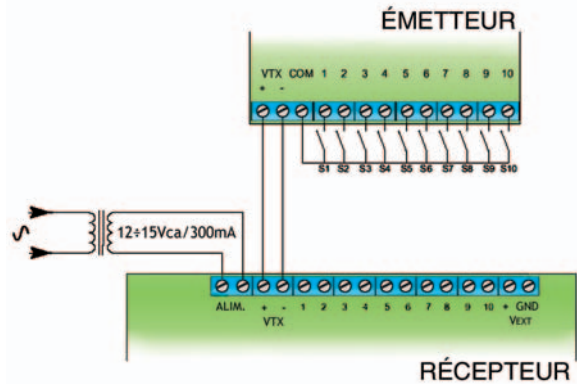
La réalisation pratique de cette liaison filaire exige bien sûr celle des deux platines TX et RX: les deux circuits imprimés simple face réalisés (les figures 2b, pour le récepteur et 5b, pour l'émetteur, en donnent les dessins à l'échelle 1), montez d'abord les supports des circuits intégrés, puis tous les autres composants, en terminant par les borniers (aidez-vous des figures 2a et 5a, ainsi que des photos des figures 4 et 6).

Les essais

Alimentez le système en fournissant au bornier ALIM du récepteur la tension alternative d'un petit transformateur ayant un secondaire de 12 à 15 VCA 300 mA ou la tension continue d'une petite alimentation bloc secteur 230 V de mêmes tension et intensité. Reliez le TX au RX avec une paire (type téléphone

Figure 8 : Les autres liaisons.

En dehors des sorties de puissance, afin de rendre notre contrôle à distance filaire opérationnel, on n'a que le récepteur à alimenter (avec une source alternative, c'est le cas représenté par le dessin, ou bien avec une tension continue). Le circuit comporte en effet un pont redresseur (avec condensateur de filtrage) auquel on peut brancher des tensions indifféremment alternatives ou continues. TX et RX sont ensuite reliés par une paire (deux fils) de 50 m de longueur au maximum. On connecte aux dix entrées de l'émetteur des poussoirs ou des interrupteurs.



ou cordon électrique ordinaire) dont la longueur n'excèdera pas 50 mètres (borniers VTX): attention à la polarité. Dotez l'entrée qui vous intéresse, ou les entrées (jusqu'à dix), du TX de poussoir(s) ou interrupteur(s): entre 1 à 10 et COM. Voir figure 8. Connectez aux bornes 1 à 10 et VEXT + et GND du récepteur une, ou plusieurs (jusqu'à dix) charge(s), même inductives, comme le montre la figure 7.

Normalement toutes les LED, sauf LD11 et LD12, sont éteintes et, quand on actionne une entrée, le canal correspondant du récepteur doit réagir: essayez

d'agir sur le poussoir du premier canal et vérifiez que la LD11 (RX) et la LD12 (TX) émettent une séquence rapide de clignotements alors que LD1 s'allume fixe. Si cela se produit, c'est que les deux unités dialoguent. Relâchez alors le poussoir 1: LD1 s'éteint.

Les canaux sont indépendants: si l'on actionne en même temps deux ou plusieurs (même tous les dix) poussoirs du TX, les canaux du RX restent actifs pendant toute la durée de la pression sur les poussoirs du TX (c'est pourquoi on peut utiliser des interrupteurs normalement ouverts au lieu des poussoirs).

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce contrôle à distance filaire EK8023 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

PCB-POOL®

Notre service répond à tous vos besoins de prototype

- Des prototypes à un prix plus bas
- Inclusive de frais d'outillage
- Tous contours possibles
- Fr4 1.6mm, 35µm Cu
- Une qualité industrielle
- Nouvelle commande SERIES XXS
- Conseil CAO/FAO

Exemple de prix
1 EUROCARTE (double face mpt)
+ Outillage
+ Phototraceurs
+ TVA

€49

GRATUIT
Un cadeau avec votre première commande

Beta
Tél.: +353 (0)61 701170
Fax: +353 (0)61 701165
E-Mail: sales@beta-layout.com

0800-903-330

Envoyez tout simplement vos fichiers et commandez en ligne
WWW.PCB-POOL.COM

DZélectronique

Tel: 01-43-78-58-33
Fax: 01-43-76-24-70
Email: dzelec@wanadoo.fr
WWW.DZelelectronique.com

23 rue de Paris
94220 CHARENTON
Métro: Charenton - écoles

Composants électroniques Rares: L120ab, AA1043, D8749h, S1002, ZN2646/U106bs, S1002, SED1351F/DAC85CB, DAC851, 87C51H, PC1185, ATY730-35, SDA102, A89511adn, SDA9288x

MCP2551-IP	2.20E	PIC16C622A	5.95E	PIC17C42/17C42A	12.95E
PIC12C508A-04	2.20E	PIC16C7451/SP USB	1.2E	PIC17C44-16	20.28E
PIC12C671-04P	4.5E	PIC16C84-04P	7.47E	PIC18F448-IP	10.5E
PIC12F629-IP DIP 8	2.2E	PIC16C625-04P	7.1E	PIC18F452-IP	11E
PIC12F675-IP DIP 8	2.4E	PIC16F628-04P	4.99E	PIC18F458-IP	12E
PIC16C54 XT	6.86E	PIC16F72-04P	4.48E		
PIC16C54	4.73E	PIC16F84A-04P	1.2E		
PIC16C54-RC	4.50E	PIC16F84A-20P	1.2E		
PIC16C55	5.95E	PIC16F876-04P	1.5E		
PIC16C56	5.95E	PIC16F876-20/SP	5.2E		
PIC16C57	7.77E	PIC16F877-04P	11E		
PIC16C57-XT	7.10E	PIC16F877A-20P	15.2E		
PIC16C58A	6.86E				

22E **1.50E**

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

Caméra couleur COL44 102E
capteur d'image CCD couleur 1/3" pixels: 512(H) x 582(V) - PAL- résolution: 350 lignes TV éclairage min.: 0.5 lux / F2.0 d'alimentation: CC 12V / 150mA dimensions: 40x40mm poids: 90g

Caméra N&B Pinhole zwm 89,73E
capteur Samsung CCD 1/3" N/B pixels: 500(H) x 382(V) - CCIR- résolution: 380 lignes TV éclairage min.: 0.5 lux / F2.0 d'alimentation: CC 12V ± 10% / 120mA (régulé) poids: 12g dimensions: 32x32x20mm

Caméra N&B Pinhole wmm 99E
capteur d'image CMOS 1/4" interline pixels: 352(H) x 288(V) - CCIR- résolution: 240 lignes TV éclairage min.: 0.5 lux / F1.4 d'alimentation: CC 12V / 50mA (régulé) dimensions: 14 x 14 x 17mm poids: 15g

Caméra couleur+cache 295E
CCD 1/3 sony 12V Résolution 350Lignes Sensibilité: 0.1 lux / F1.2

Caméra couleur COLMHA4 99E
CCD 1/3 sony 12V Résolution 350Lignes Sensibilité: 0.1 lux / F1.4

Caméra N&B+ cache 199E
Capteur CCD 1/3 sony Résolution 420Lignes Sensibilité: 0.01 lux / F1.2

MONITEUR COULEUR 5.6" 36E
N&B Cmos 6 leds Infra-rouge pixels: 352(H) x 288(V) F1.4 Objectif: F3.6mm/F2 Alim: 9-12V Poids 67gr Dim: 34x40x30mm

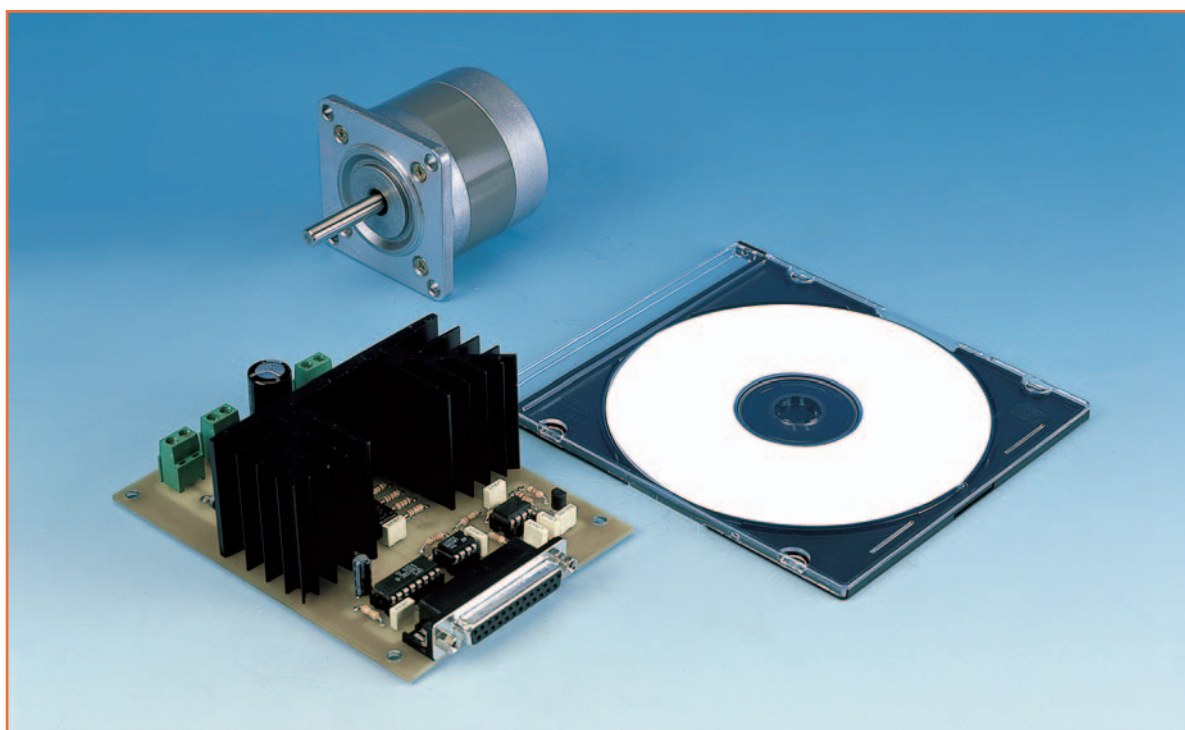
Caméra couleur DSP 304,98E
1/4 WAT240R 9.11 x 6V

Un moteur à courant continu

piloté par ordinateur

première partie : le matériel

Il y a pas mal d'années, nous vous avons proposé l'interface série/parallèle multi-usage EN1127, pas dépassée le moins du monde et toujours très demandée dans le domaine de l'automatisme : aujourd'hui nous réutilisons cette platine pour vous apprendre à piloter les moteurs à courant continu.



Vous avez été nombreux à nous demander de concevoir un circuit capable de piloter les moteurs à courant continu, à partir de la très fameuse EN1127, pour vos expérimentations en robotique et automation, mais aussi pour fabriquer des pantographes à deux axes permettant de couper à l'échelle voulue le balsa de vos modèles réduits aériens ou nautiques. Pour satisfaire cette demande, nous avons réalisé une interface simple en mesure de piloter tout moteur cc muni de balais dont le courant consommé ne dépasse pas 4 A sous une tension de 12 à 30 V.

Comme le montre le schéma électrique de la figure 6, ce circuit est constitué d'un convertisseur numérique/analogique IC1, d'un étage générateur d'ondes carrées à rapport cyclique variable TR1-IC3 et d'un étage final de puissance en pont IC5.

Le CDR1550 disponible contient le programme de démonstration et la source, ce qui permet aux praticiens du Visual Basic de se baser sur nos programmes pour en écrire d'autres plus conformes à leurs cahiers des charges : il vous faut pour cela le système de développement Visual Basic 5

ou 6. Ce CD contient en outre les sources des programmes servant à faire fonctionner toutes les platines gérées par l'interface EN1127.

Précisons, pour ceux qui ne la connaîtraient pas, qu'elle peut être reliée à tout ordinateur muni d'une sortie série et que sa programmation est des plus simples, car elle utilise un système de communication ASCII la rendant très flexible, à tel point qu'elle peut être programmée aussi en langages de haut niveau comme le Visual Basic, le C++ et le Pascal.

Le convertisseur numérique/analogique

L'interface EN1127 monte un microprocesseur ST62T15 capable de convertir les données de série à parallèles et vice versa, en les subdivisant en deux groupes de huit bits pouvant être indifféremment paramétrés comme "Input" ou comme "Output".

Le premier groupe de huit bits occupe le port de A0 à A7 (utilisé comme sortie) et le second groupe de huit bits le port B0 à B7, dont nous n'utilisons que les sorties B0-B1-B2.

Le convertisseur N/A IC1, un ZN428E8 de FERRANTI, utilise le port de A0 à A7 comme entrée, comme le montre la figure 6, pour transformer les 256 combinaisons binaires d'un nombre à huit bits en autant de valeurs de tensions comprises entre 0 et 2,5 V. La figure 1 donne le schéma synoptique du ZN428E8, permettant de mieux comprendre son fonctionnement :

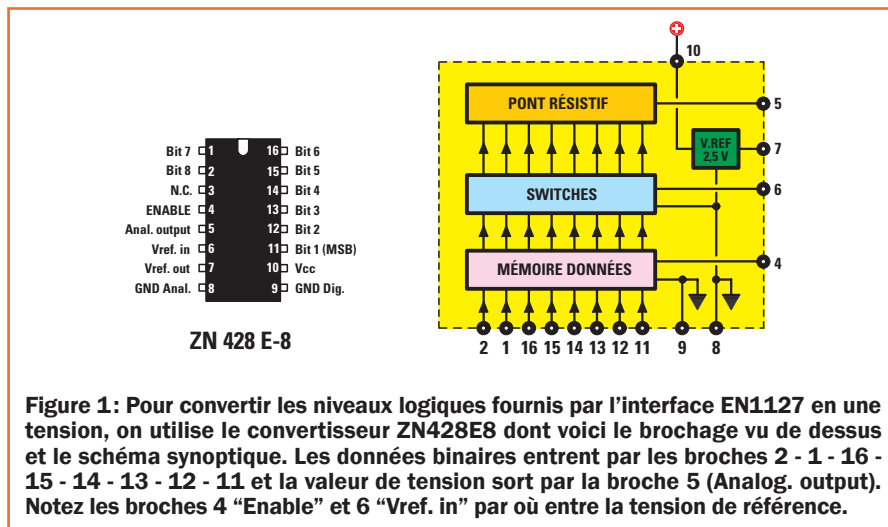


Figure 1: Pour convertir les niveaux logiques fournis par l'interface EN1127 en une tension, on utilise le convertisseur ZN428E8 dont voici le brochage vu de dessus et le schéma synoptique. Les données binaires entrent par les broches 2 - 1 - 16 - 15 - 14 - 13 - 12 - 11 et la valeur de tension sort par la broche 5 (Analog. output). Notez les broches 4 "Enable" et 6 "Vref. in" par où entre la tension de référence.

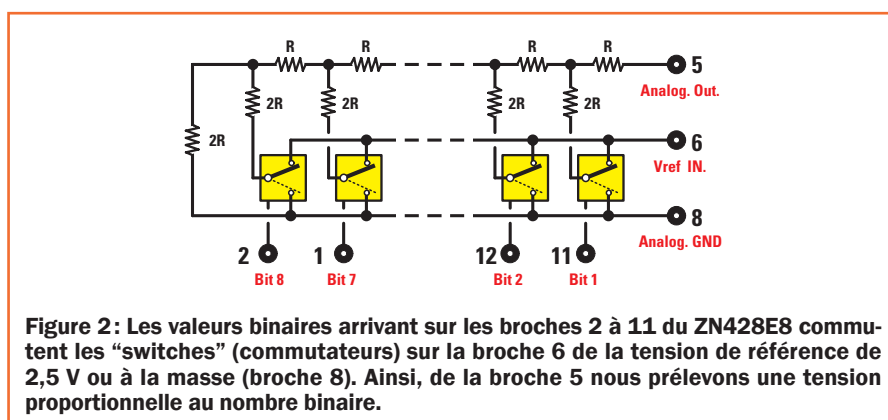


Figure 2: Les valeurs binaires arrivant sur les broches 2 à 11 du ZN428E8 commutent les "switches" (commutateurs) sur la broche 6 de la tension de référence de 2,5 V ou à la masse (broche 8). Ainsi, de la broche 5 nous prélevons une tension proportionnelle au nombre binaire.

Mémoire données: ce bloc, situé en bas du schéma synoptique, a pour fonction de lire les niveaux logiques provenant des sorties de l'interface EN1127, entrant par les broches d'entrée 2 - 1 - 16 - 15 - 14 - 13 - 12 - 11 correspondant aux entrées A0 - A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6 - A7. Si la broche 4 "enable"

de IC1 est reliée au positif d'alimentation, soit placé au niveau logique 1, le convertisseur reste bloqué et n'exécute aucune conversion.

Si elle est au contraire à la masse, soit au niveau logique 0, le circuit intégré devient opérationnel et convertit en

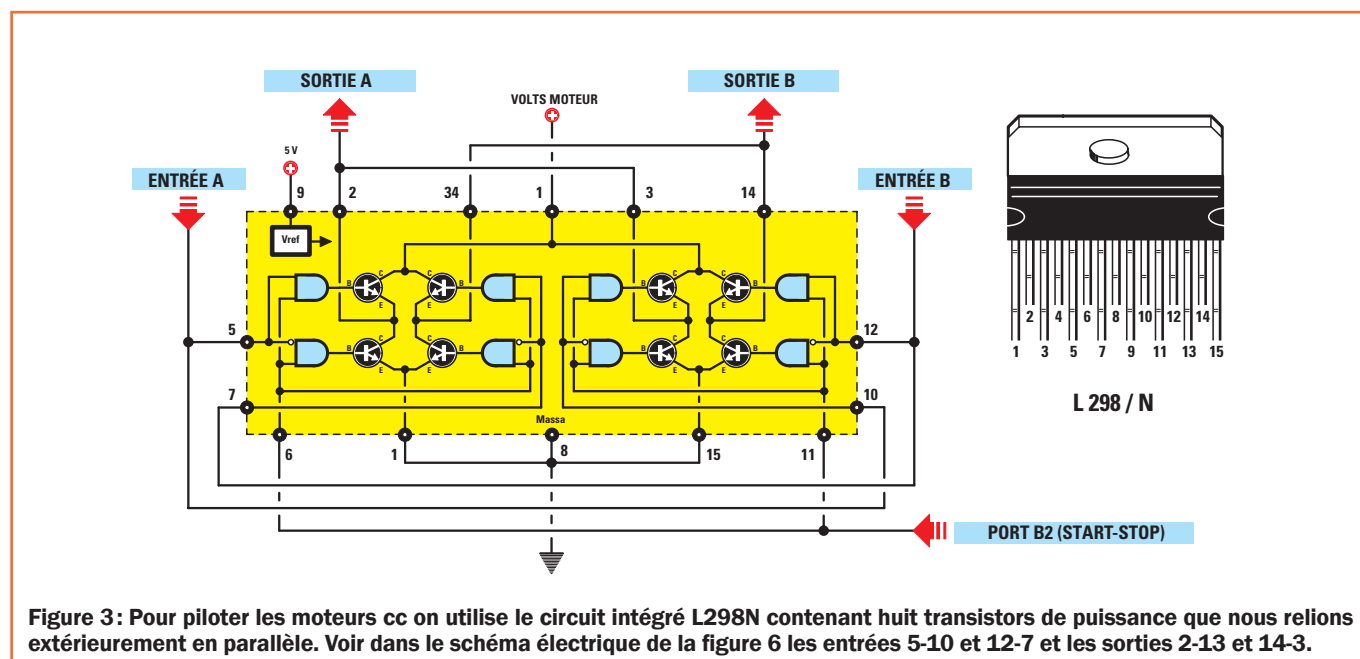


Figure 3: Pour piloter les moteurs cc on utilise le circuit intégré L298N contenant huit transistors de puissance que nous relierons extérieurement en parallèle. Voir dans le schéma électrique de la figure 6 les entrées 5-10 et 12-7 et les sorties 2-13 et 14-3.

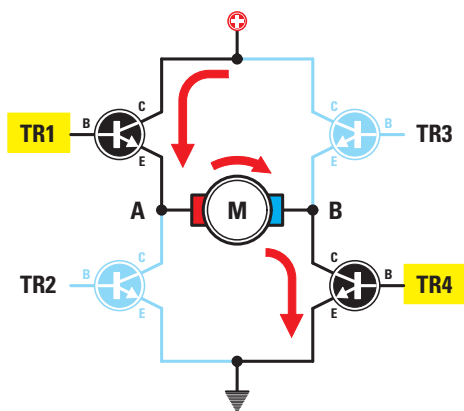


Figure 4: Quand IC5 fait conduire la première paire de transistors internes TR1-TR4, le moteur tourne dans le sens horaire.

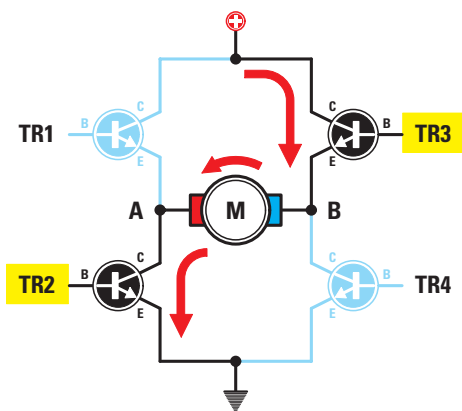


Figure 5: Quand IC5 fait conduire la première paire de transistors internes TR3-TR2, le moteur tourne dans le sens anti-horaire.

continuité toutes les données binaires arrivant sur les broches d'entrée de A0 à A7 en une tension analogique ensuite prélevée sur la broche de sortie 5.

Étant donné que, comme le montre la figure 6, la broche 4 de IC1 est à la masse, ainsi que les broches 8, 9 et GND, IC1 est opérationnel.

"Switches": ce bloc, au centre, se compose de huit commutateurs électroniques (dans la figure 2 nous n'en avons dessiné que quatre) pilotés par les broches d'entrée 2 - 1 - 16 - 15 - 14 - 13 - 12 - 11.

Le commutateur central, relié à la broche de sortie 5, peut se fermer à la

masse, soit sur la broche 8 ou sur la broche 6, par laquelle entre la tension de référence de 2,5 V prélevée sur la broche 7.

