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

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine

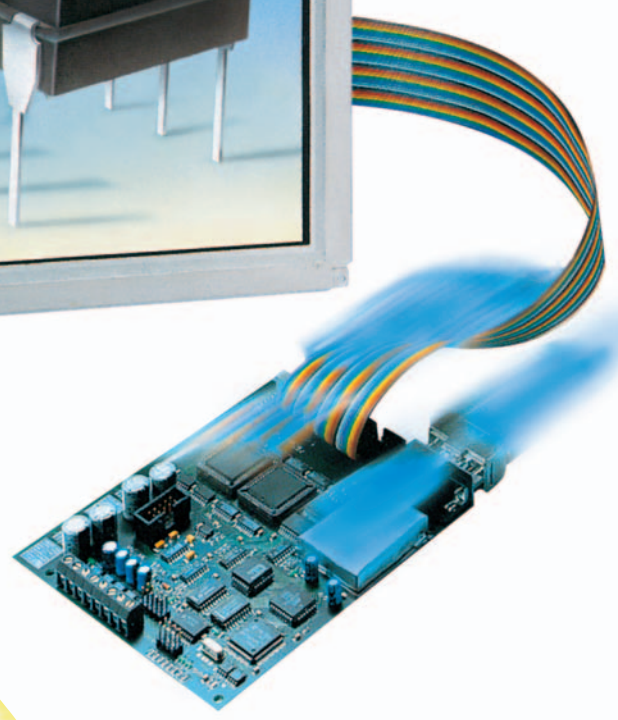
http://www.electronique-magazine.com

n°73 JUIN 2005



SOMMAIRE DÉTAILLÉ PAGE 3

UN TESTEUR LPT POUR PORT PARALLÈLE



UN PRÉAMPLIFICATEUR HI-FI AVEC CONTRÔLE DE TONALITÉ

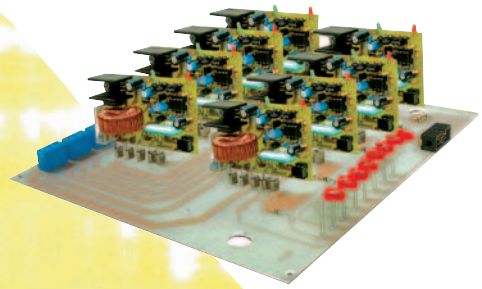


UNE ALARME VIDÉO À DISTANCE AVEC SIEMENS C65



UN MESUREUR DE CHAMP 433,92 MHZ

PROGRAMMATEUR / PLATINE D'EXPÉRIMENTATION POUR SP1



COMMENT PROGRAMMER LE MODULE GPS SONY ERICSSON GM47

UN VARIATEUR DMX À HUIT CANAUX POUR RÉGIE LUMIÈRE

UN TEMPORISATEUR ÉLECTRONIQUE AVEC COMMANDES DE DÉPART ET D'ARRÊT

Imprimé en France / Printed in France

M 04662 - 73 - F: 4,50 €

N° 73 - JUIN 2005

L'ELECTRONIQUE POUR TOUS n°73 ELECTRONIQUE

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

elc

la qualité au sommet

Moins de **stock** et plus d'**efficacité** avec les **nouvelles** alimentations

Alimentations redressées filtrées entièrement fermées, **IP 30**, avec **transformateur torique**, protégées, entrée **230 ou 400V**, sortie 24V DC.



ALE2402R
24V 2,5A
78,94 €

ALE2405R
24V 5A
101,06 €

ALE2410R
24V 10A
134,55 €

Prix TTC

Les **avantages** du **découpage** et du **linéaire**,
résiduelle totale < à 3mV eff., stabilisées et protégées, entrée secteur 230V avec PFC si > 70W, **IP 30**.

ALF1205
12V 5A
83,72 €



ALE1205
12V 5A
81,93 €



ALE2902M
5V 4A à 29V 2A
89,70 €



ALF2902M
5V 4A à 29V 2A
94,48 €



ALF1210
12V 10A
137,54 €



ALE1210
12V 10A
125,58 €



ALE2405
24V 5A
121,99 €

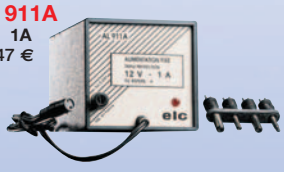


ALF2405
24V 5A
133,95 €

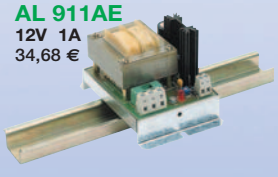


Alimentations **linéaires**,
stabilisées et protégées, résiduelle totale **< 1mV eff.**, secteur 230V.

AL 911A
12V 1A
39,47 €

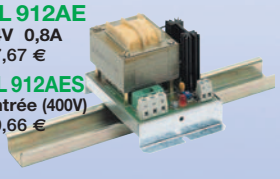


AL 911AE
12V 1A
34,68 €

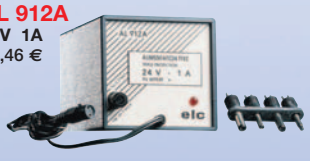


AL 912AE
24V 0,8A
37,67 €

AL 912AES
entrée (400V)
40,66 €



AL 912A
24V 1A
42,46 €



AL 895A
12,5V 20A
227,24 €

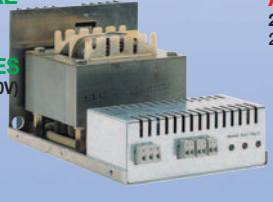


AL 895AE
12V 20A
181,79 €



AL 898AE
24V 10A
185,38 €

AL 898AES
entrée (400V)
190,16 €



AL 898A
24V 12A
215,28 €



FRANÇOISE BAUDOUX CRÉATION GRAPHIQUE 12-07-2004

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

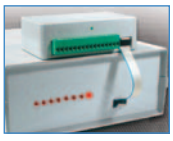
73 SOMMAIRE 73

Un mesureur de champ 433,92 MHz 5



Cet appareil indique, au moyen d'un microampèremètre, l'intensité d'un champ électromagnétique produit par les signaux hertzien à 433,92 MHz d'un TX pour radiocommande et, plus généralement, de tout émetteur travaillant sur cette fréquence. Il est indispensable pour la mise au point des ouvertures de portail radiocommandées, des systèmes antivol sans fil, etc. Il peut aussi vous permettre de trouver une source HF inconnue opérant sur cette fréquence.

Un variateur DMX à huit canaux pour régie lumière 12
Seconde partie: l'unité de puissance et les nouveaux module variateurs à microcontrôleur



Nous terminons la description de la section de sortie DMX à 8 canaux et vous proposons de nouveaux variateurs à microcontrôleur capables de piloter une charge d'un kilowatt chacun. Cet appareil est compatible avec tout dispositif au standard DMX512.

Un préamplificateur Hi-Fi avec contrôle de tonalité..... 21



Vous êtes en train de réaliser l'amplificateur de votre chaîne Hi-Fi et vous n'avez pas encore trouvé l'étage d'entrée ? Voici un excellent préamplificateur stéréo capable de gérer vos signaux ! Complet, facile à réaliser, il utilise des potentiomètres simples agissant pourtant sur les deux canaux grâce à la présence d'étages de contrôle à VCA (amplificateurs contrôlés en tension).

Une alarme vidéo à distance avec Siemens C65 25



Système de contrôle à distance capable de se déclencher sur alarme et d'envoyer des images en MMS à un numéro mémorisé. L'unité utilise un téléphone mobile économique avec appareil photo numérique intégré, le Siemens C65. Une interface simple à microcontrôleur gère toutes les fonctions et s'occupe même de recharger la batterie.

Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 ... 33
Première partie : construction du programmateur / platine d'expérimentation



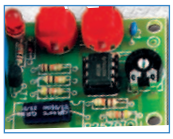
Dans cette série d'articles, nous allons vous apprendre à programmer et à utiliser le module GSM GM47 de Sony Ericsson. Nous approfondirons la connaissance du logiciel et du matériel de ce module afin de réaliser par la suite de nombreuses applications GSM. Une grande partie de cette série sera consacrée à la programmation des microcontrôleurs présents à l'intérieur du module par des «scripts» utilisant un langage dérivé du C.

Un testeur LPT pour port parallèle 42



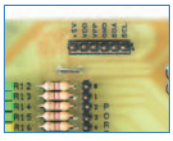
Beaucoup de circuits électroniques peuvent être contrôlés par la ligne parallèle (autrefois dédiée à l'imprimante, désormais USB). Cet article a pour ambition de dissiper le moindre de vos doutes sur le fonctionnement de cette E / S donnant sur une ligne de communication des plus fiables. Il vous propose également de construire une interface à tout faire pour l'exploiter de manière optimale.