Quand sur les broches d'entrée de A0 à A7, soit sur les broches 2 - 1 - 16 - 15 - 14 - 13 - 12 - 11, les bits sont au niveau logique 0, les commutateurs se

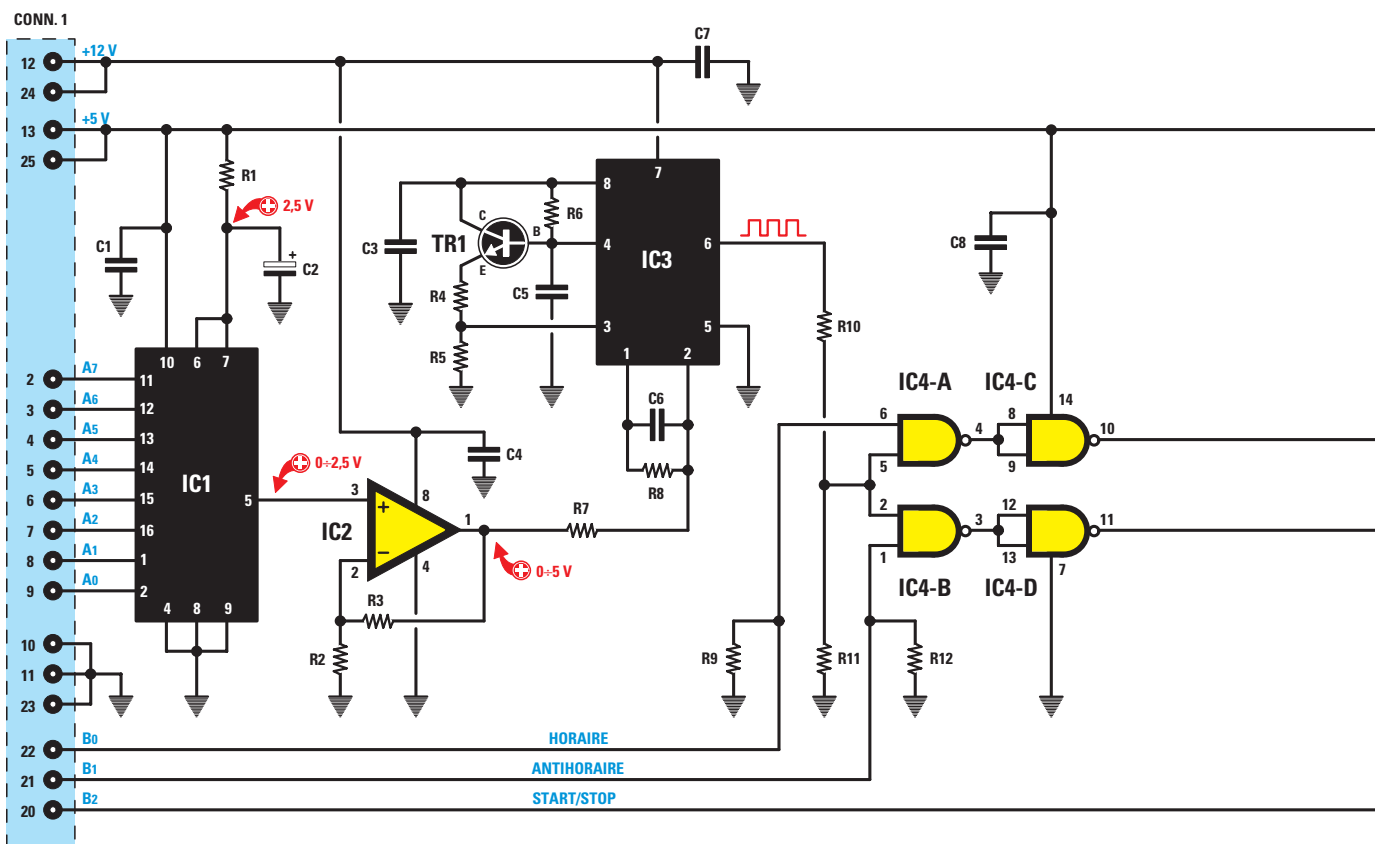


Figure 6: Schéma électrique de la commande pour moteur cc EN1550. Couplée à l'interface EN1127, elle sert à piloter un moteur à courant continu au moyen d'un PC. Les tensions requises pour alimenter la platine EN1550 sont prises directement sur l'interface EN1127 à travers CONN1, alors que la tension destinée à alimenter le moteur est appliquée de l'extérieur par le bornier central visible figure 9a.

commutent sur la broche 6 de Vref.

Les données passent ensuite à travers un pont résistif fournissant sur la broche de sortie 5 une tension proportionnelle à la valeur du nombre binaire.

Pont résistif : ce bloc résistif est celui qui convertit le nombre binaire en une valeur de tension variant de 0 à 2,5 V et que l'on peut calculer avec la formule :

$$V_{\text{sortie}} = 2,5 \times (\text{nombre décimal} : 256),$$

où V sortie est la tension prélevée sur la broche de sortie 5 en fonction du nombre décimal, 2,5 la tension de référence entrant par la broche 6 à travers la broche 7, nombre décimal le nombre décimal correspondant à la combinaison binaire entrant par les broches A0 à A7 du ZN428E8 et 256 une constante de calcul.

Le plus grand nombre décimal que l'on obtienne est 255 et correspond au nombre binaire : 1 1 1 1 1 1 1 1. En effet, en additionnant les valeurs décimales correspondant au nombre

binaire se trouvant au niveau logique 1 (voir tableau 1), nous obtenons le nombre décimal :
 $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255.$

Tableau 1

Numéro du bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Nombre binaire	1	1	1	1	1	1	1	1
Nombre décimal	128	64	32	16	8	4	2	1

Si, à l'entrée du convertisseur IC1, entre le nombre binaire 1 0 1 0 1 0 1 1, en additionnant les valeurs décimales correspondant au nombre binaire se trouvant au niveau logique 1 (tableau 2), on obtient le nombre décimal :
 $128 + 32 + 8 + 2 + 1 = 171.$

Tableau 2

Numéro du bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Nombre binaire	1	0	1	0	1	0	1	1
Nombre décimal	128	64	32	16	8	4	2	1

Si, à l'entrée du convertisseur IC1, entre le nombre binaire 1 1 1 1 0 0 0 0, en additionnant les valeurs décimales correspondant au nombre binaire se trouvant au niveau logique 1 (tableau 3), on obtient le nombre décimal :
 $128 + 64 + 32 + 16 = 240.$

Tableau 3

Numéro du bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Nombre binaire	1	1	1	1	0	0	0	0
Nombre décimal	128	64	32	16	8	4	2	1

Connaissant le nombre décimal et la valeur de la tension de référence, égale à 2,5 V, nous pouvons calculer quelle tension nous prélevons sur la broche de sortie 5 de IC1, comme le montre la figure 2.

Le nombre binaire 1 1 1 1 1 1 1 1, comme le montre le tableau 1, nous permet d'obtenir une tension de sortie de :

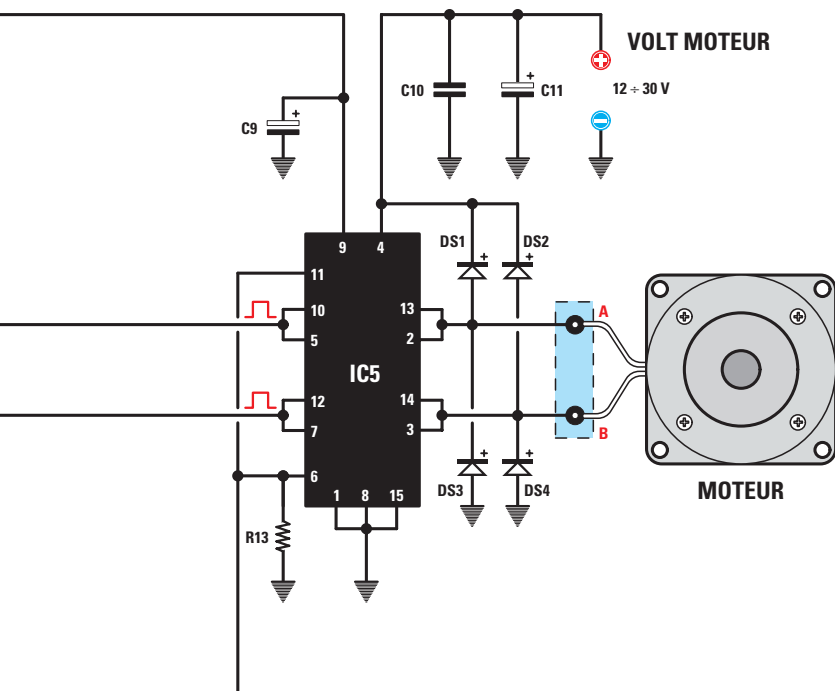
$$2,5 \times (255 : 256) = 2,49 \text{ V}$$

Le nombre binaire 1 0 1 0 1 0 1 1, comme le montre le tableau 2, nous

Liste des composants

- R1390 Ω
- R28,2 kΩ
- R38,2 kΩ
- R41 kΩ
- R5470 Ω
- R639 kΩ
- R7270 kΩ
- R8100 kΩ
- R910 kΩ
- R101,2 kΩ
- R11820 Ω
- R1210 kΩ
- R1310 kΩ
- C1.....100 nF polyester
- C2.....1 μF électrolytique
- C3.....100 nF polyester
- C4.....100 nF polyester
- C5.....2,2 nF polyester
- C6.....100 nF polyester
- C7100 nF polyester
- C8.....100 nF polyester
- C9.....100 μF électrolytique
- C10100 nF polyester
- C111 000 μF électrolytique
- DS1diode schottky BY500 ou GL851
- DS2diode schottky BY500 ou GL851
- DS3diode schottky BY500 ou GL851
- DS4diode schottky BY500 ou GL851
- TR1.....transistor NPN BC547
- IC1.....intégré ZN428E
- IC2.....intégré LM358
- IC3.....intégré UC3843
- IC4.....CMOS 4011
- IC5.....intégré L298
- CONN.1 ..connecteur 25 br. (femelle)

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



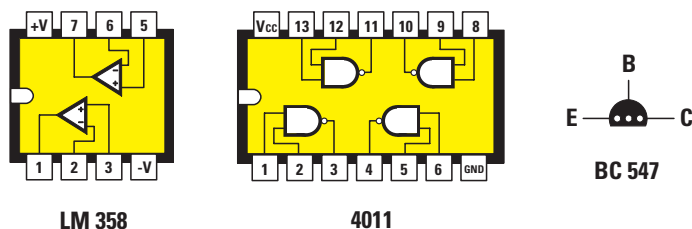


Figure 7: Brochages des circuits intégrés vus de dessus et repère-détrompeurs en U orientés vers la gauche et du transistor vu de dessous.

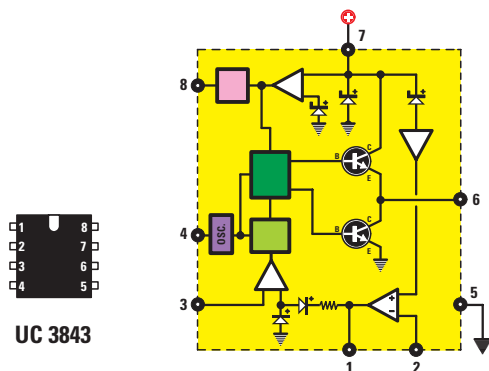


Figure 8: Schéma synoptique et brochage vu de dessus du UC3843 utilisé pour convertir la tension continue de 0 à 5 V entrant par la broche 2 sous forme d'une onde carrée dont le rapport cyclique varie de 0 à 100 % et prélevée sur la broche de sortie 6.

permet d'obtenir une tension de sortie de :

$$2,5 \times (171 : 256) = 1,66 \text{ V.}$$

Le nombre binaire 1 1 1 1 0 0 0 0, comme le montre le tableau 3, nous permet d'obtenir une tension de sortie de :

$$2,5 \times (240 : 256) = 2,34 \text{ V.}$$

Le schéma électrique

La figure 6 donne le schéma électrique complet de la platine pilotant les moteurs à courant continu : à travers le CONN1 de gauche nous prélevons sur l'interface EN1127 la tension de 5 V nécessaire pour alimenter les circuits intégrés IC1, IC4 et IC5 et la tension de 12 V nécessaire pour alimenter les circuits intégrés IC2 et IC3. La tension nécessaire pour alimenter le moteur cc doit nécessairement être prélevée à partir d'une alimentation externe, car elle doit être suffisante, en tension comme en courant, pour alimenter le moteur relié aux bornes de sortie A-B, comme le montre la figure 9.

Comme le montre la figure 6, IC1 est le convertisseur N/A ZN428E8

convertissant les données binaires arrivant de l'interface EN1127 aux broches A0 - A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6 - A7, en une valeur de tension variant de 0 à 2,5 V, ce que nous avons vu avec les tableaux 1, 2 et 3.

La tension variable de 0 à 2,5 V prélevée sur la broche 5 de IC1 est appliquée sur la broche non-inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC2 qui l'amplifie deux fois.

Sur la broche de sortie 1 de IC2 nous prélevons donc une tension variable de 0 à 5 V qui, appliquée sur la broche d'entrée 2 de IC3, un contrôleur PWM UC3843 (figure 8), nous sert à faire varier le rapport cyclique de l'onde carrée sortant de la broche 6.

R6 et C5, sur la broche 4 de IC3, déterminent la fréquence de travail : avec les valeurs choisies ici, cela fait environ 25 kHz. Le NPN TR1 amplifie en courant le signal en dent de scie présent sur la broche 4 de IC3 puis l'applique sur la broche 3 de ce même IC3, correspondant à l'une des entrées du comparateur, comme le montre la figure 8.

Sur l'autre entrée du comparateur, correspondant à la broche 2, arrive la

tension variable de 0 à 5 V prélevée à la sortie de IC2. En fonction de la valeur de la tension appliquée sur la broche 2, on récupère sur la broche de sortie 6 de IC3 un signal carré à rapport cyclique variable de 0 % (quand la tension appliquée sur la broche 2 est de 0 V) à 100 % (quand elle atteint 5 V).

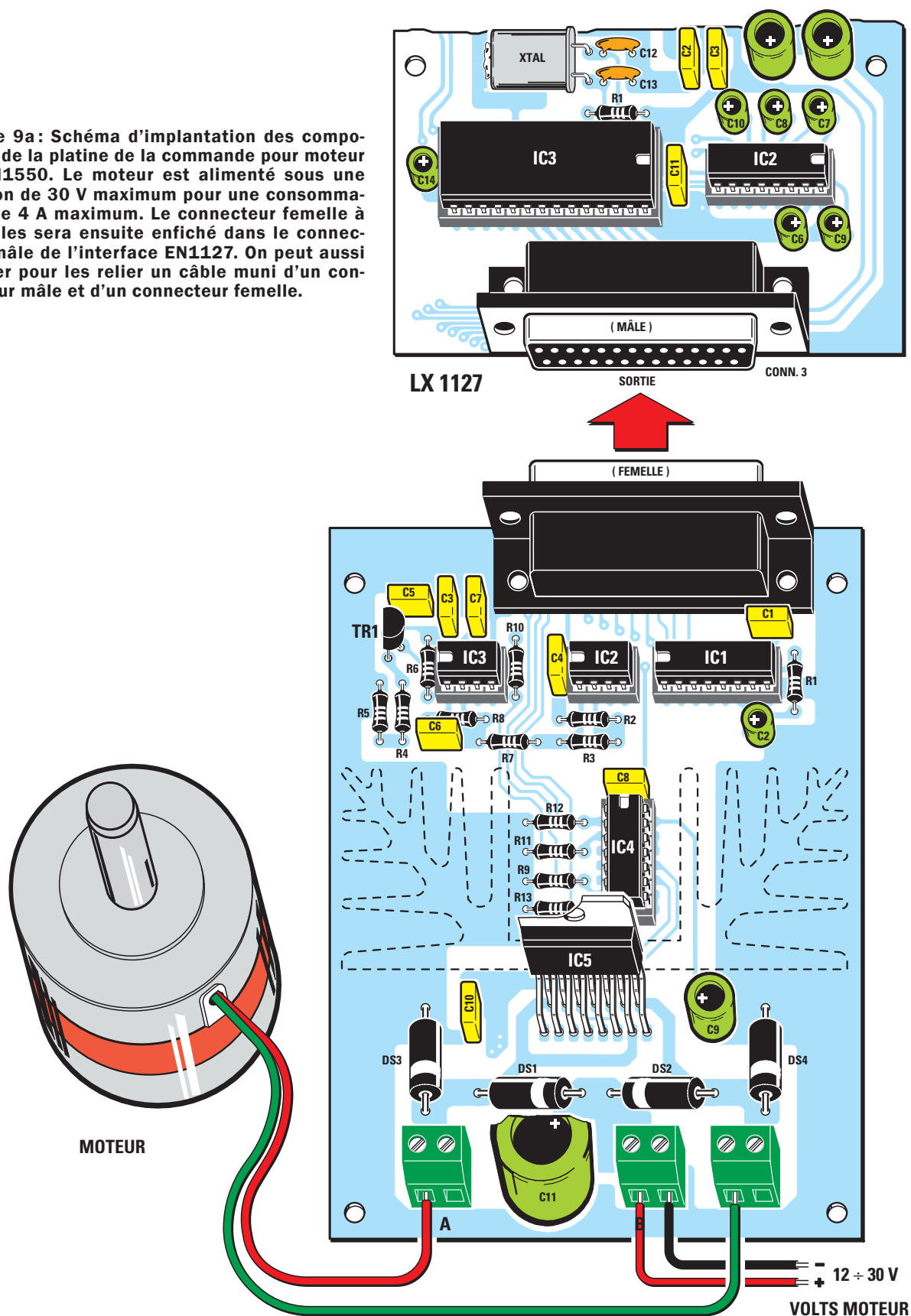
Étant donné que le signal carré sortant de la broche 6 de IC3 a une amplitude de 12 V, avant de l'appliquer aux entrées des NAND IC4-A et IC4-B, travaillant sous une tension de 5 V, il faut abaisser son amplitude avec le pont résistif R10/R11.

Les deux NAND font tourner dans le sens horaire ou antihoraire le moteur cc à travers les niveaux logiques prélevés sur le port B de l'interface EN1127 : à la sortie B0 pour le sens horaire, à la sortie B1 pour le sens antihoraire. La sortie B2 est, elle, directement reliée aux broches 6 et 11 de IC5 et elle nous permet de lancer la commande "Start/Stop" au moteur.

On comprend que la tension et le courant sortant de IC4 ne peuvent pas piloter un moteur, même de faible puissance et par conséquent nous avons utilisé les NAND pour piloter le circuit intégré final de puissance IC5 L298N, comme le montre la figure 3. En effet, l'entrée A, correspondant aux broches 5 et 10, avec l'entrée B, correspondant aux broches 12 et 7 et la sortie A, correspondant aux broches 2 et 13, avec la sortie B, correspondant aux broches 14 et 3, sont montées en parallèle, comme le montrent les figures 3 et 6.

Pour comprendre comment on peut faire tourner le moteur dans le sens horaire ou dans le sens antihoraire, il suffit de regarder les figures 4 et 5. Quand IC5 fait conduire ses deux transistors internes TR1 et TR4, la tension positive d'alimentation entre par le collecteur de TR1 puis sort par son émetteur lequel, comme le montre la figure 4, est relié à la borne A du moteur. De la borne B opposée sort la tension positive entrant dans le collecteur de TR4 et sortant par son émetteur, relié à la masse. Le moteur peut alors tourner dans le sens horaire. Quand IC5 fait conduire ses deux autres transistors internes TR3 et TR2, la tension positive d'alimentation entre par le collecteur de TR3 puis sort par son émetteur lequel, comme le montre la figure 5, est relié à la borne B du moteur. De la borne A opposée sort la tension positive entrant dans le collecteur de TR2 et sortant par son émetteur, relié

Figure 9a: Schéma d'implantation des composants de la platine de la commande pour moteur cc EN1550. Le moteur est alimenté sous une tension de 30 V maximum pour une consommation de 4 A maximum. Le connecteur femelle à 25 pôles sera ensuite enfiché dans le connecteur mâle de l'interface EN1127. On peut aussi utiliser pour les relier un câble muni d'un connecteur mâle et d'un connecteur femelle.



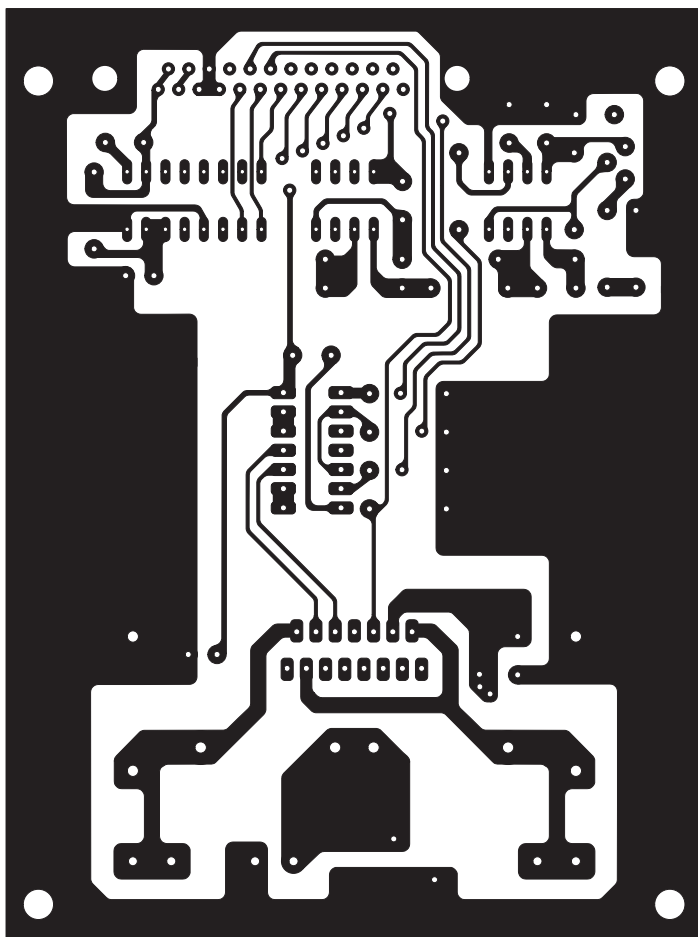


Figure 9b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la commande pour moteur cc EN1550, côté soudures.

à la masse. Le moteur peut cette fois tourner dans le sens antihoraire.

À partir du PC nous pouvons commander le sens de rotation du moteur ainsi que le départ et l'arrêt, en agissant sur les broches 6 et 11 de IC5. Comme le montre la figure 6, aux broches de sortie 13-2 et 14-3 de IC5 nous avons relié les diodes DS1-DS3 et DS2-DS4 pour protéger les transistors de puissance situés à l'intérieur de ce circuit intégré des surtensions risquant de le détériorer.

Pour terminer cette analyse, ajoutons que la tension d'alimentation du moteur est à appliquer entre la broche 4 et la masse de IC5 du circuit intégré L298N. Ce circuit intégré accepte une tension maximale de 30 V et un courant de 4A.

La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention la figure 9a, vous ne devriez pas rencontrer de

problème pour monter cette platine de commande de moteur cc : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé double face à trous métallisés (dessin à l'échelle 1 figure 9b), montez tous les composants comme le montre la figure 9a.

Placez d'abord les quatre supports des circuits intégrés qui en ont un et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche.

Montez ensuite le connecteur femelle à vingt-cinq pôles qui sera plus tard enfiché dans le connecteur mâle de l'interface EN1127, comme le montre la figure 9a.

Montez alors les résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord).

Montez ensuite les condensateurs polyester, en contrôlant la valeur inscrite sur leur boîtier et les trois électrolytiques, en respectant bien leur polarité +/- (la patte la plus longue est le + et le - est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Montez maintenant en bas les quatre diodes au silicium, bagues blanches repère-détrompeurs tournées dans les directions indiquées par la figure 9a. Montez ensuite le transistor TR1 BC547, méplat repère-détrompeur tourné vers la gauche.

Montez en bas près des diodes les trois borniers à deux pôles : le A à droite, le B à gauche et au centre celui recevant la tension continue devant alimenter le moteur. Quand vous visserez les fils dans ce dernier bornier n'intervertissez pas la polarité, le fil noir négatif va à droite et le fil rouge positif à gauche.

Il ne reste plus qu'à monter IC5 et son gros dissipateur "en branche de sapin" mais, avant, enfoncez dans leurs supports les autres circuits intégrés, repère-détrompeurs en U orientés dans les sens montrés par la figure 9a, soit vers la gauche et vers le haut. Fixez la semelle métallique de IC5, sans mica isolant, à l'extérieur du U du dissipateur, à l'aide d'un boulon 3MA. Insérez les deux lignes de pattes dans les trous du circuit imprimé de manière à appuyer le bord inférieur du dissipateur contre la surface de la carte et soudez lesdites pattes avec soin et sans surchauffe (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée). C'est terminé, mais prenez le temps de tout bien révéifier.

A suivre

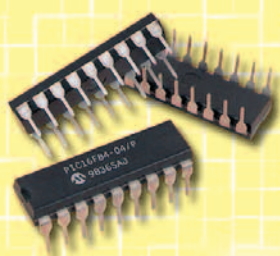
La seconde partie analysera le contenu du CDR1550 et son utilisation sur PC.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette interface EN1550 et l'indispensable EN1127 (ainsi que le CDR1550 contenant tout le logiciel) 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.

La revue ne fournit ni circuit ni composant. ◇



ABONNEZ VOUS

à

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

et

profitez de vos privilèges !



RECEVOIR
votre revue
directement dans
votre boîte aux lettres
près d'une semaine
avant sa sortie
en kiosques

BÉNÉFICIER de
50% de remise**
sur les CD-Rom
des anciens numéros
voir page 61 de ce numéro.

ASSURANCE
de ne manquer
aucun numéro

RECEVOIR
un cadeau* !

* 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

E071

ELECTRONIQUE
ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

A PARTIR DU N°
72 ou supérieur

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Tél. _____ e-mail _____

☐ chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ mandat

☐ Je désire payer avec une carte bancaire
Mastercard - Eurocard - Visa

Date d'expiration : _____

Cryptogramme visuel : _____
(3 derniers chiffres du n° au dos de la carte)

Date, le _____

Signature obligatoire ▷

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

TARIFS CEE/EUROPE

☐ **12 numéros** (1 an) **49€⁰⁰**

TARIFS FRANCE

☐ **6 numéros** (6 mois) **22€⁰⁰**
au lieu de 27,00 € en kiosque,
soit **5,00€ d'économie**

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

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

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

DOM-TOM/HORS CEE OU EUROPE :
NOUS CONSULTER

1 CADEAU
au choix parmi les 5

**POUR UN ABONNEMENT
DE 2 ANS**

Gratuit :

- ☐ Un money-tester
- ☐ Une radio FM / lampe
- ☐ Un testeur de tension
- ☐ Un réveil à quartz
- ☐ Une revue supplémentaire



Avec 4,00 €
uniquement
en timbres :

☐ Un alcootest
électronique



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

**POUR TOUT CHANGEMENT
D'ADRESSE, N'OUBLIEZ PAS
DE NOUS INDiquer VOTRE
NUMÉRO D'ABONNÉ
(INSCRIT SUR L'EMBALLAGE)**

Photos non contractuelles

Bulletin à retourner à : JMJ - Abo. ELM

B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE - Tél. 0820 820 534 - Fax 0820 820 722

Un variateur à effleurement pour ampoule à incandescence

Ce variateur de lumière électronique permet de régler l'intensité lumineuse d'une ampoule à incandescence simplement en effleurant deux plaques métalliques qui se substituent au traditionnel potentiomètre. L'intensité lumineuse choisie est mémorisée puis rappelée à chaque allumage. Grâce à une fonction particulière (fonction "soft"), le circuit est également en mesure d'allumer ou d'éteindre graduellement l'ampoule.



Caractéristiques techniques

- Tension d'utilisation : 230 VAC 50 Hz
- Charge maximale applicable : 500 W
- Commande à effleurement
- Activation : ON / OFF avec rampe "soft" (allumage / extinction progressifs)
- Réglage : de 23 % à 88 % (angle de conduction triac 41° à 159°)
- Fonction mémoire luminosité
- LED de signalisation présence tension
- Dimensions : 100 x 55 x 29 mm.

Certes, un simple interrupteur cela "marche" parfaitement, mais si l'on souhaite allumer / éteindre les ampoules de l'éclairage domestique graduellement, il nous faut un variateur de lumière.

Le nôtre est de dimensions telles qu'il peut se substituer à une classique boîte encastrable (même existante, a fortiori en construction neuve), mais en plus il est à commande par effleurement...au lieu de comporter les traditionnels potentiomètre ou touche mécaniques. Comme le montre la photo de début d'article, il suffit de toucher avec le doigt l'une des deux électrodes de commande pour allumer / éteindre progressivement l'ampoule ou en faire varier la luminosité (avec possibilité de mémoriser le niveau pour un prochain allumage).

Le schéma électrique

Analysons tout d'abord le schéma électrique de la figure 1 : le composant central est le circuit intégré LS7534 de chez LSI/CSI, une puce présentée en boîtier plastique 2 x 4 broches, contenant tout ce qu'il faut pour réaliser un variateur de lumière à commande par effleurement.

Il contient en effet un détecteur de phase, une logique de contrôle assistée d'un PLL ("Phase Locked Loop" ou boucle à verrouillage de phase), un comparateur, un pilote de sortie PWM et deux "buffers" (tampons) sur les entrées UP et DOWN recevant les commandes par l'intermédiaire de deux électrodes métalliques.

Liste des composants

R1 1 k
 R2 1,5 M
 R3 2,2 M
 R4 4,7 M
 R5 56
 R6 4,7 M
 R7 2,2 M
 R8 4,7 M
 R9 4,7 M
 R10 ... 100 k
 C1..... 150 nF 400 V polyester
 C2..... 100 nF 400 V polyester
 C3..... 47 nF 100 V polyester
 C4..... 470 pF céramique
 C5..... 47 µF 25 V électrolytique
 D1 1N4148
 D2 1N4148
 D3 1N4007
 DZ1 ... zener 15 V 1 W
 T1..... BTA10-700
 L1..... self 220 µH
 U1..... LS7534
 LD1 ... LED 5 mm rouge

Divers :

2 borniers à 2 pôles au pas de 10 mm
 1 support 2 x 4
 1 dissipateur pour TO220
 1 boulon 8 mm 3MA

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

Rappel des abréviations: k = kilohm; M = mégohm; (rien) = ohm.

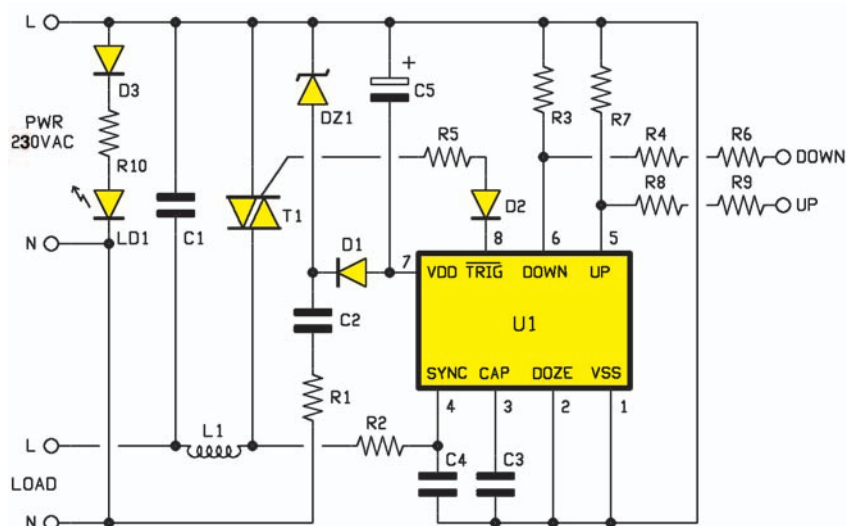


Figure 1: Schéma électrique du variateur.

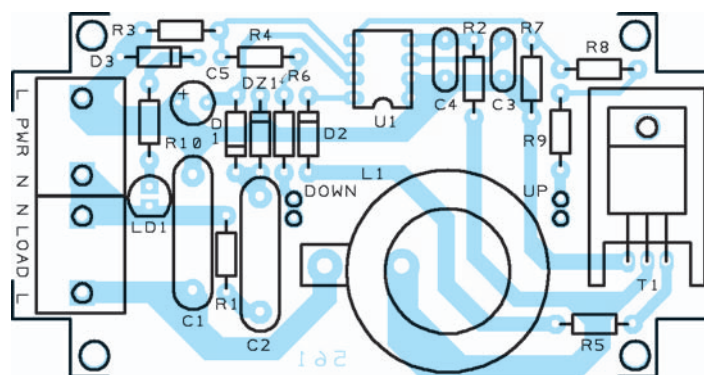
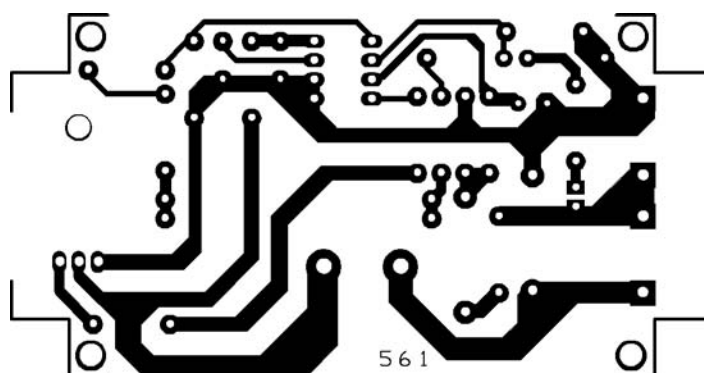


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants du variateur.

Figure 2b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du variateur.



Le circuit imprimé a ses angles découpés de telle manière que l'on puisse ensuite installer la platine dans un boîtier plastique Teko Coffre 1 de dimensions 100 x 55 x 29 millimètres.

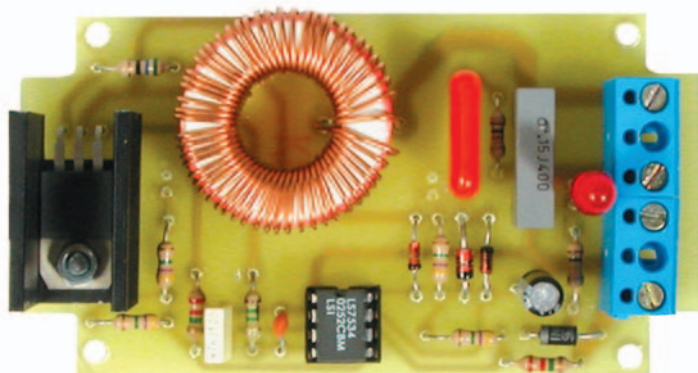
Le variateur effectue le contrôle de la luminosité en intervenant sur la valeur moyenne de la tension appliquée à l'ampoule, soit en ne gardant qu'une partie de l'onde: cette méthode garantit une parfaite efficacité, une compacité maximale du montage et un nombre de composants minimal. Les systèmes utilisant ce principe utilisent un circuit produisant une impulsion de contrôle pour la gâchette du triac de puissance retardé par rapport au passage par zéro de la demi onde: il s'ensuit que pendant chaque demi cycle de la tension du secteur le triac ne conduit (et donc la charge ne consomme du courant) qu'à partir de l'instant où il reçoit l'impulsion et jusqu'à la fin de ce demi cycle. Il est évident que la tension moyenne fournie à la charge peut être contrôlée en retardant l'impulsion de commande par rapport au début de chaque demi cycle. L'état de conduction demeure jusqu'au passage par zéro suivant (ce passage annule le potentiel entre anode et cathode du semiconducteur qui s'en trouve par conséquent interdit).

La sortie (broche 8) du LS7534 peut

produire l'impulsion à envoyer à la gâchette du triac de puissance T1: l'unité logique interne synchronise le système et détermine le retard de l'impulsion. Ce circuit intégré permet de produire des impulsions dont le retard détermine un rapport cyclique

compris entre un minimum de 23 % et un maximum de 88 %. La luminosité de l'ampoule pourra donc varier d'une valeur proche du maximum à une valeur légèrement supérieure au minimum: en réalité, grâce à une commande particulière, nous pourrions aussi éteindre

Figure 3: Photo d'un des prototypes de la platine du variateur.



Au cours du montage, faites très attention au positionnement des composants polarisés (pas d'inversion de polarité), comme l'électrolytique C5 ou les diodes. La self L1 est montée couchée de manière à réduire l'encombrement vertical. Le triac aussi est monté couché dans son dissipateur auquel il est lié par un petit boulon 3MA. Attention, ce composant est directement sous la tension du secteur 230 V! N'y mettez pas les doigts quand le circuit est alimenté!

considérez que le courant s'écoulant dans le corps est limité par des résistances montées en série: la valeur est tellement faible qu'elle est imperceptible et d'une totale innocuité...même en cas de pathologie cardiaque.

Analysons enfin l'alimentation du circuit, en partant de C2 dont la réactance capacitive à la fréquence du secteur 50 Hz ($X_c = 1 / 6,28 \times 0,1 \mu F \times 50 \text{ Hz} = 31\,847 \text{ ohms}$) ajoutée à la valeur de R1, constitue l'impédance ballast nécessaire à la zener DZ1 pour obtenir une tension unidirectionnelle de 15 V, rendue ensuite parfaitement continue par l'action de l'électrolytique de filtrage C5. Aux extrémités de ce dernier, on obtient exactement 15 Vcc par rapport au fil de phase et cette tension est nécessaire au bon fonctionnement du LS7534.

Le fonctionnement des commandes

Comme le montre la figure 4, deux modes de fonctionnement sont prévus: si vous touchez rapidement une électrode vous utilisez le mode allume / éteint (ON / OFF), inversement si vous maintenez le doigt sur l'électrode vous

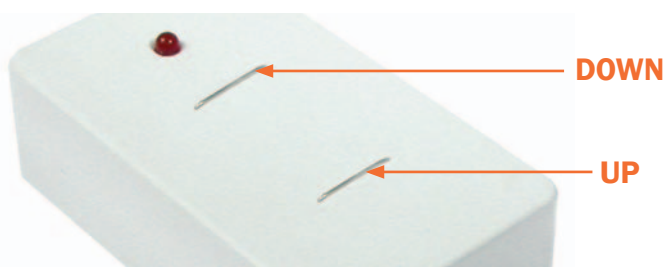
complètement l'ampoule. Le rapport cyclique est augmenté et diminué en agissant sur les entrées correspondant aux broches 5 (UP) et 6 (DOWN), lesquelles sont reliées à travers des résistances aux électrodes. R3 et R7 se chargent du maintien au niveau logique haut ("pull-up") des entrées. Quand

on touche les électrodes avec un doigt, la résistance interne du corps humain détermine le passage d'un courant vers la terre, très faible mais suffisant pour être détecté par l'entrée du circuit intégré. Si le fait de toucher d'un doigt une électrode reliée à la phase du secteur 230 V vous semble dangereux, eh bien

Figure 4: Interrupteur ou variateur de lumière ?

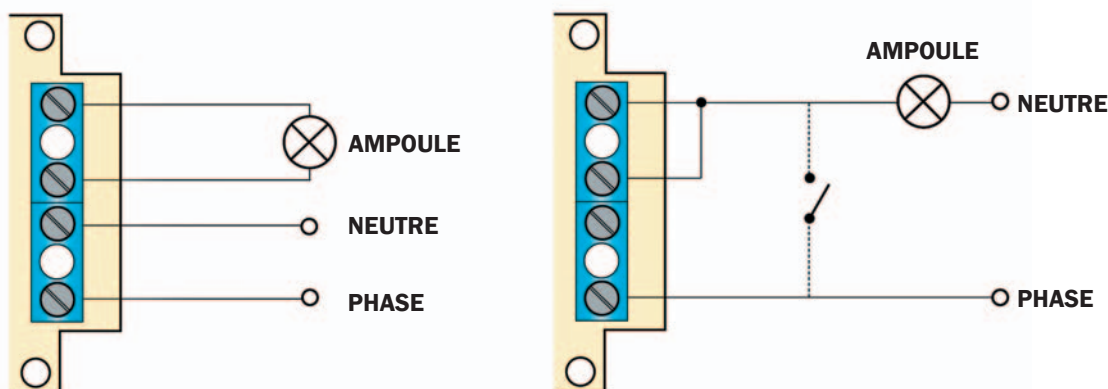
Notre montage prévoit deux modes de fonctionnement selon la persistance de l'effleurement du doigt sur les électrodes métalliques: en effet, si l'on touche rapidement les commandes UP ou DOWN, le circuit se comporte comme un interrupteur, alors que si on maintient le doigt sur les électrodes, la luminosité de l'ampoule constituant la charge augmente ou diminue progressivement (ce qui est le propre des variateurs de lumière). En mode interrupteur le circuit allume ou éteint la charge de manière graduelle, créant ainsi un agréable effet visuel: une ampoule est complètement éteinte en une durée maximale de 5,6 secondes alors qu'un toucher sur l'électrode UP détermine le retour (en un temps maximal de 2,8 secondes) de la luminosité précédemment paramétrée. En mode variateur le niveau de luminosité est réglé en maintenant le doigt sur une électrode UP ou DOWN jusqu'à l'atteinte du niveau désiré. Le tableau ci-dessous résume les prestations de l'appareil.

PLAQUE METALLIQUE TOUCHEE	VARIATEUR de LUMIÈRE Commande prolongée ($t > 334 \text{ ms}$)	INTERRUPTEUR Commande instant. ($t = 34 \text{ à } 325 \text{ ms}$)
UP	Augmente l'intensité lumineuse de l'ampoule tant que la commande persiste	L'ampoule atteint le niveau maxi précédemment paramétré de manière "soft"
DOWN	Diminue l'intensité lumineuse de l'ampoule tant que la commande persiste.	Eteint complètement l'ampoule de manière "soft" (en un temps maxi de 5,6 s).



L'appareil comporte deux électrodes métalliques de commande à la place des traditionnels potentiomètres rotatifs ou des touches. Ce sont deux simples "straps" de fil dénudé disposés à la surface du couvercle du boîtier plastique. La LED rouge signale la présence de la tension du secteur 230 V.

Figure 5: Les liaisons.



Si l'on peut atteindre les deux fils du secteur 230 V, il est possible de se conformer au schéma a) dans lequel la tension d'alimentation et la charge sont séparés et disposent chacun de leur bornier. Si on ne peut en atteindre qu'un (cas du remplacement de l'interrupteur existant par notre variateur), on utilisera plutôt le schéma b) : connectez d'abord l'un ou l'autre conducteur sans vous demander s'il s'agit de la phase ou du neutre (si l'appareil fonctionne, c'est parfait, sinon inversez les fils).

passer en mode de réglage de la luminosité. Pour être plus précis, si la durée du contact du doigt est comprise entre 34 et 325 ms, l'ampoule s'éteint ou s'allume. Si en revanche on maintient le contact du doigt au-delà de 334 millisecondes, on obtient une variation continue de la luminosité (ces durées étant celles indiquées par le constructeur, elles ne sont pas modifiables). Dans tous les cas le circuit intégré mémorise le niveau maxi paramétré, qu'en cas d'extinction et de rallumage la luminosité de l'ampoule doit recouvrer. Cette dernière fonction permet de revenir à la luminosité précédente simplement en effleurant l'électrode UP.

Autre particularité de l'appareil: en mode interrupteur la charge (ampoule) s'allume ou s'éteint graduellement. Elle s'éteint complètement en un temps maxi de 5,6 secondes, alors qu'un simple toucher de l'électrode UP lui fait recouvrer la luminosité initiale en un temps maxi de 2,8 secondes). Les durées d'allumage et d'extinction dépendent du niveau maximum de luminosité mémorisé par l'appareil. En effet, la vitesse de variation est constante: il va donc de soi que, si l'on doit allumer l'ampoule, le temps nécessaire pour passer, par exemple, de 0 à 30 % sera bien sûr inférieur à celui nécessaire pour passer, toujours par exemple, de 0 à 70 %. Même chose pour les durées d'extinction. Le circuit intégré comporte une broche de contrôle particulière (DOZE, broche 2) à laquelle on peut appliquer un signal d'horloge externe pour réaliser un mode particulier d'extinction de l'ampoule: ici nous ne l'avons pas utilisé et il est relié à la masse.

Au point CAP (broche 3) est connecté C3, servant au fonctionnement du filtre du PLL interne. Quant à SYNC, il reçoit, à travers le filtre R2 / C4 et la self L1, une partie de l'onde sinusoïdale du secteur nécessaire à la synchronisation. Le pilote de sortie fournit les impulsions d'allumage servant à piloter la gâchette du triac de puissance T1. Le courant est limité par R5, alors que D2 bloque la tension inverse. Le réseau L1 / C1 élimine les perturbations HF dues à la commutation du triac qui sans cela se propageraient le long du réseau domestique et occasionneraient des parasites à la radio, la télévision, la chaîne Hi-Fi, etc. R10 limite le courant dans LD1 (laquelle signale la présence de la tension secteur), tandis que D3 bloque la tension inverse.