Un temporisateur électronique avec commandes de départ et d'arrêt 54



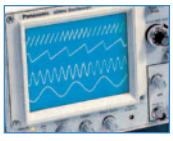
Ce temporisateur universel, réglable de 0,1 seconde à 5 minutes, commence à compter quand on presse la touche «start» et cesse lorsqu'on appuie sur «stop», à moins qu'on ne laisse s'écouler la durée réglée et qu'il ne s'arrête alors tout seul : il permet de commander n'importe quel appareil électrique grâce à son relais à un contact.

Comment programmer le module SitePlayer SP1 58
Deuxième partie : construction du programmateur / platine d'expérimentation



Dans cette série d'articles, nous allons vous apprendre à programmer et à utiliser le module SitePlayer SP1. Ce circuit intégré réalise un véritable serveur pour la Toile («Web Server»), c'est-à-dire qu'il permet d'interagir avec n'importe quel dispositif électronique à travers une page Internet normale. Nous allons donc apprendre à nous servir de ce module pour réaliser des applications nous permettant de faire communiquer sur le réseau des appareils distants en tout genre.

Apprendre l'électronique en partant de zéro 64
Première partie: présentation de l'instrument (fonctions et commandes)



L'oscilloscope est un instrument de mesure largement utilisé dans tous les laboratoires d'électronique. Etant donné que vous trouverez peu de manuel vous expliquant comment procéder pour effectuer les différentes mesures, nous avons voulu combler cette lacune en publiant cette leçon en trois parties. Si vous ne possédez pas encore un oscilloscope, mettez-la de côté car, dès que vous aurez fait votre achat, elle vous sera des plus utiles.

Sur l'Internet 74

www.flipnews.org - www.matsushita-france.fr - www.lsicsi.com
www.eurocom-pro.com - www.toshibacomponents.com

Nos lecteurs ont du génie! 75

Les Petites Annonces 76

L'index des annonceurs se trouve page 76

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 23 mai 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

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

LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS

UN PRÉAMPLIFICATEUR HI-FI AVEC CONTRÔLE DE TONALITÉ



Vous êtes en train de réaliser l'amplificateur de votre chaîne Hi-Fi et vous n'avez pas encore trouvé l'étage d'entrée ? Voici un excellent préamplificateur stéréo capable de gérer vos signaux ! Complet, facile à réaliser, il utilise des potentiomètres simples agissant pourtant sur les deux canaux grâce à la présence d'étages de contrôle à VCA (amplificateurs contrôlés en tension). Alimentation : 16 à 25 Vcc Consommation : 50 mA – Dim :115 x 65 mm – Rapport S/B : >80 dB à 0 dB –Sensibilité d'entrée max : 300 mVeff Signal de sortie max : 3 Veff.

CI567 ..... Circuit imprimé seul ..... 6,00 €
TDA1524.... Circuit préamplificateur ..... 6,00 €

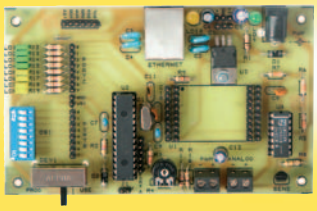
UN VARIATEUR DMX À HUIT CANAUX POUR RÉGIE LUMIÈRE



Unité de puissance DMX composée d'un circuit de décodage à 8 canaux (extensible à 64) et d'une section de puissance à huit variateurs d'un kilowatt chacun. L'extension utilise une ligne bus I2C permettant de piloter facilement des unités supplémentaires. Cet appareil est compatible avec tout dispositif au standard DMX512.

ET576K ..... Kit unité de contrôle avec boîtier ..... 71,00 €
ET 577..... Matériel non fourni .....
ET520ANK . Kit unité de puissance 1000 watts..... 26,00 €
ET499..... Kit carte d'extension ..... 22,00 €

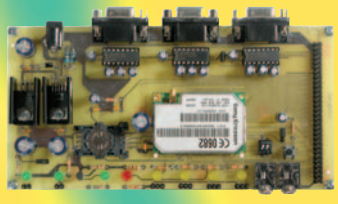
PROGRAMMATEUR / PLATINE D'EXPÉRIMENTATION POUR SP1



Associé à sa documentation, cette platine d'expérimentation pour module SP1 vous permet de mettre au point vos programmes pour votre server web SP1. Dim : 75 x 130 mm – Alimentation 12 VDC.