La réalisation pratique

Les dimensions du circuit imprimé (et par conséquent du boîtier utilisé) sont assez modestes pour remplacer le boîtier d'encastrement de l'éventuel interrupteur existant. Une fois qu'on l'a réalisé (la figure 2b en donne le dessin à l'échelle 1), ou qu'on se l'est procuré, on monte tous les composants (en commençant par le support du circuit intégré) en regardant fréquemment les figures 2a et 3 et la liste des composants. Fixez la self horizontalement au ci avec de la colle au silicone (c'est une self de 220 µH à facteur Q élevé réalisée avec du fil d'au moins 0,5 mm² car elle doit accepter un courant nominal de 2 A). Le dissipateur du triac est un modèle en U pour boîtier TO220 (16 à 18 °C/W) à monter avec de la pâte thermique silicone. Le circuit intégré ne sera inséré qu'à la fin des soudures.

Montez ensuite la platine (dont les angles ont été découpés à cette fin) dans le boîtier plastique Teko Coffre 1. Les électrodes UP et DOWN sont constituées par des "straps" en fil dénudé (pour les installer, faites quatre petits trous dans la coque du boîtier, comme le montre la figure 4).

N'oubliez pas de les souder à la platine dans les trous notés UP et DOWN. Faites également un trou de 5,5 mm de diamètre en haut de cette même face pour laisser affleurer la LED.

C'est dans la face latérale de la coque que vous devez pratiquer un évidement pour l'entrée du secteur 230 V et la sortie vers la charge (ampoule). Utilisez des fils de diamètre suffisant pour la puissance en jeu.

L'installation

Tout d'abord coupez l'arrivée générale de l'électricité (ou au moins la tranche comportant l'interrupteur à remplacer par le variateur). Câblez votre appareil comme le montre la figure 5.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce variateur pour ampoule à incandescence ET561 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

SPECIAL HI-FI

AMPLIFICATEUR STEREO 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

EN1469 Kit complet avec coffret..... 213,40 €

AMPLIFICATEUR MOSFET MONO OU STÉRÉO 600 W



Cet amplificateur BF peut fonctionner en mono (ponté) ou en stéréo. Il fournit une puissance maximale musicale / RMS de 300 / 155 W par canal, soit au total 600 / 300 W. Il est protégé thermiquement. Un circuit spécial règle, en permanence, sur la classe A l'étage de sortie et ce, sans perte inutile de puissance. Les haut-parleurs sont protégés contre le «bump» de mise sous tension et les composantes continues pouvant se présenter à leur entrée.

EV4020 Kit complet avec boîtier..... 489,00 €

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 8 Ω
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.

EN1113/K1 version EL34 545,75 €

UN AMPLIFICATEUR HI-FI A LAMPES KT88

Ses caractéristiques sont identiques à la version EL34 (Kit EN 1113/K1). Seule la puissance et les lampes changent.

Lampes de sorties :	KT88.
Puissance musicale de sortie :	2 x 80 W.

EN1113/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 EN1113, 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.



EN1240..... Kit complet avec cofret..... 333,90 €

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.



142,00 €
EN1460 Kit complet sans vumètre ni coffret..... 194,34 €

AMPLIFICATEUR A FET POUR CASQUE

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 : 1,1 W RMS.

Impédance de sortie :	36 Ω.
Sortie EXFET classe :	AB1.
Impédance minimale casque :	8 Ω.
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 - 22 000 Hz.
Diaphonie :	98 dB.
Rapport signal/bruit :	94 dB.
Distorsion harmonique :	< 0,08 %.



EN1144 Kit complet avec coffret..... 76,20 €

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.

EN1320.. Kit complet avec boîtier et tubes..... 779,00 €



PRÉAMPLIFICATEUR A LAMPES



Associé à l'amplificateur EN1113/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.

EN1140/K..... 364,35 €

PRÉAMPLIFICATEUR 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 1 000 Hz : < à 0,05 %. Rapport signal sur bruit aux entrées : 95 dB (sauf Pick-Up : 75 dB). Diaphonie : 90 dB.

EN1150/K 175,30 €

COMELEC

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

CD 908 - 13720 BELCODENE

Visitez notre site www.comelec.fr

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.

Un mélangeur DMX à huit canaux

pour régie lumière

C'est un contrôleur au standard DMX à huit canaux (8 potentiomètres à glissière) en mesure de contrôler l'intensité lumineuse de huit variateurs de puissance. De nombreux effets lumineux préprogrammés peuvent en outre être appelés au moyen de neuf poussoirs. Une procédure simple de programmation permet de donner aux huit canaux une adresse DMX comprise entre 1 et 512.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Alimentation : 9 à 12 VDC 500 mA
- Sortie standard DMX512 avec possibilité de paramétrer les adresses des canaux
- Huit canaux contrôlables par potentiomètres à glissière
- Nombreuses séquences préprogrammées que l'on peut appeler directement
- Possibilité de changer la vitesse des séquences

A l'occasion de deux prochains articles, nous nous familiariserons encore plus avec le protocole DMX512 : l'un (décrit dans ce numéro) vous propose de construire un variateur de puissance et l'autre (que nous décrirons ultérieurement) un système plus complexe commandant au moyen d'un PC et d'un logiciel adéquat toute une régie lumières. Mais si vous vous contentez d'un appareil moins sophistiqué n'utilisant pas d'ordinateur, le présent article vous offre l'opportunité de vous doter d'un dispositif "stand alone" (c'est-à-dire se passant des services de l'ordinateur) en mesure de contrôler huit canaux à travers huit potentiomètres à glissières. Les flux produits avec le protocole DMX peuvent commander un varia-

teur monocanal ou l'unité de puissance à huit canaux ET576. Si l'on utilise les deux appareils ET573 (décrit dans ces lignes) et ET576 (qui sera décrit dans le prochain numéro) reliés par une simple paire, on réalise une régie lumières comme celles installées dans les théâtres et autres salles de spectacle ou manifestations estivales en extérieur. Cet ensemble permet, non seulement de régler en temps réel la luminosité des projecteurs et des spots, mais aussi de produire des effets simplement en pressant un poussoir : une procédure de programmation (là encore à partir des poussoirs de la face avant), assistée par un afficheur à sept segments, permet d'attribuer aux huit canaux n'importe quelle adresse DMX.

Le schéma électrique

Comme le montre le schéma électrique de la figure 1, ce contrôleur est fort simple puisque la plupart des fonctions sont assumées par le microcontrôleur U1, un PIC16F877 déjà programmé en usine. Le circuit est alimenté par une tension continue de 9 à 12 Vcc à appliquer aux points + et - du connecteur PWR. D1 le protège contre toute inversion accidentelle de polarité. C1 et C2 filtrent la tension à l'entrée du régulateur U3 (7805) qui la stabilise à 5 V : c'est en effet la tension alimentant le micro et le transmetteur MAX485. Le PIC Microchip est du type "Flash" à 40 broches, bien connu de nos lecteurs. Dans ce montage il gère les touches de commande, lit la valeur des potentiomètres, pilote l'afficheur et produit les flux de commande selon le protocole DMX. Ce micro "bat" au rythme d'une horloge à 20 MHz contrôlée par Q1 (inséré entre les broches 13 et 14) et R9 met au 5 Vcc la broche 1 de "reset" (MCLR). P9 correspond à la broche 30 (RD7) maintenue au niveau logique haut par R18 et les touches P1 à P8 sont reliées aux huit E / S du Port B dans lequel toutes les lignes sont configurées comme entrées de "pull-up" (maintien du niveau haut) grâce aux résistances internes du micro. Les broches 15 à 22, configurées comme sorties, contrôlent à travers R10 à R17 l'afficheur à sept segments à cathode commune visualisant les fonctions choisies.

Les extrémités des potentiomètres à glissière R1 à R8 sont reliées entre la masse et la ligne positive +5V et la tension présente sur le curseur est lue directement par le convertisseur A / N du micro à travers les entrées dédiées du Port A. En ce qui concerne la section transmission, les flux séries produits au format TTL par la broche RC6 sont convertis par U2, (MAX485) lequel engendre le signal différentiel caractérisant le standard DMX et l'achemine sur les broches du connecteur de sortie DMX OUT.

Mais il est temps de vous reporter à la figure 5 pour comprendre le fonctionnement de ce contrôleur en détail, en vous référant aux messages visualisés sur l'afficheur à la mise sous tension de l'appareil.

Le programme résident

Comme à l'accoutumée, vous en trouverez le "listing" en Basic sur le site de la revue. Quand le circuit est mis sous

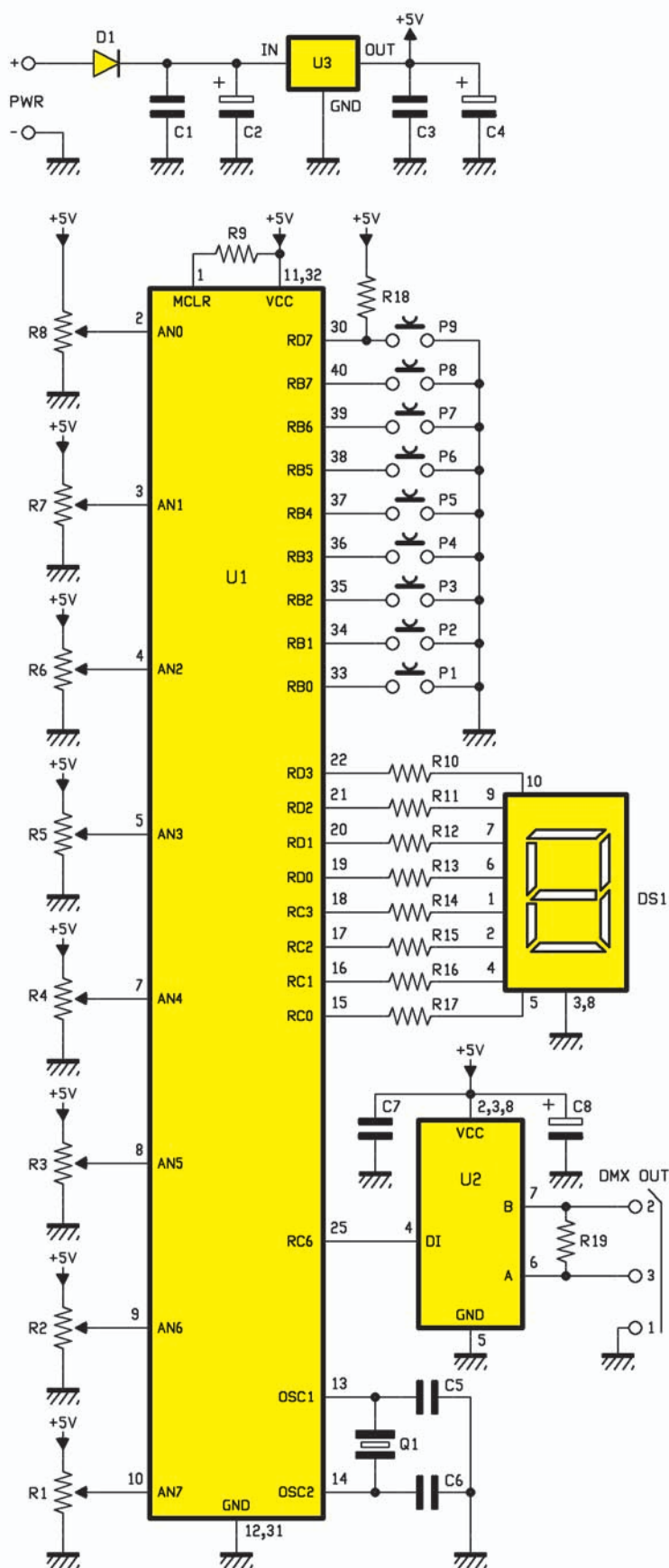


Figure 1: Schéma électrique du mélangeur DMX pour régie lumière.

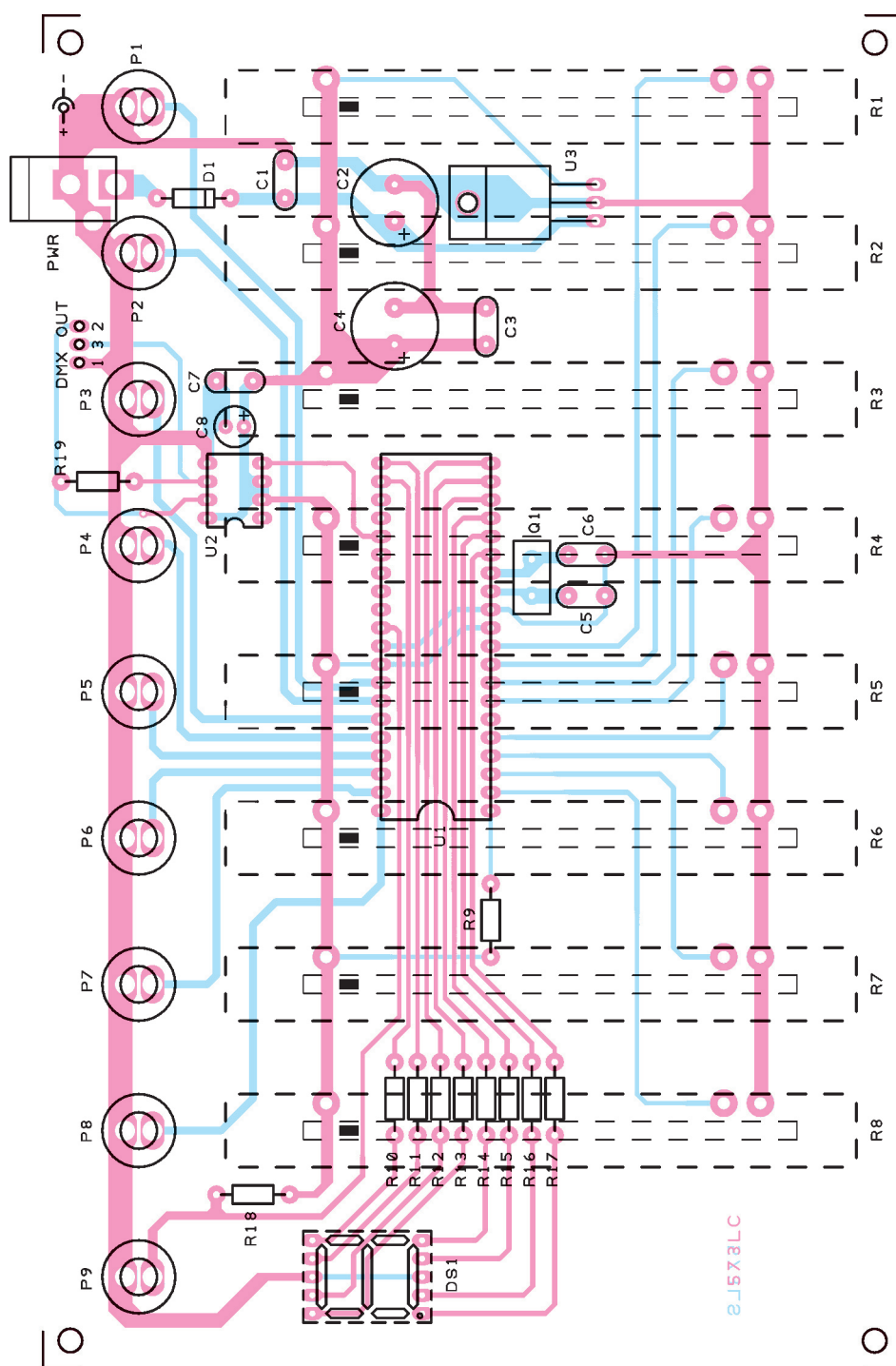


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants du mélangeur DMX pour régie lumière.

Liste des composants

R1 10 k potentiomètre à glissière
 [...] R8 10 k potentiomètre à glissière
 R9 4,7 k
 R10 .. 470
 [...] R17 .. 470
 R18 .. 4,7 k
 R19 .. 1,5 k
 C1 100 nF multicouche
 C2 220 µF 50 V électrolytique
 C3 100 nF multicouche

C4 220 µF 50 V électrolytique
 C5 10 pF céramique
 C6 10 pF céramique
 C7 100 nF multicouche
 C8 100 µF 25 V électrolytique
 D1 1N4007
 U1 PIC16F877-EF573
 U2 MAX485
 U3 7805
 Q1 quartz 20 MHz
 DS1 .. afficheur à sept segments à cathode commune
 P1 poussoir rond normalement ouvert pour ci

[...] P9 poussoir rond normalement ouvert pour ci

Divers:

1 prise d'alimentation
 1 support 2 x 4
 1 support 2 x 20
 1 boulon 8 mm 3 MA
 4 entretoises hexagonales h = 18 mm
 1 barrette mâle verticale 3 pôles
 1 connecteur XLR 3 pôles femelle

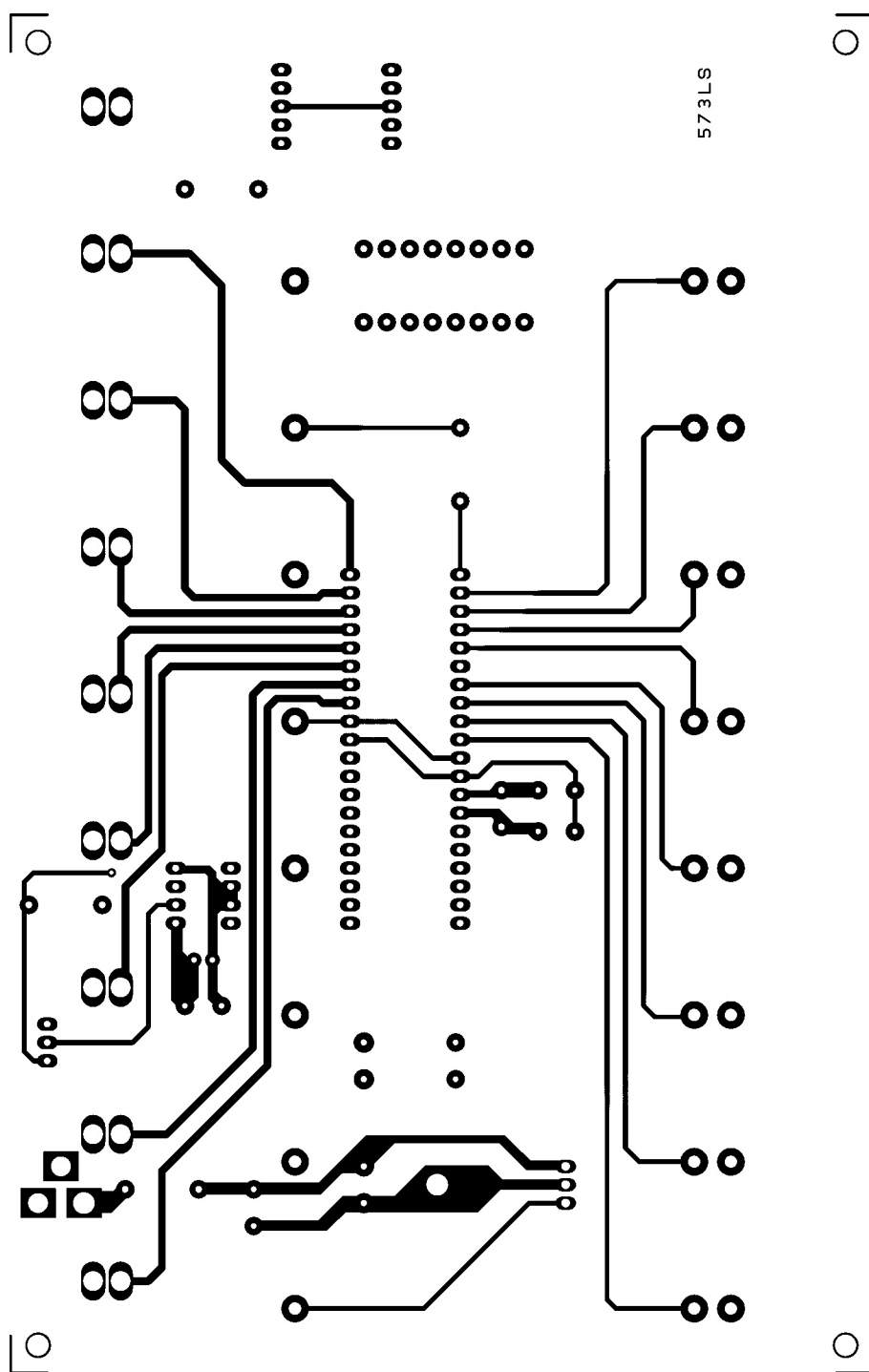


Figure 2b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du mélangeur DMX pour régie lumière, côté soudures.

tension, le programme configure tout d'abord le port série pour une vitesse de 250 kbits/s au format 9,N,1: ce format ne correspond pas au protocole DMX (qui stipule 8,N,2) mais, comme l'UART interne du PIC ne gère pas les deux bits de "stop", nous avons contourné l'obstacle en prévoyant un mot de 9 bits dans lequel les 8 premiers bits correspondent à la donnée et le neuvième bit (LSB) fait office de bit de "stop".

Après la configuration du port série

c'est au tour du convertisseur A / N avec une résolution de 8 bits et un échantillonnage toutes les 50 ms. L'initialisation du programme se termine avec la configuration des E / S des Ports B, C et D.

Après la routine de visualisation des quatre chiffres indiquant l'adresse de départ paramétrée et la fonction mémorisée, nous arrivons au programme principal ("main program"): le micro se met alors à lire (à travers

les trois premières lignes) le canal de départ à attribuer au potentiomètre à glissière R1. On l'a vu, ce nombre se décompose en unités, dizaines, centaine et réside dans les trois adresses de mémoire de l'EEPROM (0, 1, 2) du micro. Il est ensuite recomposé dans la variable NDMX (ligne 7). La quatrième ligne de "READ" définit la variable "FUNZIONE" (laquelle détermine le mode opératoire) visualisée sur l'afficheur au moyen des deux lignes suivantes: la première ligne copie la

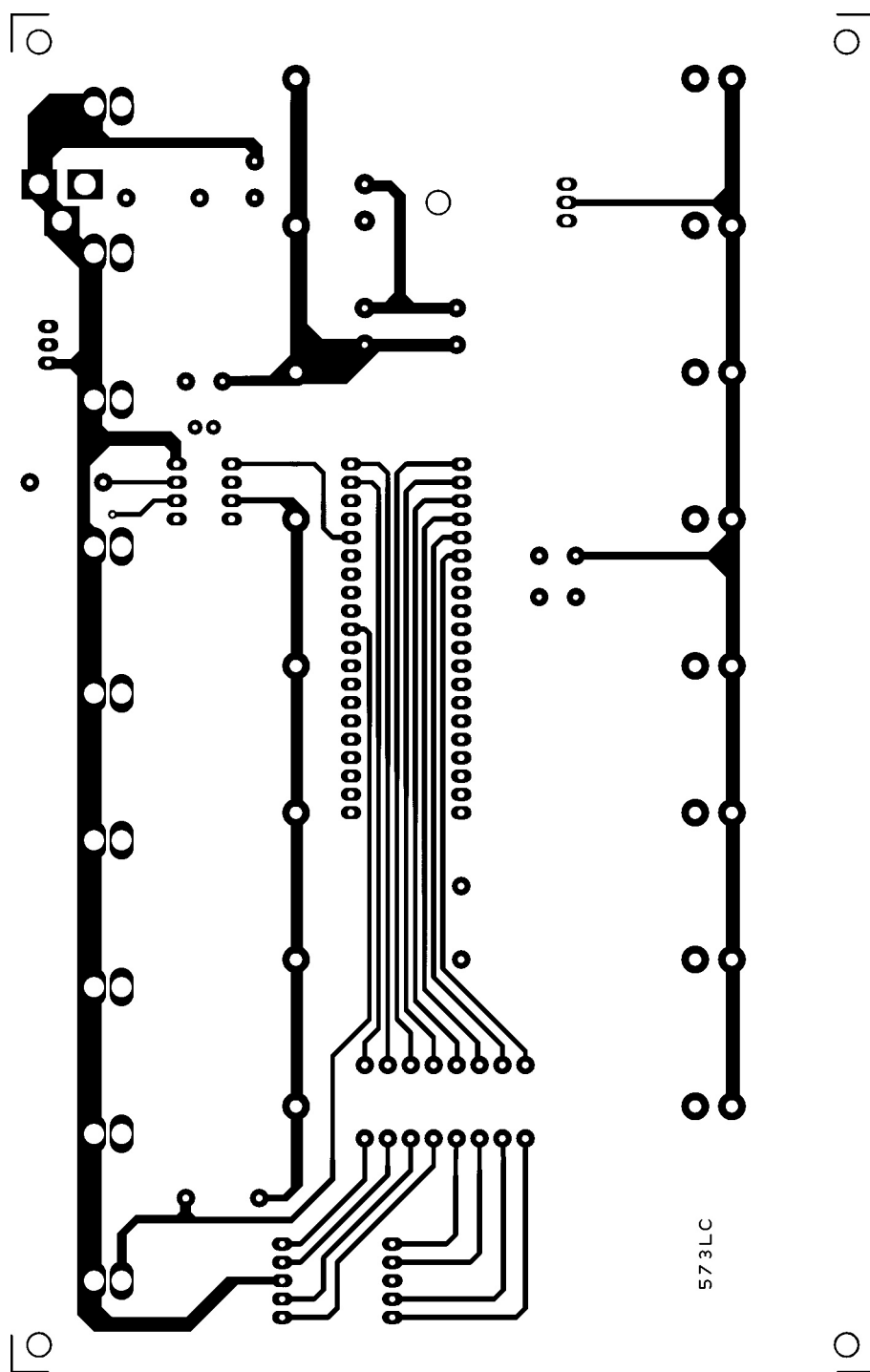


Figure 2b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du mélangeur DMX pour régie lumière, côté composants.

valeur de la variable dans le pointeur "CIFRA" et la seconde ligne écrit cette valeur sur l'afficheur à travers la routine "DISPLAY" pilotant l'allumage des segments. Le programme lit alors la tension des curseurs des potentiomètres à glissière reliés aux entrées analogiques et la convertit en un mot à huit bits attribué aux variables CH1 à CH8. La ligne "SELECT CASE FUNZIONE" appelle la routine déterminant la séquence lumineuse des huit canaux et le mode opératoire des touches

situées au dessus des potentiomètres à glissière du contrôleur.

Et nous en arrivons maintenant à la partie du programme dédiée à la routine de transmission série prévoyant (selon le protocole DMX) l'envoi de l'impulsion de "break" qui met au 0 logique la sortie RC6 pour au moins 88 μ s.

Pour cela la première ligne RCSTA.7=0 éteint l'UART du micro et les deux

lignes suivantes mettent à la masse la ligne RC6 pour 128 μ s, un temps supérieur au standard prévu mais qui nous garantit le maximum de sécurité. Activons maintenant à nouveau le port série du micro afin d'envoyer l'impulsion de MAB ("Mark After Break"): la ligne RC6 reste à l'état logique haut pour une durée formée, d'une part par la pause de 14 μ s (PAUSEUS 14) et d'autre part par la latence de la commande "FOR" qui suit et qui achemine les trames de commande des canaux.

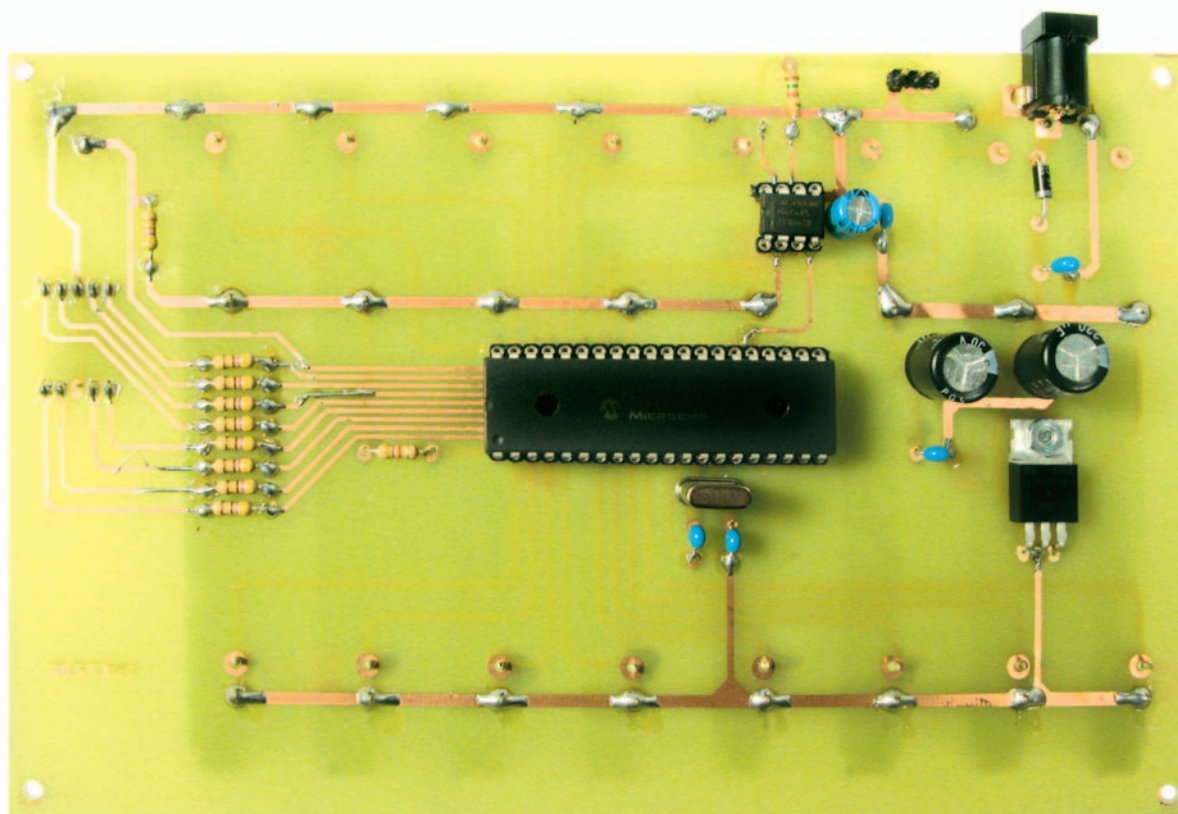


Figure 3a: Photo d'un des prototypes de la platine du mélangeur DMX pour régie lumière, côté composants.

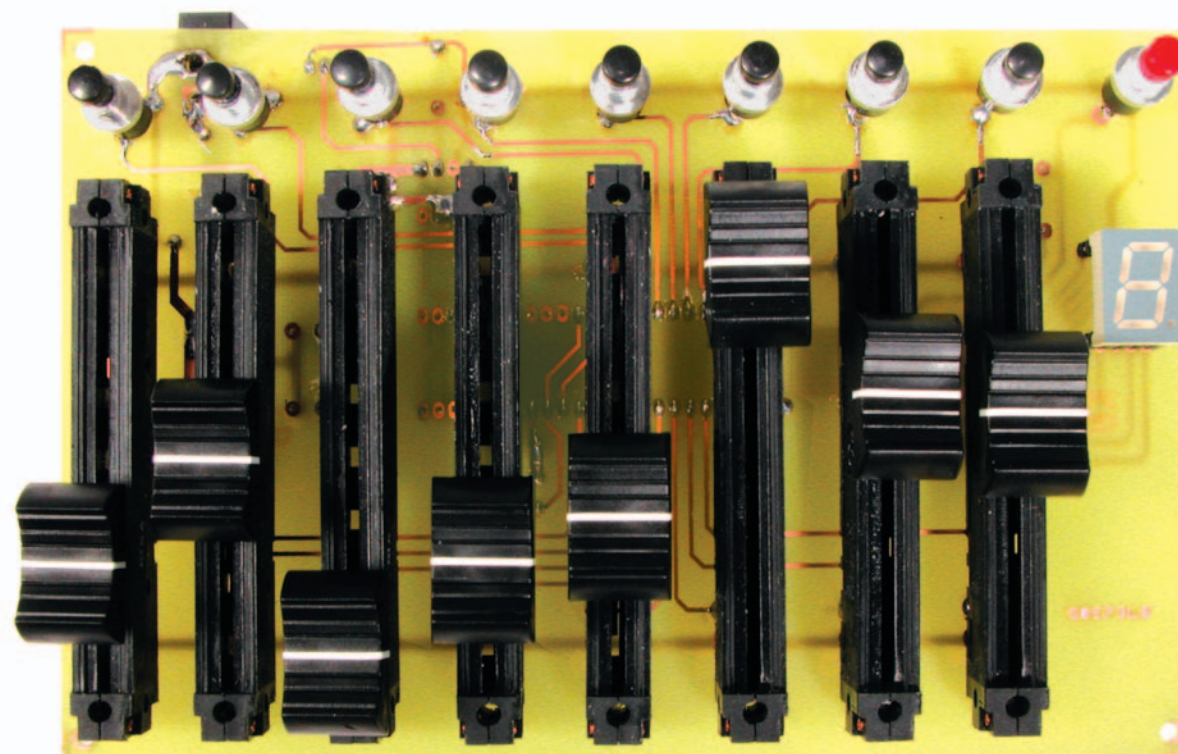
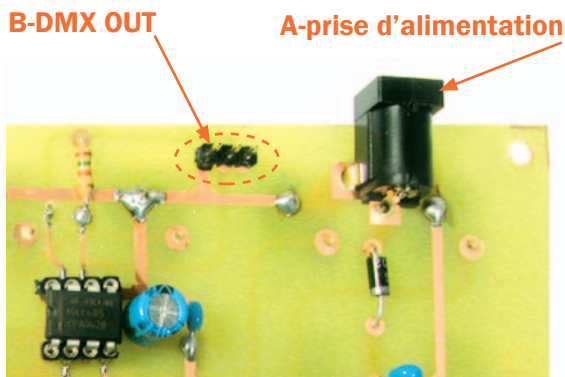


Figure 3b: Photo d'un des prototypes de la platine du mélangeur DMX pour régie lumière, côté soudures où sont montés les potentiomètres à glissière, les poussoirs ronds et l'afficheur à sept segments (ceux-ci sont donc fixés au circuit imprimé et non à la face avant).

Figure 4: Le montage dans le boîtier.



Pour réaliser notre mélangeur lumières, nous avons préparé un circuit imprimé étudié pour pouvoir prendre place dans un boîtier plastique Teko mod. P363. Une fois inséré, la platine doit être fixée à la face avant en aluminium avec les entretoises hexagonales (on aura au préalable pratiqué dans cette face avant les huit fentes pour le passage des potentiomètres à glissières, les neuf trous pour celui des poussoirs ronds et l'évidement rectangulaire pour l'afficheur). Afin de faciliter ce travail, nous avons préparé un gabarit, dont le dessin à l'échelle 1 est imprimable sur le site de la revue: il vous permet, une fois plaqué sur le panneau, de percer au bon endroit et d'être ensuite assuré que les évidements correspondront à l'emplacement exact des composants de commande et de visualisation sur la platine.

Le boîtier plastique lui-même est à percer sur le côté pour le passage de la prise d'alimentation (A) et du connecteur XLR à 3 pôles. Une fois cette dernière fixée, elle doit être reliée, au moyen de trois fils, à la barrette à trois broche (B) présente sur la platine.

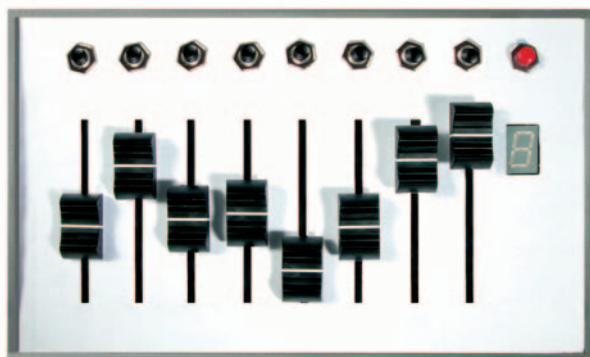
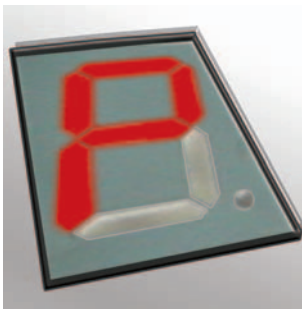


Figure 5: Le paramétrage et le fonctionnement.



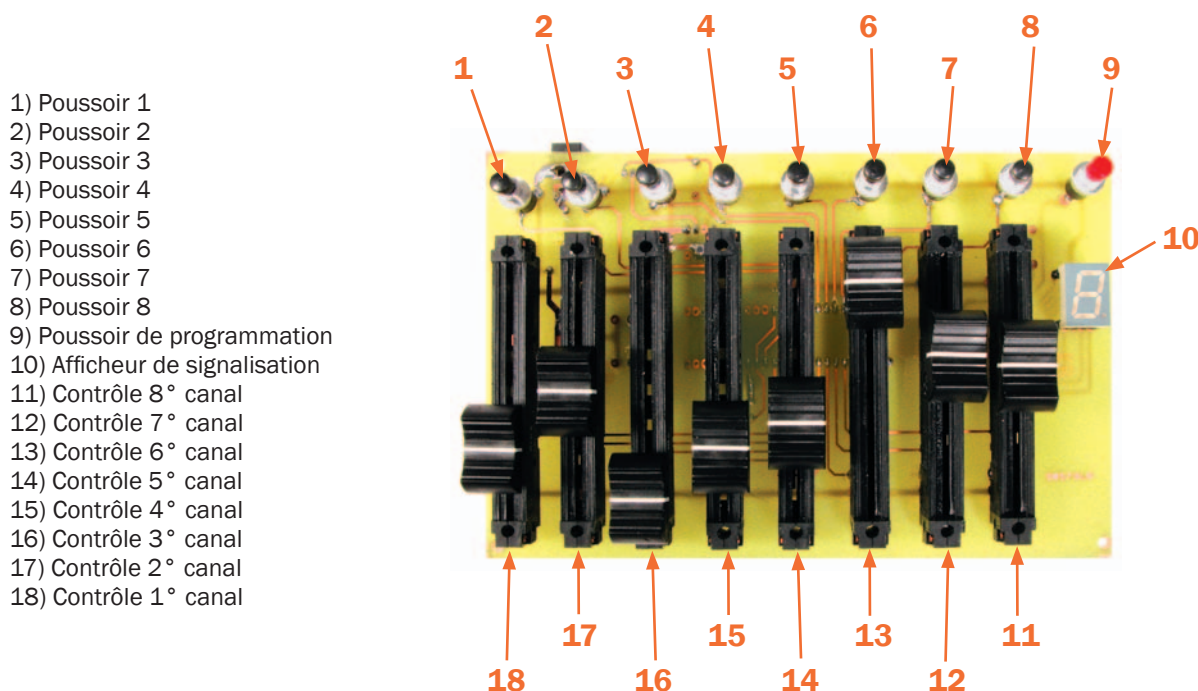
Quand on alimente le circuit, l'afficheur visualise une séquence de trois numéros constituant l'adresse DMX donnée au premier canal (l'adresse des sept autres est immédiatement la suivante). L'afficheur se place ensuite sur un quatrième symbole indiquant le mode opératoire du contrôleur. L'appareil prévoit en effet divers modes de fonctionnement dans lesquels les canaux sont allumés ou éteints selon des séquences préprogrammées. Les potentiomètres contrôlent à chaque instant l'intensité lumineuse des canaux et, si on presse un des poussoirs situés en haut en face des glissières, on obtient des effets différents selon le mode choisi.

La programmation des fonctions est fort simple: il suffit de presser brièvement F9 (l'afficheur visualise un F), puis un des poussoirs P1 à P8. L'afficheur visualise alors un chiffre correspondant au mode choisi, ce numéro étant mémorisé et conservé jusqu'au paramétrage suivant. Dans le premier mode (1), quand on presse P1 à P8, le canal correspondant prend le maximum de

luminosité; en mode (2), si l'on presse P1 à P8, le canal correspondant aura une luminosité nulle; du mode (3) aux modes supérieurs, les séquences concernant les huit canaux tous ensemble (et non plus canal par canal) sont appelées: il est alors possible de faire varier la vitesse d'exécution de la séquence en pressant P1 (vitesse minimale) à P8 (vitesse maximale). Le mode (3) met à la luminosité maximale (toujours en partant de la luminosité déterminée par le potentiomètre) les canaux exécutant la séquence de droite à gauche. Le mode (4) est identique sauf que l'allumage des projecteurs se fait de gauche à droite. Les modes (5) et (6) sont encore identiques aux précédents sauf que, au lieu d'effectuer la séquence mettant la luminosité au maximum, les projecteurs sont éteints l'un après l'autre. Le mode (7) met à la luminosité maximale les huit canaux en sens alterné, soit d'abord vers la droite puis vers la gauche. Avec le dernier mode (8) les huit sorties sont activées de manière aléatoire. Le numéro correspondant au mode de fonctionnement est toujours mémorisé dans l'EEPROM du PIC afin d'être réclamée à chaque mise sous tension.

La procédure de paramétrage de l'adresse des canaux est fort simple. Pour notre contrôleur, nous devons choisir un bloc de huit adresses consécutives: on choisit en fait les premières adresses (celles données au canal 1) et les suivantes s'obtiennent automatiquement. Nous pouvons choisir de faire partir notre bloc d'une quelconque adresse, mais seules les adresses de 0 à 505 peuvent être choisies. Pour paramétrer l'adresse du premier canal il est nécessaire de presser et maintenir P9 jusqu'à la visualisation de la lettre P suivie d'un c et d'un 0: ce chiffre correspond au nombre le plus significatif de l'adresse (centaine d'unités). Par exemple, si nous voulons paramétrer l'adresse 245, nous devons (en agissant sur P1 et P2), faire apparaître le nombre 2; en pressant à nouveau P9, la valeur est mémorisée et l'afficheur visualise d puis 0, ce qui signifie que nous pouvons maintenant paramétrer le chiffre indiquant les dizaines d'unités (4, dans notre exemple). C'est ensuite au tour des unités (l'afficheur visualise u). L'adresse ainsi paramétrée est donnée au canal 1 auquel correspond le potentiomètre R1: aux potentiomètres R2 à R8 sont données les adresses qui suivent immédiatement (par exemple 246, 247, 248, etc.).

Figure 6: Les commandes et la signalisation.



- 1) Poussoir 1
- 2) Poussoir 2
- 3) Poussoir 3
- 4) Poussoir 4
- 5) Poussoir 5
- 6) Poussoir 6
- 7) Poussoir 7
- 8) Poussoir 8
- 9) Poussoir de programmation
- 10) Afficheur de signalisation
- 11) Contrôle 8° canal
- 12) Contrôle 7° canal
- 13) Contrôle 6° canal
- 14) Contrôle 5° canal
- 15) Contrôle 4° canal
- 16) Contrôle 3° canal
- 17) Contrôle 2° canal
- 18) Contrôle 1° canal

La quantité de trames envoyés dépend de l'adresse de départ visualisée à la mise sous tension. En effet, la donnée série qui en découle se compose d'une séquence de trames de valeur "0" (HSEROUT [0]) suivies des huit données correspondant aux huit canaux commandés par le contrôleur (regroupés dans un "array" ou tableau):

HSEROUT [CH1,CH2,CH3,CH4,CH5,CH6,CH7,CH8].

Si, par exemple, le canal de départ est 100, les trames envoyés sont 100 (soit 99 trames contenant "0" et une trame contenant les 8 données de la valeur des 8 canaux respectifs présents sur le contrôleur).

Le programme principal se poursuit avec la gestion de la touche de programmation P9: on le voit, une fois cette touche pressée, TMP (qui mémorise le temps total de pression de la touche) est continuellement augmenté.

Si la touche est pressée pour un temps inférieur à deux secondes environ ($TMP < 200$), le programme continue avec la visualisation de la lettre "F" sur l'afficheur (CIFRA=15) laquelle correspond au mode de sélection du mode de fonctionnement que l'on active par la routine "SELFUNZIONE".

Si inversement la touche de programmation est pressée pour un temps

supérieur à deux secondes environ ($TMP > 200$) la lettre "P" est visualisée à travers la routine "DISPLAY" et après une pause de 500 ms la lettre "c" est visualisée, suivie d'une autre pause de 200 ms avant la visualisation du premier canal "001" (centaine, dizaines, unités). Sur les lignes suivantes se trouve la mise à zéro de la variable TMP et le lancement de la routine (PROGDMX) permettant de paramétrer un nouveau bloc d'adresses pour les canaux de notre mélangeur.

La réalisation pratique

La réalisation pratique de ce mélangeur pour régie lumières n'est vraiment pas difficile! Surtout une fois que vous êtes en possession du circuit imprimé double face à trous métallisés dont la figure 2b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1.

Quand vous avez devant vous ce grand circuit imprimé, montez d'abord les quelques composants de la face "composants" (sur la figure 2a les composants dessinés en traits continus, voir aussi figure 3a) puis celui du côté cuivre (sur la figure 2a les potentiomètres à glissière, les poussoirs ronds et l'afficheur à sept segments dessinés en pointillés, voir aussi figure 3b) en prêtant bien attention à la polarité des semiconducteurs et des électrolytiques. Attention, l'afficheur devra

affleurer à la surface de la face avant en aluminium, alors attendez avant de le souder.

Prenez le boîtier Teko P363 et préparez-le, puis montez les organes de commande, de visualisation et de sortie, comme le montre la figure 4.

Les essais

Reliez l'alimentation: le circuit s'alimente avec une tension de 9 à 12 Vcc (500 mA), par exemple avec un bloc secteur 230 V. Vérifiez le fonctionnement de l'appareil en vous procurant un variateur de puissance standard DMX ou mieux un variateur multicanal comme le ET576.