ET497..... Kit programmateur de SP1 sans module SP1 ..... 58,00 €
SP1..... Module SP1 seul ..... 58,00 €

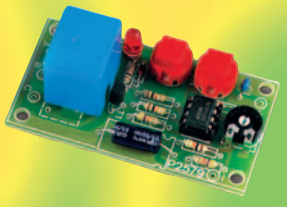
COMMENT PROGRAMMER LE GPS SONY ERICSSON GM47



Cette platine d'expérimentation vous permet d'apprendre à programmer et à utiliser le module GSM GM47 de Sony Ericsson. Une notice approfondie du logiciel et du matériel de ce module vous permettra de réaliser de nombreuses applications GSM. Dim : 180 x 110 mm – Alimentation 12 VDC.

ET502..... Kit platine d'expérimentation sans le GM47 ..... 70,00 €
GM47 ..... Module GM47 seul ..... 190,00 €

UN TEMPORISATEUR ÉLECTRONIQUE AVEC COMMANDES DE DÉPART ET D'ARRÊT



Ce temporisateur universel, réglable de 0,1 seconde à 5 minutes, commence à compter quand on presse la touche «start» et cesse lorsqu'on appuie sur «stop», à moins qu'on ne laisse s'écouler la durée réglée et qu'il ne s'arrête alors tout seul : il permet de commander n'importe quel appareil électrique grâce à son relais à un contact.
Alimentation : 12 VDC. Consommation au repos : 20 mA. Charge max. : 2A/240 VAC

EV2579 ..... Kit complet hors coffret ..... 16,00 €

UNE ALARME VIDÉO À DISTANCE AVEC SIEMENS C65



Système de contrôle à distance capable de se déclencher sur alarme et d'envoyer des images en MMS à un numéro mémorisé. L'unité utilise un téléphone mobile économique avec appareil photo numérique intégré, le Siemens C65. Une interface simple à microcontrôleur gère toutes les fonctions et s'occupe même de recharger la batterie.
Résolution maximale photo : 352 x 288 pixels - Deux entrées alarme – Alimentation 12 VDC

MF582 ..... Pic programmé seul ..... 21,00€

UN MESUREUR DE CHAMP 433,92 MHZ



Cet appareil indique, au moyen d'un microampèremètre, l'intensité d'un champ électromagnétique produit par les signaux hertzien à 433,92 MHz d'un TX pour radiocommande et, plus généralement, de tout émetteur travaillant sur cette fréquence. Il est indispensable pour la mise au point des ouvertures de portail radiocommandées, des systèmes antivol sans fil, etc. Il peut aussi vous permettre de trouver une source HF inconnue opérant sur cette fréquence. Alimentation : 9 à 12 VDC – Consommation : 40 mA – Sensibilité maximale : -109 dBm.

CI571 ..... Circuit imprimé seul ..... 5,00 €
RX-AM4SF . Module récepteur Aurel ..... 27,90 €

UN TESTEUR LPT POUR PORT PARALLÈLE



Beaucoup de circuits électroniques peuvent être contrôlés par la ligne parallèle (autrefois dédiée à l'imprimante, désormais USB). Cet interface a pour ambition de dissiper le moindre de vos doutes sur le fonctionnement de cette E / S donnant sur une ligne de communication des plus fiables. Elle vous permettra également de d'exploiter de manière optimale votre port parallèle.
Alimenté par le port. Dim : 38 x 40 mm

EN1588..... Kit complet avec cordon et CDROM ..... 25,00 €

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

Comelec 06/ 2005

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

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

Tél.: 04 42 70 63 90

www.comelec.fr Fax: 04 42 70 63 95

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 96 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Epéditions 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 mesureur de champ 433,92 MHz

Cet appareil indique, au moyen d'un microampèremètre, l'intensité d'un champ électromagnétique produit par les signaux hertzien à 433,92 MHz d'un TX pour radiocommande et, plus généralement, de tout émetteur travaillant sur cette fréquence. Il est indispensable pour la mise au point des ouvertures de portail radiocommandées, des systèmes antivol sans fil, etc. Il peut aussi vous permettre de trouver une source HF inconnue opérant sur cette fréquence.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Alimentation : 9 à 12 VDC
- Consommation : 40 mA en présence de signal radio
- Sensibilité maximale : –109 dBm (0,79 µV)
- Fréquence de réception du module Aurel : 433,92 MHz
- Bande passante HF à –3 dB : 600 kHz
- Bande passante IF à –3 dB : 300 kHz
- Tension d'alimentation du module Aurel : 5 VDC.