Comment construire ce montage?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce mélangeur DMX pour régie lumière ET573, de même que le variateur de puissance à huit canaux ET576, est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

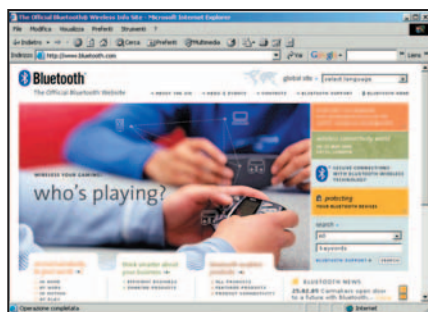
Les composants programmés sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ♦

Tout sur le Web



www.gm862.com

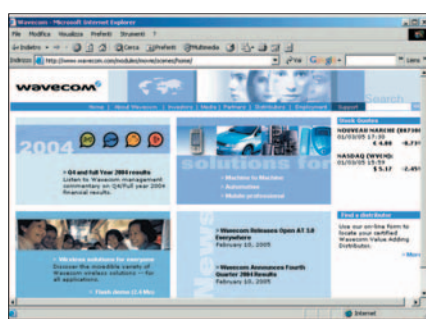
Il s'agit du site de Telit, la seule firme italienne fabriquant des téléphones mobiles (vous avez remarqué, on dit de moins en moins «portables», là-bas on continue à dire «cellulari») : trois modèles de téléphones sont disponibles pour le moment et sur le site (en anglais) on peut charger gratuitement toute la documentation les concernant. Un kit d'évaluation EVK est également disponible. Telit produit les modems GSM / GPRS GM47 et GR47, bien connus de nos lecteurs.



www.bluetooth.com

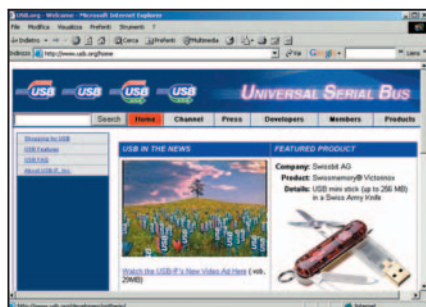
Tout le système «wireless» (sans fil, on disait TSF il y a un siècle !) Bluetooth le quel, en dépit des «révélations» de beaucoup de Cassandres, est en passe de s'affirmer comme LE standard de connexion sans fil à faible portée dans les domaines de la téléphonie mobile, des PDA, des systèmes de navigation GPS, des oreillettes et des accessoires pour PC. En plus des informations techniques, le site vous offre un panorama de tous les produits Bluetooth disponibles dans le commerce et classés par catégories ou constructeurs à la page des produits. En anglais.

Pour les sites en anglais, je vous rappelle que Google vous les traduit en français... ou du moins dans un amphigouri qui s'en approche vaguement !



www.wavecom.com

Sans doute la plus innovante du secteur des modules GSM / GPRS. Le catalogue propose de nombreux modèles dont le Wismo Quick Q2501, premier module GSM / GPRS avec récepteur GPS (à seize canaux tout de même !) incorporé. Cet appareil représente la solution idéale pour les applications automobiles, de sécurité et «fleet management». De plus, grâce à la plateforme «muse», l'application usager peut être intégrée au module. Là encore, il est possible de charger gratuitement sur le site toute la documentation matérielle et logicielle concernant les modules disponibles. En anglais.



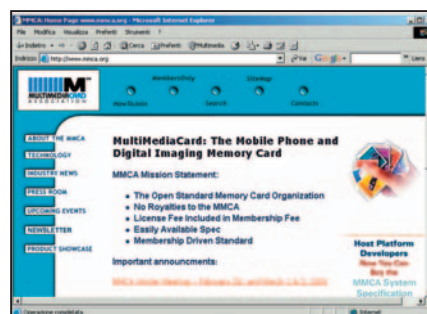
www.usb.org

Documentation technique avec toutes les caractéristiques et les mise à jour, outils de développement, logiciels pour n'importe quelle application, groupes de discussion, forums techniques : et ce n'est là qu'une partie de ce qu'offre ce site dédié au protocole USB («Universal Serial Bus») le quel, de fait, est devenu LE standard pour la connexion de n'importe quel périphérique pour PC, de l'imprimante au scanner et du disque dur aux extensions de mémoire format crayon feutre. Ici aussi une base de données des plus complètes est disponible, avec des milliers de produits USB classés par catégories et constructeurs. Très intéressant catalogue aussi d'articles techniques. En anglais.



www.falcom.de

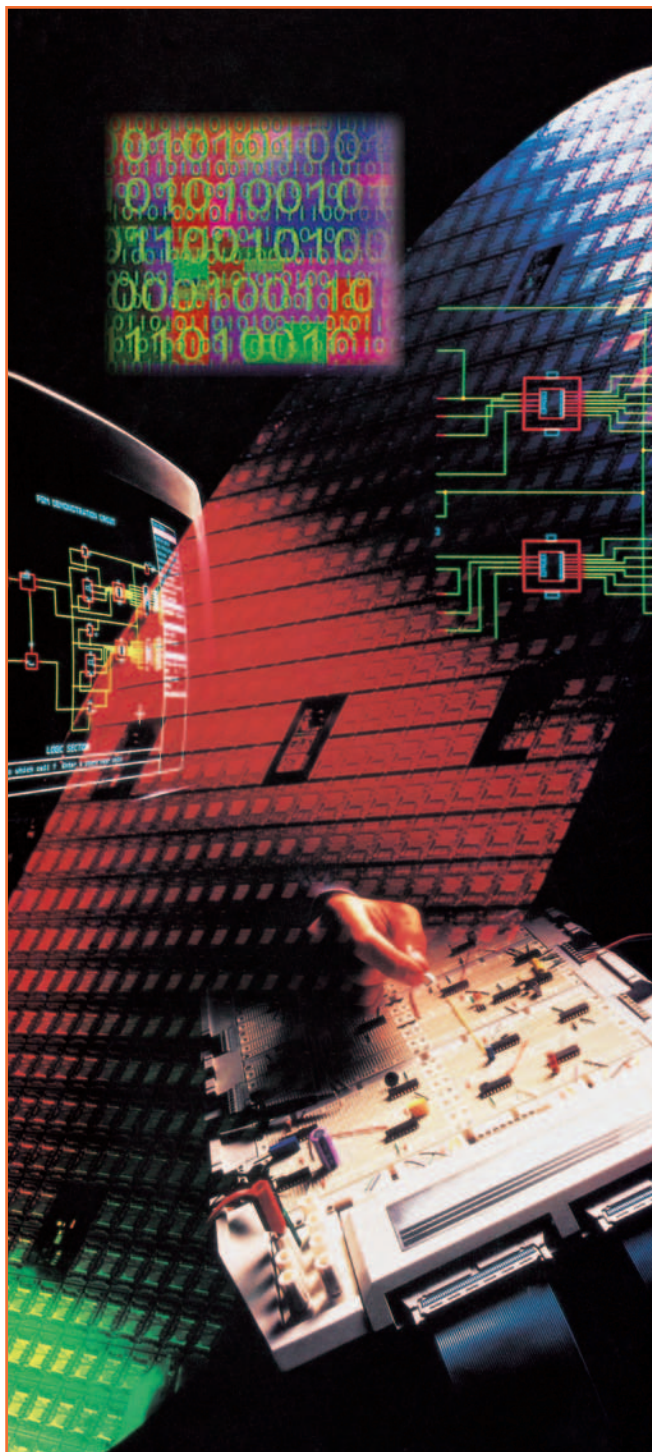
Cette société allemande a été la première à produire et à commercialiser un module GSM, le fameux Falcom A1D, familier à ceux de nos lecteurs qui constituent le quateron des vétérans ! Actuellement la gamme est riche de nombreux produits toujours plus sophistiqués parmi lesquels, encore une fois, un module GSM / GPRS avec récepteur GPS intégré (XF55). Contrairement à celui du concurrent Wavecom, le récepteur GPS de ce module travaille avec douze canaux seulement (ce n'est déjà pas si mal !). Pour compenser cela, la section GSM est tribande ! Sur le site on peut charger les fichiers .pdf de tous les produits sans aucune restriction. En anglais.



www.mmca.org

Site consacré aux extensions de mémoire de type MultiMediaCard et sponsorisé par l'association éponyme (MultiMediaCard Association) fondée en 1998 pour la promotion et le développement des supports de mémoire amovibles de petites dimensions et de faible consommation. Grâce à leur très petite taille, ces extensions se sont développées en particulier dans le secteur des appareils pour la téléphonie mobile. Sur le site il est possible de charger une documentation complète matérielle / logicielle indispensable pour qui veut réaliser des applications avec ces mémoires. En anglais.

Les nombres binaires et hexadécimaux



Dès le collège les élèves sont initiés aux nombres binaires et ils ne trouvent pas les problèmes s'y rapportant toujours très faciles !

Or en retenant quelques nombres et en suivant certains conseils simples vous pourrez convertir rapidement et sans erreurs un nombre décimal en un binaire ou en un hexadécimal et vice versa, ce qui est du plus haut intérêt pour progresser en électronique et en informatique.

Nous allons d'abord aborder les trois formes de numération décimale, binaire et hexadécimale.

La numération décimale

Chaque fois que nous écrivons un nombre décimal, par exemple 124, nous écrivons en réalité un nombre formé de puissances à base 10, soit 1 - 10 - 100 - 1 000 - 10 000, etc.

Donc le nombre 254 s'écrit, de droite à gauche, avec les multiplicateurs 1-10-100 :

$$(4 \times 1) + (5 \times 10) + (2 \times 100) = \text{total } 254$$

Quand nous prononçons le nombre 254, nous n'énonçons que les chiffres multiplicateurs composant le nombre en omettant les puissances base 10 des unités, dizaines et centaines qui sont sous entendues.

La numération binaire

Tous les circuits intégrés numériques utilisent intérieurement deux niveaux électriques caractérisés l'un par la présence d'une tension et l'autre par son absence.

Par convention, le niveau logique 1 indique la présence de la tension et le niveau logique 0 l'absence de tension.

C'est pourquoi on a dû introduire un nouveau type de calcul basé justement sur les seuls nombres 1 ou 0, ce qui a donné naissance à la numération binaire, comme le montre le tableau 1 : dans la première colonne se trouve le nombre décimal, dans la deuxième le nombre binaire et dans la troisième le nombre hexadécimal.

TABEAU 1: Décimal Binaire Hexadécimal

Décimal	Binaire	Hexadécimal
0	0 0 0 0	0
1	0 0 0 1	1
2	0 0 1 0	2
3	0 0 1 1	3
4	0 1 0 0	4
5	0 1 0 1	5
6	0 1 1 0	6
7	0 1 1 1	7
8	1 0 0 0	8
9	1 0 0 1	9
10	1 0 1 0	A
11	1 0 1 1	B
12	1 1 0 0	C
13	1 1 0 1	D
14	1 1 1 0	E
15	1 1 1 1	F

La numération hexadécimale

Il existe en outre une troisième numération appelée hexadécimale et ayant une base 16: elle est actuellement adoptée par tous les logiciels car elle présente des avantages considérables. La numération hexadécimale se base donc sur 16 nombres, comme le montre le tableau 1: 0 compris et considéré comme premier nombre. Les dix premiers nombres hexadécimaux compris entre 0 et 9 sont identiques aux nombres décimaux correspondants, les six suivants (10 à 15 en décimal) comportent une lettre:

10 = A
11 = B
12 = C
13 = D
14 = E
15 = F

En utilisant les nombres hexadécimaux, on peut représenter une numération binaire composée d'une infinité de 1 et de 0 en une numération constituée de peu de chiffres.

La conversion de décimal en hexadécimal

Pour convertir le nombre décimal 158, par exemple, en hexadécimal, il suffit de chercher ce nombre dans le tableau 2 et de trouver à côté le nombre hexadécimal correspondant 9E. Et si nous ne trouvons pas le nombre décimal dans ce tableau 2? La première page du tableau donne la correspondance en hexadécimal des décimaux de 0 à 319 et la seconde les décimaux de 320 à 5 424 au pas (par sauts) de 16. Si le nombre que vous cherchez tombe dans un trou de 16, par exemple 450, pour le convertir prenez le nombre immédiatement inférieur du tableau (448) et faites la soustraction:

$$450 - 448 = 2$$

Dans le tableau 2, prenez le nombre hexadécimal correspondant à 448: 1C0. Remplacez le 0 situé à la droite de ce nombre par 2 (résultat de la soustraction): 1C2 est l'hexadécimal correspondant au décimal 450.

La conversion d'hexadécimal en décimal

Pour convertir par exemple 1C2 en décimal, cherchons dans le tableau 2 l'hexadécimal immédiatement inférieur à 1C2: 1C1 n'y figurant pas prenons 1C0 et notons le décimal correspondant (448). Ajoutons à ce nombre décimal le 2 situé à droite du nombre hexadécimal 1C2:

$$448 + 2 = 450$$

(c'est bien le décimal correspondant à l'hexadécimal 1C2).

Allons, encore quelques exemples (ça n'a jamais fait de mal à personne!).

1° exemple = nous voulons convertir le nombre 2042, or il n'est pas dans le tableau 2. Prenons le 2032 immédiatement inférieur qui s'y trouve et faisons la soustraction:

$$2042 - 2032 = 10$$

Le tableau 1 nous dit qu'au décimal 10 correspond l'hexadécimal A. Au décimal 2032 le plus proche correspond l'hexadécimal 7F0 (voir tableau 2). Dans cet hexadécimal 7F0 il suffit de remplacer le 0 de droite par A: 7FA correspond à 2042.

2° exemple = nous voulons convertir le nombre 2070, qui n'est pas dans le tableau 2. Prenons le 2064 immédiatement inférieur qui s'y trouve et faisons la soustraction:

$$2070 - 2064 = 6$$

Le tableau 1 montre qu'au décimal 6 correspond l'hexadécimal 6. Au décimal 2064 correspond l'hexadécimal 810 (voir tableau 2). Dans cet hexadécimal 810 il suffit de remplacer le 0 de droite par 6: 816 correspond à 2070.

3° exemple = nous voulons convertir le nombre 4095, il n'est pas dans le tableau 2 mais le 4080 s'y trouve, faisons la soustraction:

$$4095 - 4080 = 15$$

Le tableau 1 nous dit qu'au décimal 15 correspond l'hexadécimal F. Au décimal 4080 correspond l'hexadécimal FFO (voir tableau 2). Dans cet hexadécimal FFO on va remplacer le 0 de droite par F: FFF correspond à 4095.

La conversion de décimal en binaire

Un nombre binaire n'est composé que de 1 et de 0. Pour effectuer ce type de conversion, prenez une feuille de papier et quadrillez-la comme dans le tableau 3 de la figure 1. Sur la deuxième ligne Poids, écrivez de droite à gauche:

$$2048..1024..512..256..128..64..32..16..8..4..2..1$$

C'est une séquence facile à retenir car chaque fois en allant vers la gauche, en partant de 1, on multiplie par deux le nombre de droite: 1-2-4-8-16, etc. On peut aller au-delà de 2048, vers 4096, ensuite 8192, etc.

TABEAU 2 : pour la conversion des nombres décimaux en hexadécimaux et vice versa.

déc.	hexa.	déc.	hexa.	déc.	hexa.	déc.	hexa.	déc.	hexa.
0	0	64	40	128	80	192	C0	256	100
1	1	65	41	129	81	193	C1	257	101
2	2	66	42	130	82	194	C2	258	102
3	3	67	43	131	83	195	C3	259	103
4	4	68	44	132	84	196	C4	260	104
5	5	69	45	133	85	197	C5	261	105
6	6	70	46	134	86	198	C6	262	106
7	7	71	47	135	87	199	C7	263	107
8	8	72	48	136	88	200	C8	264	108
9	9	73	49	137	89	201	C9	265	109
10	A	74	4A	138	8A	202	CA	266	10A
11	B	75	4B	139	8B	203	CB	267	10B
12	C	76	4C	140	8C	204	CC	268	10C
13	D	77	4D	141	8D	205	CD	269	10D
14	E	78	4E	142	8E	206	CE	270	10E
15	F	79	4F	143	8F	207	CF	271	10F
16	10	80	50	144	90	208	D0	272	110
17	11	81	51	145	91	209	D1	273	111
18	12	82	52	146	92	210	D2	274	112
19	13	83	53	147	93	211	D3	275	113
20	14	84	54	148	94	212	D4	276	114
21	15	85	55	149	95	213	D5	277	115
22	16	86	56	150	96	214	D6	278	116
23	17	87	57	151	97	215	D7	279	117
24	18	88	58	152	98	216	D8	280	118
25	19	89	59	153	99	217	D9	281	119
26	1A	90	5A	154	9A	218	DA	282	11A
27	1B	91	5B	155	9B	219	DB	283	11B
28	1C	92	5C	156	9C	220	DC	284	11C
29	1D	93	5D	157	9D	221	DD	285	11D
30	1E	94	5E	158	9E	222	DE	286	11E
31	1F	95	5F	159	9F	223	DF	287	11F
32	20	96	60	160	A0	224	E0	288	120
33	21	97	61	161	A1	225	E1	289	121
34	22	98	62	162	A2	226	E2	290	122
35	23	99	63	163	A3	227	E3	291	123
36	24	100	64	164	A4	228	E4	292	124
37	25	101	65	165	A5	229	E5	293	125
38	26	102	66	166	A6	230	E6	294	126
39	27	103	67	167	A7	231	E7	295	127
40	28	104	68	168	A8	232	E8	296	128
41	29	105	69	169	A9	233	E9	297	129
42	2A	106	6A	170	AA	234	EA	298	12A
43	2B	107	6B	171	AB	235	EB	299	12B
44	2C	108	6C	172	AC	236	EC	300	12C
45	2D	109	6D	173	AD	237	ED	301	12D
46	2E	110	6E	174	AE	238	EE	302	12E
47	2F	111	6F	175	AF	239	EF	303	12F
48	30	112	70	176	B0	240	F0	304	130
49	31	113	71	177	B1	241	F1	305	131
50	32	114	72	178	B2	242	F2	306	132
51	33	115	73	179	B3	243	F3	307	133
52	34	116	74	180	B4	244	F4	308	134
53	35	117	75	181	B5	245	F5	309	135
54	36	118	76	182	B6	246	F6	310	136
55	37	119	77	183	B7	247	F7	311	137
56	38	120	78	184	B8	248	F8	312	138
57	39	121	79	185	B9	249	F9	313	139
58	3A	122	7A	186	BA	250	FA	314	13A
59	3B	123	7B	187	BB	251	FB	315	13B
60	3C	124	7C	188	BC	252	FC	316	13C
61	3D	125	7D	189	BD	253	FD	317	13D
62	3E	126	7E	190	BE	254	FE	318	13E
63	3F	127	7F	191	BF	255	FF	319	13F

déc.	hexa.
320	140
336	150
352	160
368	170
384	180
400	190
416	1A0
432	1B0
448	1C0
464	1D0
480	1E0
496	1F0
512	200
528	210
544	220
560	230
576	240
592	250
608	260
624	270
640	280
656	290
672	2A0
688	2B0
704	2C0
720	2D0
736	2E0
752	2F0
768	300
784	310
800	320
816	330
832	340
848	350
864	360
880	370
896	380
912	390
928	3A0
944	3B0
960	3C0
976	3D0
992	3E0
1008	3F0
1024	400
1040	410
1056	420
1072	430
1088	440
1104	450
1120	460
1136	470
1152	480
1168	490
1184	4A0
1200	4B0
1216	4C0
1232	4D0
1248	4E0
1264	4F0
1280	500
1296	510
1312	520
1328	530

déc.	hexa.
1344	540
1360	550
1376	560
1392	570
1408	580
1424	590
1440	5A0
1456	5B0
1472	5C0
1488	5D0
1504	5E0
1520	5F0
1536	600
1552	610
1568	620
1584	630
1600	640
1616	650
1632	660
1648	670
1664	680
1680	690
1696	6A0
1712	6B0
1728	6C0
1744	6D0
1760	6E0
1776	6F0
1792	700
1808	710
1824	720
1840	730
1856	740
1872	750
1888	760
1904	770
1920	780
1936	790
1952	7A0
1968	7B0
1984	7C0
2000	7D0
2016	7E0
2032	7F0
2048	800
2064	810
2080	820
2096	830
2112	840
2128	850
2144	860
2160	870
2176	880
2192	890
2208	8A0
2224	8B0
2240	8C0
2256	8D0
2272	8E0
2288	8F0
2304	900
2320	910
2336	920
2352	930

déc.	hexa.
2368	940
2384	950
2400	960
2416	970
2432	980
2448	990
2464	9A0
2480	9B0
2496	9C0
2512	9D0
2528	9E0
2544	9F0
2560	A00
2576	A10
2592	A20
2608	A30
2624	A40
2640	A50
2656	A60
2672	A70
2688	A80
2704	A90
2720	AA0
2736	AB0
2752	AC0
2768	AD0
2784	AE0
2800	AF0
2816	B00
2832	B10
2848	B20
2864	B30
2880	B40
2896	B50
2912	B60
2928	B70
2944	B80
2960	B90
2976	BA0
2992	BB0
3008	BC0
3024	BD0
3040	BE0
3056	BF0
3072	C00
3088	C10
3104	C20
3120	C30
3136	C40
3152	C50
3168	C60
3184	C70
3200	C80
3216	C90
3232	CA0
3248	CB0
3264	CC0
3280	CD0
3296	CE0
3312	CF0
3328	D00
3344	D10
3360	D20
3376	D30

déc.	hexa.
3392	D40
3408	D50
3424	D60
3440	D70
3456	D80
3472	D90
3488	DA0
3504	DB0
3520	DC0
3536	DD0
3552	DE0
3568	DF0
3584	E00
3600	E10
3616	E20
3632	E30
3648	E40
3664	E50
3680	E60
3696	E70
3712	E80
3728	E90
3744	EA0
3760	EB0
3776	EC0
3792	ED0
3808	EE0
3824	EF0
3840	F00
3856	F10
3872	F20
3888	F30
3904	F40
3920	F50
3936	F60
3952	F70
3968	F80
3984	F90
4000	FA0
4016	FB0
4032	FC0
4048	FD0
4064	FE0
4080	FF0
4096	1000
4112	1010
4128	1020
4144	1030
4160	1040
4176	1050
4192	1060
4208	1070
4224	1080
4240	1090
4256	10A0
4272	10B0
4288	10C0
4304	10D0
4320	10E0
4336	10F0
4352	1100
4368	1110
4384	1120
4400	1130

déc.	hexa.
4416	1140
4432	1150
4448	1160
4464	1170
4480	1180
4496	1190
4512	11A0
4528	11B0
4544	11C0
4560	11D0
4576	11E0
4592	11F0
4608	1200
4624	1210
4640	1220
4656	1230
4672	1240
4688	1250
4704	1260
4720	1270
4736	1280
4752	1290
4768	12A0
4784	12B0
4800	12C0
4816	12D0
4832	12E0
4848	12F0
4864	1300
4880	1310
4896	1320
4912	1330
4928	1340
4944	1350
4960	1360
4976	1370
4992	1380
5008	1390
5024	13A0
5040	13B0
5056	13C0
5072	13D0
5088	13E0
5104	13F0
5120	1400
5136	1410
5152	1420
5168	1430
5184	1440
5200	1450
5216	1460
5232	1470
5248	1480
5264	1490
5280	14A0
5296	14B0
5312	14C0
5328	14D0
5344	14E0
5360	14F0
5376	1500
5392	1510
5408	1520
5424	1530

$$2464 - 2048 = 416$$

Le reste 416 est à reporter ensuite dans la case située au dessus de 1024, mais comme la soustraction est cette fois impossible nous écrivons 0 en dessous sur la ligne Binaire pour indiquer que la soustraction n'a pas été faite.