Parfois, après avoir mis au point un nouvel émetteur de radiocommande, un capteur antivol sans fil ou un autre système de communication sans fil, nous déplorons une portée inférieure à ce que nous espérions : la cause en est-elle l'étage final (moins de gain que prévu), l'antenne (adaptation d'impédance moins parfaite que ce que nous attendions), ou encore quelque chose d'autre ? Ou alors cela vient-il du récepteur (moins sélectif dans la réalité que sur le papier) ? Pour en avoir le cœur net, il faudrait posséder le Saint Graal (j'ai nommé l'analyseur de spectre accompagné de son "tracking" et bien sûr de son fréquencemètre numérique à 18 chiffres, sans oublier le W-ROS-mètre UHF), mais si on a des goûts (et / ou des moyens) plus modestes, le petit champ-mètre 433,92 MHz, que nous vous proposons de construire ici, vous tirera d'affaire très honorablement.

Il est réalisé à partir d'un module hybride récepteur Aurel pourvu d'une sortie RSSI ("Received Signal Strength Indicator") et par conséquent capable de donner une indication de l'intensité du signal radio qu'un émetteur voisin est en train d'émettre (un S-mètre en somme). Alors, bien sûr, il ne s'agit pas d'un appareil de mesure professionnel gradué en W ou dBm : notre projet ne consiste pas (cette fois) à vous per-

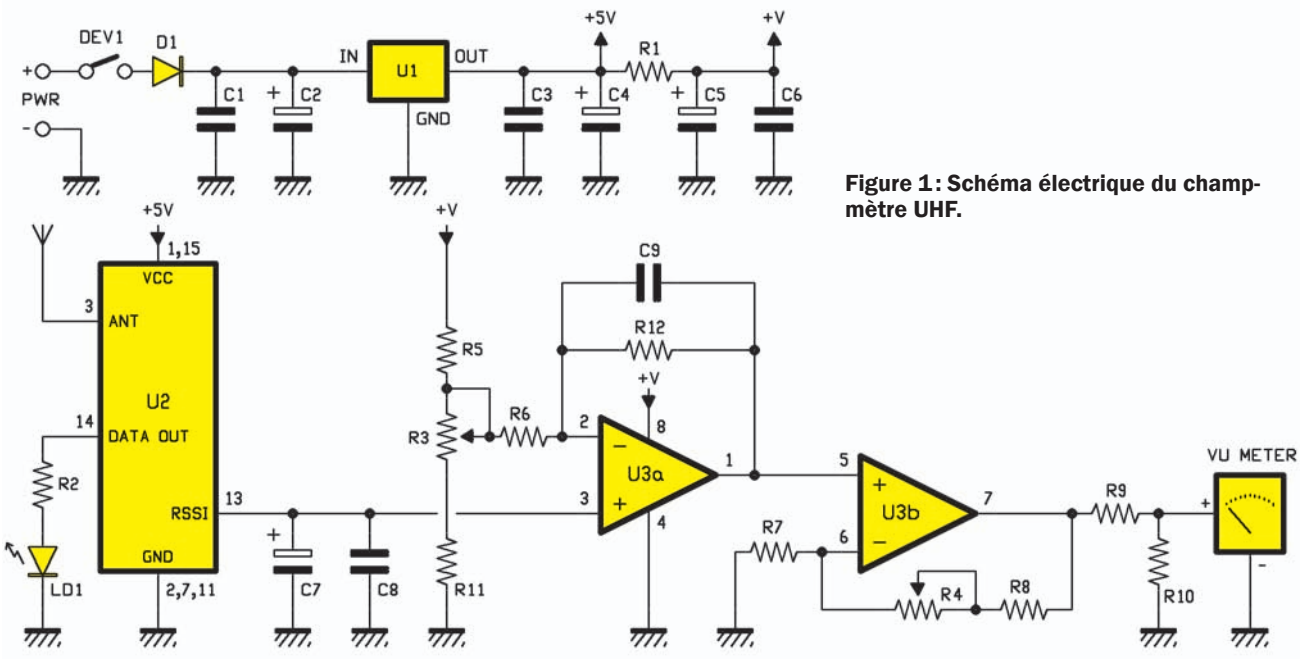


Figure 1 : Schéma électrique du champ-mètre UHF.

mettre de faire vous-même un appareil n'ayant rien à envier aux ruineux équivalents professionnels ; mais plutôt de vous doter d'un appareil simple et de coût dérisoire, vous permettant toutefois de comparer plusieurs émetteurs placés à une distance de référence de l'antenne réceptrice (autrement dit de faire des mesures relatives rendant possible l'amélioration de la mise au point d'un émetteur, d'un récepteur, de leur couplage et de la réalisation ou de l'alignement de leurs antennes). Dans ce contexte, le microampèremètre dont notre champ-mètre est doté peut donner cette indication relative mais permettant de faire toutes les comparaisons utiles. Après tout, pour cette utilisation, que vous importe de savoir au mW près la puissance de votre émetteur ou au –dBm, au µV près l'intensité du champ reçu ? Voir figure 6.