Nous reportons le reste 416 sur le nombre suivant 512 et, comme la soustraction est encore impossible, nous écrivons 0 en dessous sur la ligne Binaire. Reportons alors 416 sur 256, la soustraction donne :

$$416 - 256 = 160$$

Reportons ce 160 sur la ligne du Reste et écrivons 1 sur la ligne Binaire, puis inscrivons ce reste au dessus du Poids suivant 128. la soustraction donne :

$$160 - 128 = 32$$

Inscrivons ce nombre sur la ligne Reste et 1 sur la ligne Binaire, puis reportons le reste au dessus du poids suivant 64. Comme la soustraction est impossible, écrivons 0 sur la ligne Binaire et reportons 32 au dessus du Poids suivant 32, la soustraction donne :

$$32 - 32 = 0$$

Reportons ce nombre 0 sur la ligne Reste et notons 1 sur la ligne Binaire. La conversion étant achevée (reste 0), inscrivons 0-0-0-0 sur la ligne Binaire en correspondance avec

les Poids 16-8-4-2-1. Le nombre binaire 1001-1010-0000 correspond au nombre décimal 2464, comme le montre la figure 2 (le rangement des chiffres composant le nombre binaire en quatre séparés par un tiret est une commodité de lecture). Si nous retournons au tableau 2, nous verrons que ce décimal 2464 fait en hexadécimal 9A0.

La conversion de binaire en décimal

Si nous voulons exécuter l'opération inverse, soit convertir un nombre binaire en un nombre décimal, nous utiliserons le tableau de la figure 3 constitué de trois lignes.

Pour convertir le nombre binaire 0101-1001-0000 en décimal, écrivons-le sur la première ligne Binaire de gauche à droite.

Écrivons sur la troisième ligne Résultat les nombres de la ligne Poids correspondant aux 1 de la ligne Binaire (pour les 0 n'écrivons rien). Ensuite additionnons les nombres de la ligne Résultat :

$$1024 + 256 + 128 + 16 = 1424$$

Au nombre binaire 0101-1001-0000 correspond le décimal 1424 et le tableau 2 nous indique que cela donne 590 en hexadécimal.

Mais essayons de confirmer ces résultats en effectuant l'opération à rebours, soit en convertissant le décimal 1424 en binaire (voir figure 4).

Inscrivons, comme nous l'avons appris au paragraphe précédent, le nombre 1424 sur la ligne Décimal dans la case de gauche et essayons d'en soustraire le poids 2048 : c'est impossible, écrivons 0 en dessous sur la ligne Binaire. Reportons 1424 sur la ligne Décimal au dessus du poids 1024 et soustrayons :

$$1424 - 1024 = 400$$

												Décimal
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	Poids
												Reste
												Binaire

Figure 1: En utilisant ce tableau, vous pourrez facilement convertir tout nombre décimal en nombre binaire. Sur la ligne des Poids (fond noir), vous devez écrire, en partant de la droite, le nombre 1 puis, en poursuivant vers la gauche, vous devez doubler le nombre à chaque fois (1-2-4-8-16...2048 et même au-delà).

2464	416	416	416	160	32	32	0	0	0	0	0	Décimal
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	Poids
416	no	no	160	32	no	0	no	no	no	no	no	Reste
1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	Binaire

Figure 2: Cet exemple montre comment convertir le nombre décimal 2464 en nombre binaire. Ce nombre est à inscrire dans la première case à gauche sur la ligne Décimal, puis on doit lui soustraire le poids, inscrire le reste au dessous sur la ligne Reste et 1 (signifie soustraction faite, si elle n'est pas faisable, écrire 0) toujours au dessous sur la ligne Binaire, etc. (voir texte).

0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	Binaire
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	Poids
	1024		256	128			16					Résultat

Figure 3: Pour convertir un nombre binaire quelconque en un nombre décimal, utilisez ce tableau à trois lignes. Sur la première, inscrivez le nombre binaire de gauche à droite, puis sur la troisième reportez les poids là où le nombre binaire fait 1 (là où il fait 0 n'écrivez rien) et enfin additionnez les poids reportés ($1024 + 256 + 128 + 16 = 1424$).

1424	1424	400	400	144	16	16	16	0	0	0	0	Décimal
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	Poids
no	400	no	144	16	no	no	0	no	no	no	no	Reste
0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	Binaire

Figure 4: Pour vérifier que le nombre binaire 101-1001-0000 fait bien 1424 en décimal, faisons l'opération à rebours, comme à la figure 2, en utilisant le tableau de la figure 1. Insérez le décimal 1424 dans la première case de gauche sur la ligne Décimal, puis soustrayez le poids et notez 0 sur la ligne Binaire puisque la soustraction est impossible, etc. (voir texte).

Reportons 400 sur la ligne Reste et notons 1 sur la ligne Binaire. Reportons ce reste sur la ligne Décimal au dessus du poids 512, la soustraction est impossible et nous notons 0 sur la ligne Binaire. Reportons 400 sur la ligne Décimal au dessus du poids 256 et soustrayons:

$$400 - 256 = 144$$

Notons 1 sur la ligne Binaire et reportons 144 sur la ligne Décimal au dessus du poids suivant 128 et soustrayons:

$$144 - 128 = 16$$

Notons 1 sur la ligne Binaire et reportons 16 sur la ligne Décimal au dessus du poids suivant 64: la soustraction étant impossible,

SOMMAIRE INTERACTIF

CD ENTièrement IMPRIMABLE

Les CD niveau 1 et 2 du Cours d'Électronique en Partant de Zéro

adressez votre commande à :
JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE
 avec un règlement par Chèque à l'ordre de **JMJ**
 ou par tél. : 0820 820 534 ou par fax : 0820 820 722
 avec un règlement par Carte Bancaire.
 Vous pouvez également commander par l'Internet :
www.electronique-magazine.com/cd.asp

Selectronic distribue...
les modules d'affichage

Précis, innovants et bien conçus, les modules LASCAR sont très faciles à intégrer dans votre projet.

Une gamme complète de voltmètres, ampèremètres, indicateurs est présentée dans le catalogue Selectronic

Selectronic
L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE

BP 10050 - 59891 LILLE Cedex 9
 Tel.: (0) 328.550.328 - www.selectronic.fr

nous notons 0 sur la ligne Binaire et reportons 16 au dessus du poids suivant 32. La soustraction est à nouveau impossible et nous notons 0 sur la ligne Binaire. Reportons le reste 16 au dessus du nouveau poids 16 et soustrayons :

$$16 - 16 = 0$$

Notons 1 sur la ligne Binaire et nous avons terminé la conversion, il ne nous reste plus qu'à inscrire sous les poids 8-4-2-1 sur la ligne Binaire 0-0-0-0. Le nombre binaire 0101-1001-0000 (le premier 0 de gauche n'est pas significatif) correspond au décimal 1424 et à l'hexadécimal 590.

Une autre méthode pour convertir les binaires en hexadécimaux et vice versa

En utilisant le tableau 4 vous ne rencontrerez aucune difficulté pour effectuer ces types de conversions, mais si vous vous trouvez aux prises avec des nombres constitués d'un grand nombre de 1 et de 0, la moindre étourderie (confondre un 0 avec un 1 ou l'inverse) vous fera commettre une erreur monumentale ! Supposons que vous ayez à convertir ces nombres binaires en hexadécimaux :

10	1100	1000
100	1101	0000
1110	0111	0011
1000	1010	0101

Si cela devait vous poser un problème, nous allons pour y pallier vous donner un "truc".

Première chose à faire, ranger ces nombres en groupes de quatre chiffres à partir de la droite (ci-dessus c'est déjà fait) : si le groupe de gauche est incomplet, complétez avec des 0, ce qui donne :

1011001000	0010	1100	1000
10011010000	0100	1101	0000
111001110011	1110	0111	0011
100010100101	1000	1010	0101

Dans le tableau 4, recherchez à quels hexadécimaux correspondent les groupes de quatre, vous trouvez :

0010 1100 1000 = hexadécimal 2 C 8

0100 1101 0000 = hexadécimal 4 D 0

1110 0111 0011 = hexadécimal E 7 3

1000 1010 0101 = hexadécimal 8 A 5

Pour convertir des hexadécimaux en binaires, il faudra faire l'inverse :

2 C 8 = binaire 0010 1100 1000

4 D 0 = binaire 0100 1101 0000

E 7 3 = binaire 1110 0111 0011

8 A 5 = binaire 1000 1010 0101

Si vous devez convertir un nombre hexadécimal formé de quatre chiffres, par exemple A5F3, sachez qu'il correspond à un nombre binaire de seize chiffres :

A 5 F 3 = binaire 1010 0101 1111 0011

TABLEAU 4

Binaire	Hexadécimal
0 0 0 0	0
0 0 0 1	1
0 0 1 0	2
0 0 1 1	3
0 1 0 0	4
0 1 0 1	5
0 1 1 0	6
0 1 1 1	7
1 0 0 0	8
1 0 0 1	9
1 0 1 0	A
1 0 1 1	B
1 1 0 0	C
1 1 0 1	D
1 1 1 0	E
1 1 1 1	F

Si vous voulez utiliser l'ordinateur

Eh bien vous le pourrez si vous travaillez avec un SE Windows (ce qui est très probable) en utilisant la Calculatrice Scientifique fournie parmi les programmes installés d'origine avec Windows.

C'est fort simple : allez dans le menu Démarrer, cliquez sur Programmes puis parmi eux dans la liste cliquez sur Accessoires puis dans la liste qui s'affiche sur Calculatrice (l'icône est une petite calculatrice et vous pouvez la mettre en raccourci sur le Bureau pour un accès ultérieur plus rapide) : une calculatrice simple, avec ses touches et sa fenêtre d'écriture, s'affiche alors à l'écran.

Cliquez sur Visualiser et dans le menu déroulant (vous proposant la Standard ou la Scientifique) choisissez en cliquant Scientifique : une calculatrice scientifique s'affiche alors avec ses touches, sa fenêtre d'écriture et ses points à cocher.

C'est cette calculatrice qui va vous permettre d'effectuer tout type de conversion entre décimal, binaire et hexadécimal. Cliquez, par exemple, dans le point à cocher marqué Dec et écrivez en cliquant sur les touches dans la fenêtre d'écriture le nombre décimal que vous voulez convertir, par exemple 2468, puis cliquez dans le point à cocher marqué Hex, le résultat s'affiche : 9A4. Si vous cliquez sur Bin, le résultat qui s'affiche est : 1001-1010-0100.

Conclusion

D'une manière ou d'une autre, maintenant vous allez jongler avec les conversions entre les trois types de numérations et cela vous servira en électronique (binaire) et en informatique (hexadécimal), les deux passions qui vous attachent à votre revue. ♦

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

GMB HR168

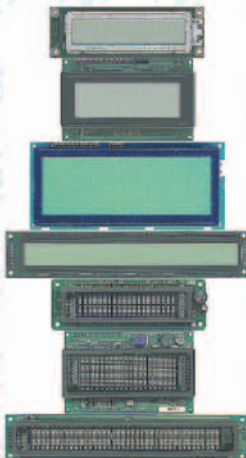


La **GMB HR168** est fondamentalement un module à Barre DIN en mesure d'accueillir une CPU **grifo** Mini-Module du type GMM à 40 broches. Elle dispose de 16 entrées Galvaniquement isolées pour les signaux **NPN** ou **PNP**; 8 Relais de 5

A; ligne RS 232, RS 422, RS 485 ou Boucle de Courant; diverses lignes TTL et un alimentateur stabilisé.

QTP 03

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



QTP 4x6

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



GMM AM08

grifo Mini-Module de 28 broches basée sur la CPU AVR Atmel ATmega 8 avec 8K FLASH; 1K RAM; 512 Bytes EEPROM; 3 Temporisateurs Compteurs, 23 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.



QTP G28

Quick Terminal Panel LCD Graphique

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

SIMEPROM-01B

Simulateur pour EPROM 2716.....27512,

SIMEPROM-02/4

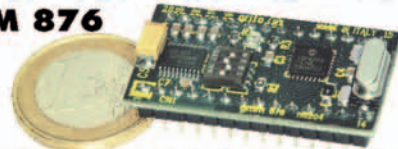
Simulateur pour EPROM 2716.....27C040.



LADDER-WORK

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

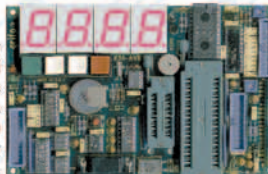
GMM 876



grifo Mini-Module à 28 broches basée sur la CPU Microchip PIC 16F876A avec 14,3K FLASH; 368 Bytes RAM; 256 Bytes EEPROM; 2 Temporisateurs Compteurs et 2 sections de Temporisateur Compteurs à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); 2 Comparateurs; 5 A/D; I²C BUS; Master/Slave SPI; 22 lignes d'E/S TTL; RS 232 ou TTL; 1 LED d'état; etc.

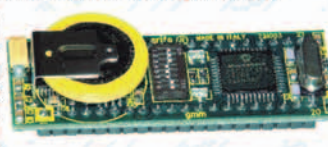
K51 AVR

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



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 Compteurs 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.



GMM 4620

grifo Mini-Module de 40 broches basée sur la CPU Microchip PIC 18F4620 avec 64K FLASH; 4K RAM; 1K EEPROM; 3 Timer-counters et 2 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison); RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium; I²C BUS; 33 lignes d'E/S TTL; 13 A/N 10 bits; RS 232 ou TTL; 2 DELs de fonctionnement; Commutateur DIP de configuration; etc.



D9 pour la connexion à la RJ12 pour **MPLAB**; connecteur à 10 broches pour la connexion au Programmeur **MP PIK+**; connecteur pour la section alimentation; 2 LEDs; etc..

GMM PIC-PR

grifo Mini Module **PIC-Programmer**
Carte à bas prix dotée de socle **ZIF** pour programmer les **grifo** Mini-Module de 28 et 40 broches type GMM 876, GMM 4620, CAN PIC ect. La carte est dotée aussi de: connecteur ligne RS232; connecteur **RJ12** pour **MPLAB**; connecteur à 10 broches pour la connexion au Programmeur **MP PIK+**; connecteur pour la section alimentation; 2 LEDs; etc..



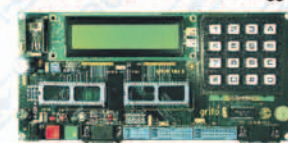
TELECONTROLE

Contrôleurs en version relais comme **GPC** R94 ou avec transistors comme **GPC** T94. Ils font partie de la **M Type** et sont équipés du magasin de barre à **Omega**. 9 lignes d'entrées optocouplées et 4 Darlington optocouplées de sortie de 3A ou relais de 5A; LED de visualisation de l'état des I/O; ligne série RS 232, RS 422, RS 485 ou current loop; horloge avec batterie au Lithium et RAM tamponnée; E² série; alimentateur switching incorporé; CPU 89C4051 avec 4K FLASH. Plusieurs outils de développement logiciel comme **Bascom-U7**, **Ladder**, etc. représentent le choix optimal. Un programme de **Telecontrol** est aussi disponible parmi **ALB** et il est géré directement de la ligne série de l'ordinateur. Plusieurs exemples sont également fournis.



GPC[®] 884

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



GMM TST2

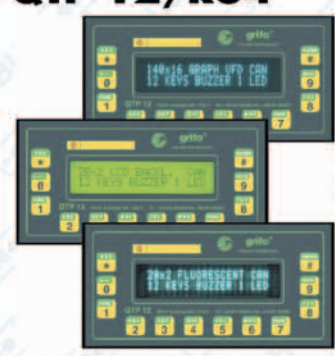
Carte à faible coût pour l'évaluation et l'expérimentation **grifo** Mini-Module de 28 et de 40 broches type GMM 5115, GMM AC2, GMM 932, GMM AM08, GMM AM32, etc. Elle est dotée de connecteurs rectangulaires **D9** pour la connexion à la ligne série en RS 232; connecteurs 10 broches pour la connexion à la **AVR ISP**; 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.



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**; divers lignes TTL et un alimentateur stabilisé.

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**; Vibreux; E² interne en mesure de contenir configurations et messages; 8 entrées **Optoisolées NPN** ou **PNP**, 4 Relais de 5A

CAN GM Zero

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

GMM 932

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



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

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

Web au site: <http://www.grifo.it> - <http://www.grifo.com>

grifo[®]
ITALIAN TECHNOLOGY

LEXTRONIC

LEXTRONIC

36/40 Rue du Gal de Gaulle

94510 La Queue en Brie

Tel: 01.45.76.83.88 - Fax: 01.45.76.83.88

E-mail: lextronic@lextronic.fr - <http://www.lextronic.fr>

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

Vends anciens postes de radio à lampes, électrophone et magnétophone à lampes en état de marche 50 € l'unité + port. tél. : 06.14.98.31.05

Vends lampemètre 150 €. Alim AG ELEC 50 €. Voltmètre de précision Schlum 100 €. Oscilloscope métrix 120 €. Pont RLC LEA 100 €. Sondes 25 €. Régulateur secteur 2KYA 250 €. Pour collectionneur HP746A - 745A - HP 46 cm Celestion 200 €. Les 2-HP 38 cm Altec 421 200 €. Les 2 HP Suravox 285 250 € les 2. Lampes diverses. tél. : 04.94.91.22.13

Recherche micro processeur de gestion circuit intégré CI SDA 5255A060 pour TV AKAI ST 271A2. tél. : 04.78.25.30.72

Recherche notice du Kit TSM 88 générateur basse fréquence tél. : 06.10.10.27.62

Vends oscilloscope TEK 2430 A / 2465 / 2445 / TEK série 7000 / 11402 / Géné / synthé / 2 GHZ / Fluke AV mod. AM / FM tél. : 06.79.08.93.01. le Samedi Dép. 80

Vends oscilloscope métrix OX734 Doc 2 X 50 MHZ Bdt retardée + sondes, Géné AM / FM métrix GX 303A, WOB 0,5 à 950 MHZ WX 601, oscilloscope Philips PM3230 2X10 MHZ + sondes alim 0 à 30V 2A, Thermo Anémomètre Kimo VTm. Cherche millivoltmètre 1,5 GHZ 1MV ou équivalent tél. : 06.84.80.73.12

Cherche barrette mémoire 128- 256 MHZ

type PC 100 - 3V3 pour PC IBM 300 GL model 6288 tél. : 04.66.90.07.33.

Jeune homme cherche personnes partageant la passion de l'électronique dans les départements suivants 93 - 94 - 77 tél. : 06.12.40.04.77

Vends oscilloscope Hewlett Packard numérique HP 56008 2 X 100 MHz + mod. HP 546958 + 2 sondes 100 MHz sonde courant LEM PR 30 + 2 multimètres Fluke FL 45 + Géné de fonction Metrix GX 139 + ALIM programmable Hameg HM 8142. lot en parfait état de fonctionnement cédé à 200 € TTC (Prix indicatif du matériel neuf = 8990 € TTC)

INDEX DES ANNONCEURS

ELC - Générateurs	2
COMELEC - Kits du mois	4
OPTIMINFO - Liaison Ethernet ou USB	17
MICRELEC - Chaîne complète CAO	17
SELETRONIC - Composants et matériels	19
MULTIPOWER - Autoformation et CAO Proteus	21
ARQUIÉ COMPOSANTS - Composants et mat.	21
COMELEC - Médical	39
PCB POOL - Réalisation de prototypes	45
DZ ELECTRONIQUE - Matériels et composants	45
JMJ - Bulletin d'abonnement à ELM	53
COMELEC - Spécial HI-FI	58
JMJ - CD-Roms Cours d'Electronique	73
SELETRONIC - Modules LASCAR	73
GRIFO - Contrôle automatisé industrielle	75
JMJ - CD-Roms anciens numéros ELM	77
COMELEC - Transmission 2.4 GHz et 1.2 GHz	79
ECE/IBC - Matériels et composants	80

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 2 TIMBRES* À 0,53 € !

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLER 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 0,53 € - Professionnels : La grille : 90,00 € TTC - PA avec photo : + 30,00 € - PA encadrée : + 8,00 €

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de MJM éditions. Envoyez la grille, avant le 10 précédant le mois de parution, accompagnée de votre règlement à l'adresse:

JMJ/ELECTRONIQUE • Service PA • BP 20025 • 13720 LA BOUILLADISSE

Directeur de Publication
Rédacteur en chef
J-M MOSCATI
redaction@electronique-magazine.com

Direction - Administration

JMJ éditions
B.P. 20025
13720 LA BOUILLADISSE
Tél.: 0820 820 534
Fax: 0820 820 722

Secrétariat - Abonnements

Petites-annonces - Ventes

A la revue

Vente au numéro

A la revue

Publicité

A la revue

Maquette - Illustration

Composition - Photogravure

JMJ éditions sarl

Impression

SAJIC VIEIRA - Angoulême
Imprimé en France / Printed in France

Distribution

NMPP

Hot Line Technique

0820 000 787*

du lundi au vendredi de 16 h à 18 h

Web

www.electronique-magazine.com

e-mail

info@electronique-magazine.com

* N° INDIGO: 0,12 € / MN

ELECTRONIQUE
ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

EST RÉALISÉ
EN COLLABORATION AVEC :

ELECTRONICA
NUMÉRIQUE
Electronica In

MJM 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.