Mais ce n'est pas tout : mettant à profit la directivité des ondes radio (surtout en UHF), notre mesureur de champ pourra aussi être utilisé pour déterminer dans quelle direction (par rapport à lui) se trouve une source émettrice (fonction radiogoniométrie) sur 433,92 MHz. Pour cela nous n'aurons qu'à remplacer le brin d'antenne quart d'onde par une YAGI ou une directive d'un autre type : en la tournant lentement, nous pourrons voir l'aiguille du galvanomètre atteindre un maximum (en principe au moment où la directive est pointée exactement vers l'émetteur) ; en répétant cette opération à partir de plusieurs points distants on peut par recoupement situer exactement l'émetteur (c'est le "jeu" prisé par les Radioamateurs sous le nom de "chasse au renard").

Le schéma électrique

Comme le montre le schéma électrique de la figure 1, ce champ-mètre utilise un module radiorécepteur U2, un amplificateur de tension à double étage U3 et une alimentation stabilisée. Le module est un hybride Aurel RX-AM4SF constitué d'un récepteur superhétérodyne complet réalisé en CMS et doté d'un préamplificateur d'entrée HF lui conférant une sensibilité élevée (–109 dBm), d'un étage accordé à 433,92 MHz grâce à un résonateur SAW, d'un démodulateur AM et d'un quadrateur du signal BF de sortie. La sélectivité est bonne, comme cela semble normal pour un récepteur à conversion de fréquence : ±600 kHz sur la fréquence d'accord et ±300 kHz sur la MF. La porteuse, modulée en amplitude, est captée par l'antenne (un brin quart d'onde de fil rigide de 17 cm) et acheminée à l'entrée (broche 3) du module hybride. Après amplification et sélection opérée par le circuit d'accord (nécessaire pour ne laisser passer que la composante HF à 433,92 MHz), ladite composante entre en battement avec le convertisseur de fréquence et on obtient à sa sortie la IF (fréquence intermédiaire, FI en Français) de laquelle le démodulateur AM extrait la composante modulante.

Si l'on utilise un émetteur codé (par exemple le TX2CSAW), les données numériques doivent être prélevées nécessairement sur la broche 14 et appliquées à un décodeur adéquat (comme le D2MB à 2 canaux avec pilote de sortie), ce qui permettrait d'obtenir un appareil de radiocommande tout à fait fonctionnel ! Mais pour notre application, ce qui nous intéresse n'est pas tant le contenu du signal (le schéma électrique montre que le signal démodulé n'est utilisé que pour faire clignoter une LED) que l'amplitude de la porteuse HF reçue.

Comment l'obtenir ? Eh bien par le procédé connu et éprouvé depuis des lustres : en mesurant l'amplitude de la composante moyenne fréquence, c'est-à-dire celle qui sort du démodulateur. On sait qu'en AM l'amplitude de la composante extraite du démodulateur (un simple redresseur à diode) est directement proportionnelle à celle de la porteuse arrivant à l'antenne.

Le module RX-AM4SF utilise une méthode analogue et possède un étage qui fait dépendre sa propre tension de sortie de l'intensité de la composante HF arrivant à l'antenne : il fournit sur la broche 13 un potentiel entre 1,2 et 2,7 V correspondant à une intensité du signal d'antenne (broche 3) de –109 à –40 dBm (équivalant à 0,75 µV et 2,2 mV) avec deux niveaux différents d'amplification. Il est très facile d'utiliser cette tension pour piloter un galvanomètre à aiguille ou un voltmètre numérique, pour en obtenir une indication suffisamment précise de la puissance du signal émis (ou de l'intensité du champ reçu à distance).

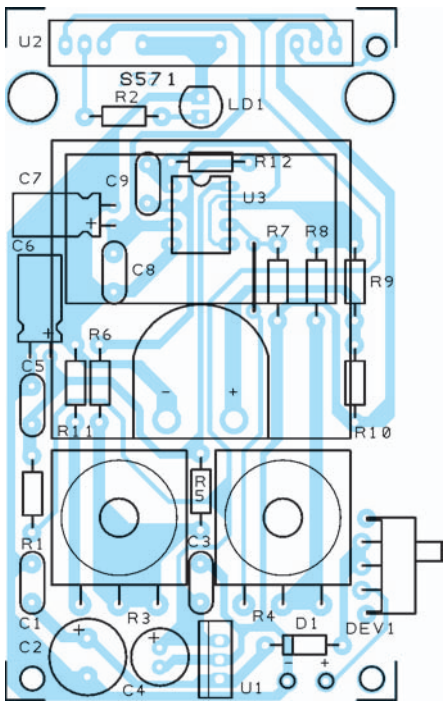


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants du champ-mètre UHF.X

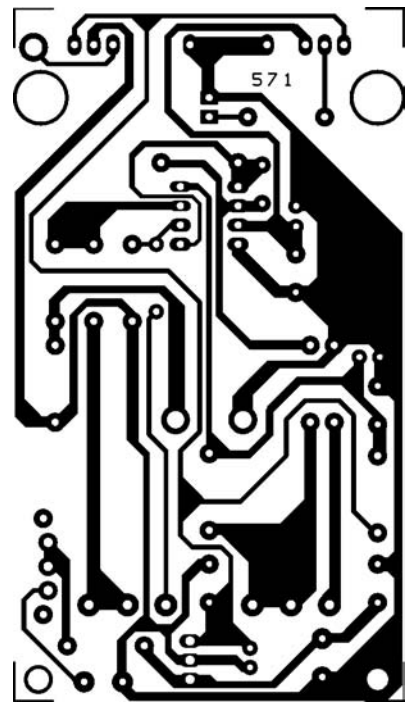


Figure 2b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du champ-mètre UHF.

Avant de voir comment cela se fait, apportons une autre précision : le module hybride permet de choisir parmi deux niveaux d'amplification de la moyenne fréquence, ce qui détermine deux degrés de sensibilité paramétrables au moyen de la broche 11. Quand cette broche est au niveau logique 0 (masse), le module a une sensibilité de –109 dBm (gain élevé), laquelle chute à –90 dBm (gain faible) quand cette broche est au niveau logique 1 (5 V). Les courbes de réponse de la sortie RSSI change nettement selon que l'on a paramétré la haute ou la basse sensibilité. Si nous avons adopté la haute sensibilité (et non la possibilité de les commuter), ce n'est pas uniquement pour économiser un double inverseur et quelques réseaux de contre réaction mais pour pouvoir détecter les signaux les plus faibles (ce qui est très utile pour la recherche des sources HF). La broche 13, c'est-à-dire la sortie de référence RSSI, pilote directement l'entrée non inverseuse de l'ampli-op U3a, monté en différentiel et utilisé pour annuler l'offset : en effet, on voit que son entrée inverseuse reçoit un potentiel continu obtenu grâce au pont R5, R3, R11, réglable au moyen du potentiomètre R3, pour obtenir en sortie une valeur respectant exclusivement l'allure de la composante radio captée par l'antenne. Pour mettre à zéro l'offset, on applique à R6 une tension égale au double de celle présente au repos (environ 1,4 V) entre la broche 13 du module et la masse. Dans ces conditions et en absence de signal, la sortie du U3a se trouve à 0 V.



Figure 3 : Photo d'un des prototypes du champ-mètre UHF.

Liste des composants

R1 ..... 1 k
R2 470
R3 ..... 47 k potentiomètre
R4 ..... 10 k potentiomètre
R5 ..... 4,7 k
R6 ..... 100 k
R7 ..... 4,7 k
R8 ..... 4,7 k
R9 ..... 12 k
R10 ... 4,7 k
R11 ... 8,2 k
R12 ... 100 k
C1..... 100 nF multicouche
C2..... 470 µF 25 V électrolytique
C3..... 100 nF multicouche
C4..... 470 µF 16 V électrolytique
C5..... 100 nF multicouche
C6..... 470 µF 16 V électrolytique
C7..... 10 µF 63 V électrolytique
C8..... 100 nF multicouche
C9..... 100 nF multicouche
D1 ..... 1N4007
DZ1 ... zener 10 V
U1..... 7805
U2..... RX-AM4SF Aurel
U3..... LM358
LD1 ... LED 5 mm verte
DEV ... inverseur à glissière

Divers :

1 support 2 x 4
1 VU mètre 200 µA fond d'échelle
1 morceau de fil de cuivre rigide diamètre 1 mm
2 boutons pour potentiomètre
1 boîtier plastique