Vends convertisseurs DC - DC neufs marque VICOR - puissance : 50, 75, 150 W - entrée : 10 à 20V - sorties : 5V, 24V, 48V, prix 75 à 150 € (Commerce : 150 à 350 €) tél. : 01.47.93.30.58

Résultats de mon équipe de recherche sur l'énergie du vide : nous avons démontré par différentes maquettes que le sens du courant à la sortie d'un transfo ou d'un alternateur est purement conventionnel et que grâce à une diode en série avec la bobine du stator ou du secondaire du transfo et changeant de sens grâce à un dispositif électronique l'on pouvait choisir le sens préférentiel soit suivant la Loi de Lenz soit suivant la Loi d'Anti Lenz. Tous les membres de mon équipe de recherche m'ont réservé un accueil triomphal quand je leur ai présenté la maquette finale, un alternateur modifié pour capter l'énergie du vide. Le sens de conduction de la bobine du stator a été choisi pour que d'abord le pôle du rotor soit attiré par le pôle du stator et ensuite repoussé par ce dernier. Bon patrice, tél. : 04.77.31.98.13

Vends Oscilloscope SCHUMBERGER 5220 100M 2 Bdt + retard numérique voltmètre digital très bon état 430 € + notice Française 60 € + port. Vends antenne BI Bande Diamond x 50 port compris 60 €. M. villette tél. : 04.94.57.96.90

Vends oscilloscope TEK 2430 A, TEK 2465 B, TEK 2467 HDTV TEK 2465 BDM AV OP TV Vends appareils de mesure divers pont RLC Wayne Kerr 6425 tél. : 06.79.08.93.01 le samedi Dép. 80

Recherche générateur UHF HP 612 A générateur Philips GM 2892 Manuela Jésus S. João - 51 - 53 8600 Lagos / Portugal.

Vends oscilloscope divers à partir de 60 € en double trace - oscilloscope à mémoire DM 64 idéal pour visu d'analyseur de spectre 110 €, alimentation de 0/30V 0/10A 150 €. Génér Férisol LG 02 2,4GHz affichage digital 150 €. Alimentation 0/60V 0/5 A 115 €. tél. : 06 71 49 78 01

Vends pont numérique Sefelec PM610A + base 1000A super sensible. Générateur programmable Adret 740A, module AM, FM, phase 180 MHz. Analyseur audio RF Wiltron, distorsiomètre EHD36, alimentation réglable 150 V, 15 A et 0/30 V, 30 A, NTO Férisol 1500 MHz. Tél. 02.48.64.68.48.

Retraité ancien dépanneur TV vend tout son stock composants électroniques Amplis antennes de puissance colect, appareils de mesure dépannage lot de TVC et magnétoscopes à finir de réparer avec pièces, très bas prix liste par EMAIL : ano.vil@wanadoo.fr Tél. 01.69.01.86.22 ou 06.83.85.52.61.



Le CD du SPÉCIAL ÉTÉ 2003 45 montages

4,50 € + port 1,00 €

JMJ - BP 20005
13720 LA BOUILLADISSE
0820 820 534

Achète les livres pratiques de l'électronique concernant MINILAB, Bétatest à touches, capacimètre et alimentation secteur. Faire offre chiffrée en écrivant à Alain Connan 1 rue d'Angleterre 44000 Nantes (Uniquement le papier.)

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

SUR CD-ROM

Lisez et imprimez votre revue favorite sur votre ordinateur PC ou Macintosh.

CD 6 numéros

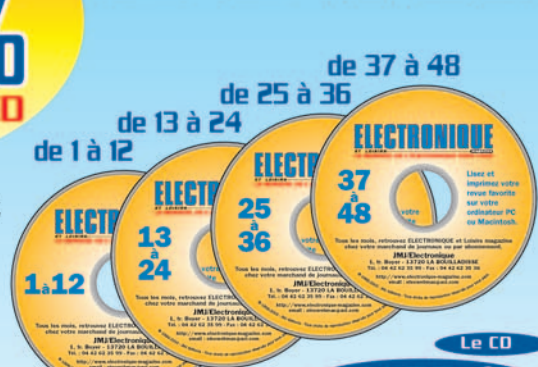
ABONNÉS:
(1 ou 2 ans)

-50%
sur tous les CD

CD 12 numéros



Les revues 1 à 54
"papier"
sont épuisées.
(Quelques numéros
encore disponibles :
nous consulter).



Le CD
22,00 €

+ port 2 €

Les revues 55 au numéro en cours
sont disponibles : 4,50 € + port 1 €

Le CD
41,00 €

+ port 2 €

adressez votre commande à :

JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE avec un règlement par Chèque à l'ordre de JMJ
Par téléphone : 0820 820 534 ou par fax : 0820 820 722 avec un règlement par Carte Bancaire
Vous pouvez également commander par l'Internet : www.electronique-magazine.com/anc_num.asp



Un étonnant gadget à dix LED

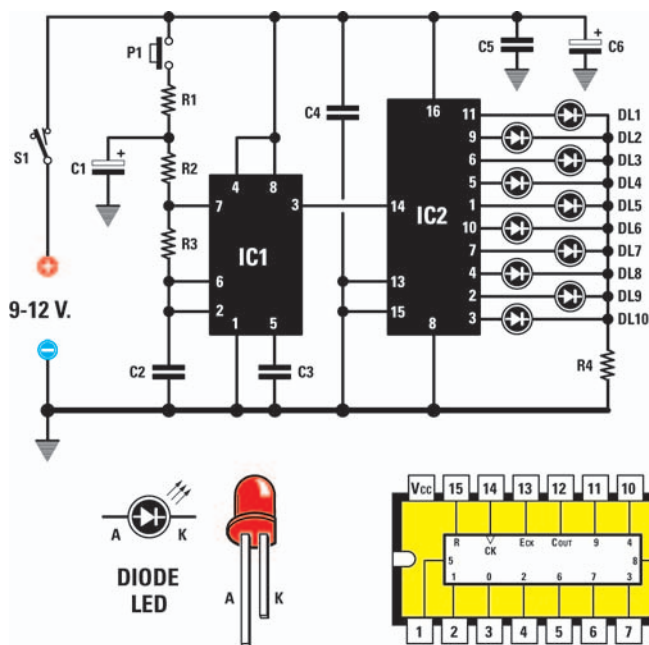
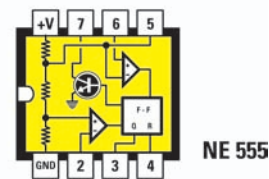
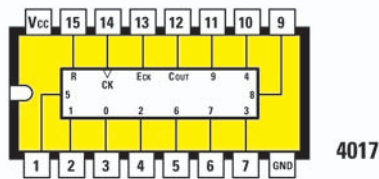
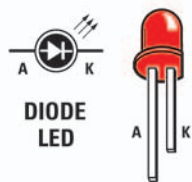


Figure 1 : Schéma électrique du gadget à dix LED et brochages des semiconducteurs utilisés.



Liste des composants

R1.....	33 Ω
R2.....	330 k
R3.....	330 k
R4.....	470 Ω ou 680 Ω
C1.....	100 μ F électrolytique
C2.....	330 nF polyester
C3.....	10 nF polyester
C4.....	220 nF polyester
C5.....	100 nF polyester
C6.....	100 μ F électrolytique
DL1.....	LED
[...]	
DL10	LED
IC1.....	NE555
IC2.....	CMOS 4017
P1.....	poussoir
S1.....	interrupteur

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

Montage proposé par Mr M CASETA

Avec deux circuits intégrés ultra classiques NE555 et CMOS 4017 et une poignée de LED j'ai réalisé ce circuit à des fins ludiques (je m'y amuse avec mes copains du Lycée). J'ai attribué à chacune des LED une valeur de 5-10-15-20-25-30-40-50-60-80 points et chaque joueur presse trois fois de suite le poussoir P1 : on fait le total des trois «tirs» et le joueur ayant fait le meilleur score gagne la mise convenue (des pions récupérés d'un jeu de société...).

Le fonctionnement est des plus simples: chaque fois que P1 est pressé pendant deux à trois secondes, l'électrolytique C1 de 100 μ F se charge et IC1 NE555 commence à osciller, ce qui fait sortir un train d'ondes carrées de la broche de sortie 3 : ce signal carré a d'abord une fréquence constante puis, plus C1 se décharge, plus la fréquence diminue jusqu'à se stabiliser quand l'électrolytique est complètement déchargé. La

fréquence produite par IC1 est appliquée broche 14 de IC2 4017 (c'est un compteur CMOS à dix sorties séquentielles, chacune alimentant une LED). Étant donné que la fréquence allumant les LED diminue progressivement au fur et à mesure que C1 se décharge, je vous conseille d'attendre quelques secondes après l'allumage de la dernière LED car une impulsion retardataire peut encore sortir de IC1 et déplacer l'allumage de une à deux LED.

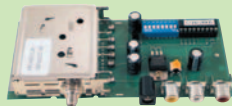
Le circuit est alimenté par une pile 6F22 de 9 V ou par une petite alimentation bloc secteur 230 V délivrant une tension de 12 V continu.

Remarque de la rédaction

Si vous alimentez le circuit avec une tension de 12 volts, nous vous conseillons d'augmenter la valeur de R4 en la faisant passer de 470 à 680 Ω .



ÉMETTEUR 1,2 & 2,4 GHz



**Nouveau 1.2 GHz
1.255 GHz 1 Watt**

EMETTEUR 1,2 & 2,4 GHz 20, 200 et 1000 mW

Alimentation : 13,6 VDC. 4 fréquences en 2,4 GHz : 2,4 - 2,427 - 2,454 - 2,481 GHz ou 8 fréquences en 1,2 GHz 20 mW : 1,112 - 1,139 - 1,193 - 1,220 - 1,247 - 1,264 - 1,300 GHz ou 4 fréquences en 1,2 GHz 1 W : 1,120 - 1,150 - 1,180 - 1,255 GHz. Sélection des fréquences : dip-switch. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz). Livré sans alim ni antenne.

TX2-4G	Emetteur 2,4 GHz 4 c monté 20 mW	39,00 €
TX2-4G-2-...	Emetteur monté 4 canaux 200 mW	121,00 €
TX1-2G	Emetteur 1,2 GHz 20 mW monté 4 canaux	48,00 €
TX1-2G-2-...	Emetteur 1,2 GHz monté 1 W 4 canaux	99,00 €

VERSION 256 CANAUX

Ce petit kit se monte sur les émetteurs TX2.4G et TX1.2G et permet d'augmenter leur nombre de canaux à 256. Le pas est de 1 MHz et la sélection des canaux se fait par dip-switch. Fréquences de départ : 2,3 pour les versions TX2,4G et 1,2 pour les TX 1,2G Cette extension est vendue sans l'émetteur.

TEX1.2	Kit extension 1,2 à 1,456 GHz	Promo	19,80 €
TEX2.3	Kit extension 2,3 à 2,556 GHz	Promo	19,80 €

RÉCEPTEUR 1,2 & 2,4 GHz



RÉCEPTEUR 4 CANAUX 1,2 & 2,4 GHz

Alimentation : 13,6VDC. 4 fréquences en 2,4 GHz : 2,4 - 2,427 - 2,454 - 2,481 GHz ou 8 fréquences en 1,2 GHz : 1,112 - 1,139 - 1,193 - 1,220 - 1,247 - 1,264 - 1,300 GHz. Sélection des fréquences : dip-switch pour le 1,2 GHz et par poussoir pour les versions 2,4 GHz. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz). Fonction scanner pour la version 1,2 GHz. Livré sans alimentation ni antenne.

RX2-4G.....	Récepteur monté 2,4 GHz 4 canaux.....	39,00 €
RX1-2G.....	Récepteur monté 1,2 GHz 4 canaux.....	48,00 €

VERSION 256 CANAUX



Ce petit kit se monte sur les récepteurs RX2.4G et RX1.2G et permet d'augmenter leur nombre de canaux à 256. Le pas est de 1 MHz et la sélection des canaux se fait par dip-switch. Fréquences de départ au choix : 2,3 pour les versions RX2,4G et 1,2 pour les RX 1,2G Cette extension est vendue sans l'émetteur.

REX1.2.....	Kit extension 1,2 à 1,456 GHz.....	Promo	19,80 €
REX2.3.....	Kit extension 2,3 à 2,556 GHz.....	Promo	19,80 €

ANTENNE 1.2 & 2.4 GHz

ANTENNE PATCH pour la bande des 2,4 GHz

Antenne 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.....	Avec pied de fixation	69,00 €
ANT248080N.....	Sans pied de fixation	53,00 €



Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur des fréquences. Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65° (verticale). Gain : 8,5 dB. Câble de connexion : RG58. Connecteur : SMA. Impédance : 50 Ω. Dim. : 54 x 120 x 123 mm. Poids : 260 g.

ANT-HG2-4	Antenne patch	93,00 €
-----------------	---------------------	---------



PARABOLES GRILLAGÉES 2,4 GHz,

acier inoxydable, connecteur N mâle, puissance max. 50 W, impédance 50 Ω.

ANT SD15, gain 13 dBi, dim. : 46 x 25 cm, 2,5 kg	35,00 €
ANT SD27, gain 24 dBi, dim. : 91 x 91 cm, 5 kg	67,00 €



ANTENNE PATCH pour la bande des 1,2 GHz

Antenne avec support de table, gain 15 dBi, connecteur N femelle, puissance maximale 50 Watts. Dimensions : 45 x 50 x 3 cm, polarisation H ou V, ouverture 40° x 30°, poids 2,5 kg. ABS gris

ANT1.2P.....	Sans pied de fixation	299,00 €
--------------	-----------------------------	----------



ANTENNE GP24001 POUR 2.4 GHz

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



ANTENNES "BOUDIN" 2,4 GHz

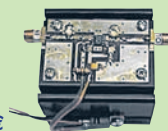
ANT-STR.....	Antenne droite...7,00 €
ANT-2G4	Antenne coudée...8,00 €



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 €
----------------	----------------------------	----------



TX/RX 2.4 GHZ AVEC CAMERA COULEUR

Ensemble émetteur récepteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier) de travailler sur 4 fréquences différentes dans la bande des 2,4 GHz. Portée en champs libre : 200 à 300 mètres. Entrée audio : 2 Vpp max. antenne. Existe en trois versions différentes pour la partie émettrice. L'émetteur miniature intègre une caméra CCD couleur Chaque modèle est livré complet avec un émetteur, un récepteur, les antennes et les alimentations

DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES



**SUPER
PROMO**

ER803.....	Modèle avec illuminateur: Dim TX (32x27x15 mm), alim 5 à 8 V, poids 50 g, puissance 50 mW	139,00 €	99,00 €
ER809.....	Dim TX (21x21x42 mm); Alim 5 à 8 V Poids 10 g	139,00 €	99,00 €
ER811.....	Modèle ultra léger: Dim TX (21x21x21 mm), alim 5 à 8 V et poids 10 g, puissance 10 mW.....	139,00 €	99,00 €
ER812.....	Modèle étanche avec illumin. 5 à 8 V. Dim TX (diam: 430 mm, L: 550 mm), 150 g, 50 mW.....	149,00 €	109,00 €
TV50.....	Moniteur TV couleur 5" LCD PAL/NTNC, Télécommande, alim 12VDC ou 230 AC		213,00 €
TV70.....	Moniteur TV couleur 7" LCD PAL/NTNC/SECAM, Télécommande, alim 12VDC ou 230 AC		275,00 €

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

WWW.comelec.fr

Tél. : 04 42 70 63 90

Fax : 04 42 70 63 95

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou C.B. 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.



66 Rue de Montreuil 75011 Paris, métro Nation ou Boulet de Montreuil.
Tel : 01 43 72 30 64 / Fax : 01 43 72 30 67 / Mail : ece@ibcfrance.fr
Ouvert le lundi de 10 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h

www.ibcfrance.fr
Commande sécurisée

PLUS DE 30.000 REFERENCES EN STOCK

HOT LINE PRIORITAIRE pour toutes vos questions techniques : 08 92 70 50 55 (0.306 € / min)

N°Indigo 0 825 82 59 04

Les démodulateurs



Une toute nouvelle génération de démodulateurs 2 ports PCMCIA
+ 2 lecteurs de cartes
1 x Entrée LNB (type F)
1 x Sortie LNB (type F) : Loop-through
4 x Fiches RCA (Vidéo, AUDIO G/D et Audio Numérique)
2 x Ports péritel (TV, VCR)
1 x Modulateur de RF ANT
1 x Modulateur de RF TV/VCR
1 x RS232 (fiche en D à 9 broches) pour la mise à jour

189.00€ au lieu de 239€

Nouveau La TNT

Television Numérique Terrestre



Digitmod T1



Digitpal 2

Grâce à son encombrement réduit, sa double alimentation 230 et 12 V et son haut niveau de performances, le DigitMod T1 trouve sa place aussi bien à la maison que dans une voiture, un car, un camion ou un bateau.

DISPO 109 €

Le magazine allemand Audio VidéoFoto-BILD, dans son numéro de septembre 2004, a passé en revue dix adaptateurs TNT. Le DigiPal 2 a été désigné meilleur rapport prestations/prix. Dans leur banc d'essai, le magazine félicite en particulier le DigiPal 2 pour sa qualité superbe d'image. Donnez à votre téléviseur la qualité numérique

DISPO 129 €

Ne vous serrez plus la ceinture, possibilité de règlement en 3 fois sans frais (modalité au magasin)

Les PCMCIA



Matrix revolution..... = 55.00€
Matrix reborn **nouveau** = 69.00€
Réalité cam **nouveau**... = 89.00€
Xcam ==85.00€
viaccess rouge..... =65.00€
freextv **jaune**.....=65.00€
skycrypt..... = 149.00€
zetacam blue.....=63.00€
dragon twin.....=99.00€
dragon twin+loader... = 109.00€

Les programmeurs



pour carte



pour carte

Dynamite=.....34.00€
Infinity usb =27.95€
Infinity phoenix = ..45.00€
Mastera v =84.00€
Mastercard2=.....115.00€
Millenium4+=.....19.50€
Mini apollo=.....11.00€
Multipro rs232=.....34.00€
Multipro usb=.....26.00€

Programme les magic modules et les clones (Matrix -axas - etc) mais aussi d'autre cam de la famille zetacam. Possède en plus un JTAG interface pour la DM7000. Se branche sur port USB. Cas interface 2 USB =49.00€
ADD-ON =34.00€
Cas interface +port parallele = 32.00€

SATLOOK DIGITAL NIT



920-2150MHz, facilement réductible jusqu'à 250MHz (en zoom max)
Environ 35dBuV (niveau sonore)
Environ 90dBuV
lecture NIT selon le standards DVB. Identifie les satellites et le nom des chaînes télé et celles de la radio Multistandards TV/Audio (PAL, NTSC, SECAM)
Environ 5kg,
livré avec sacoche de transport

899.00€



SATLOOK MICRO +
mesure deux LNB en même temps très sensible
Affichage par un écran LCD haute définition
RS 232 pour mise à jour
Batterie intégrée
Seulement 2kg, livré avec sacoche de transport

499.00€

et aussi SATLOOK MARK III 459.00€

et aussi SATLOOK MARK IV 859.00€

Les cartes à puces



Wafer gold.....16f84 et 24lc16.....2.20 €
Silver.....16f876/7 et 24lc64.....5.90 €
Silver, green.....16f876/7 et 24lc128.....6.15 €
Atmega.....Atmega163 et 24lc 256.....15.00 €
FUN.....AT90S8515 + 24LC64.....4.25 €
FUN 4.....AT90S8515 + 24LC 256.....6.10 €
FUN 5.....AT90S8515 + 24LC 512.....5.80 €
FUN 6.....AT90S8515 + 24LC 1024.....7.90 €
FUN 7.....AT90S8515 + 24LC 1024.....13.50 €
TITANIUM 2.....Nouvelle titanium.....49.00 €
FUNUSB + adaptateur = fun6 en usb.....59.00 €
KNOTCARD.....42.00 €
KNOTCARD II.....42.00 €
TITANCARD2.....54.00 €
PLATINUM.....47.00 €
OPOS.....Equivalent titanium ou knotcard.....57.00 €
SCT SATISFACTION.....public averti.....159.00 €
INXWORLD.....public averti.....59.00 €
DRAGON LOAD.....25.00 €

Enfin arrivé

Le programmeur de cartes à puces

infinity unlimited

Duplicateur de sim gsm inclus, programme ces différentes cartes, Wafercard, Goldcard, Silvercard, Greencard, Greencard2, Bluecard, EmeraldCard, Singlegate, FunCard/Funcard2, PrussianCard/Funcard3, PrussianCard2/Funcard4, PrussianCard3/Funcard5, PrussianCard4/Funcard6, PrussianCard5/Funcard8, JupiterCard, JupiterCard2, FunCard ATmega161, FunCard ATmega163, FunCard ATmega8515/Funkey2, Blackcard, GSM/SIM card, Megapic, Titaniumcard, Bluecard 4.5D, Dragonloader card, Knot card, OPOS card, Toute autre carte compatible Phoenix /Smartmouse à 3.58,,3.68 et 6.00 Mhz

Prix de lancement 79 €

LNB



LNB SIMPLE

0.5db simple sortie.....9.90€
0.3db simple sortie eco.....9.90€
0.5db double sortie.....29.00€
0.5db quadruple sortie.....189.00€
0.5db octuple sorties.....175.00€
0.3db prof. INVACOM.....49.00€
0.3db prof-double sortie.....82.00€

LNB DOUBLE monobloc

0.5db simple sortie.....27.00€
0.5db double sortie.....99.00€

DIGISAT PRO ACCUS

DIGISAT Pro Accu est contrôlé par microprocesseur ce qui le rend très fiable et précis. Cet instrument est unique car il peut mesurer le signal satellite à partir de deux LNB en même temps. L'intensité de réception est représentée graphiquement sur l'afficheur LCD sous forme d'échelles graduées et de nombres de 0 à 99.9. DIGITAL Pro Accu est alimenté soit par une batterie rechargeable intégrée soit à partir

Demodulateur SkyStar en USB

Demodulateur satellite pour PC sur connecteur USB
+ Réception de chaînes TV et radio numériques
+ Magnétoscope numérique (fonction PVR)
+ Optimisé et préparé pour la réception de services de données*
+ Liste des chaînes préprogrammées
+ Services de données préprogrammés
+ Télétex
+ Guide Electronique des Programmes
+ Logiciel de magnétoscope
+ Réception de services de données numériques
+ Optimisé et préparé pour Highspeed Internet via DVB



119.00€

Demodulateur Skystar 2TV en PCI

Non seulement cette carte est l'une des plus performante du marché, mais elle demeure aussi la moins chère : Suite à une étude de marché réalisée en janvier 2004 concernant les sites de consommable PC en France (55 sites répertoriés), le prix moyen pour une carte PCI similaire à la SkyStar2 (concurrent : Pinnacle et Hauppauge) est de 138,16 € TTC.

63.00€

Demodulateur Skystar 1CI en PCI

Identique au modèle au dessus mais équipée d'un emplacement PCMCIA. En fonction du module inséré, Vous pouvez accéder à vos abonnements. Livrée avec télécommande



120 €