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

Quand l'émetteur d'un TX travaillant sur 433,92 MHz est captée, le potentiel présent à la sortie RSSI du module hybride croît en fonction de l'intensité de la porteuse et détermine, entre la broche 1 du U3a et la masse, une augmentation de tension ensuite amplifiée par un deuxième ampli-op, monté en amplificateur couplé en continu et nécessaire pour piloter le µA-mètre à

aiguille. Le potentiomètre R4, inséré sur le réseau de contre réaction du U3b, agit sur le gain et permet d'étendre l'échelle de lecture. Le pont R9 / R10 réduit l'amplitude de la tension atteignant le galvanomètre, ce qui permet d'adapter au circuit tout type de µA-mètre, du plus sensible à ceux réclamant un courant de 1 mA pour dévier en fond d'échelle.

Le circuit fonctionne avec une alimentation de 9 V fournie par une pile 6F22 : l'instrument est donc portatif. Si vous le voulez, vous pouvez prévoir une alimentation secteur 230 V (type bloc) fournissant une tension de 9 à 12 VDC bien lissée.

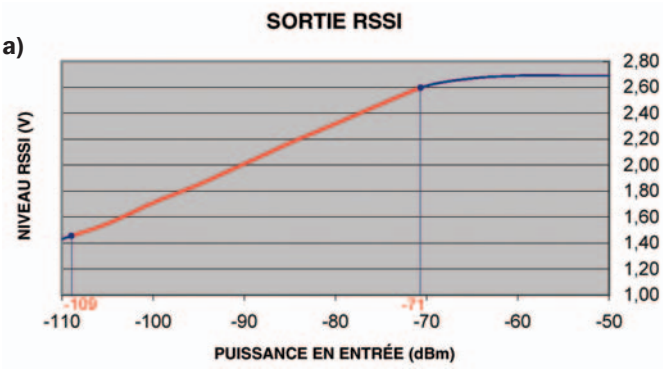
Le module hybride étant particulièrement exigeant en matière de tension

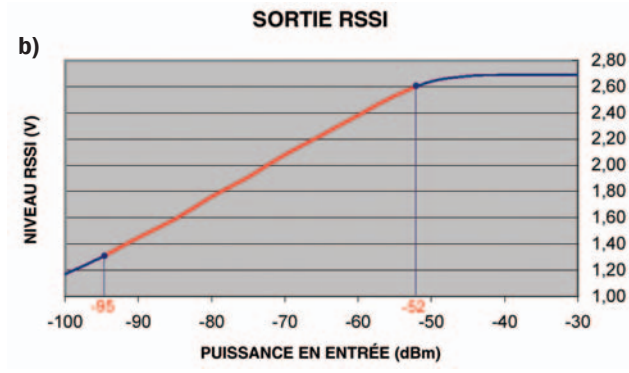


Figure 4 : Montage dans le boîtier du champ-mètre UHF.

Figure 5 : Le module RX-AM4SF.

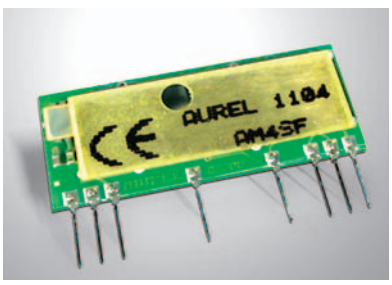
Nous avons choisi pour notre champ-mètre UHF un récepteur hybride superhétérodyne Aurel accordé sur 433,92 MHz : il s'agit d'un module très semblable aux modules récepteurs utilisés pour nos radiocommandes et nos antivols sans fil (par exemple, RF290-433, RXSTD433, RX-4M50SA60SF, etc.) dont il diffère essentiellement par la présence d'une sortie particulière sur laquelle on trouve une tension continue directement proportionnelle, dans une certaine limite, à l'intensité (exprimée en dBm) du signal HF arrivant à l'antenne (broche 3 du module). Pour augmenter l'universalité d'emploi du récepteur, deux niveaux de sensibilité ont été prévus, sélectionnables par la broche 11 : reliée à la masse, la sensibilité du module est de –109 dBm, qui deviennent –90 dBm quand elle est reliée au +5 V. La relation entre l'intensité de la composante à 433,92 MHz à l'antenne et le potentiel sortant de la ligne RSSI, non seulement est linéaire (dans une certaine plage), mais encore elle change selon la gamme de sensibilité paramétrée : quand la broche 3 est à la masse (gain maximum, voir a)



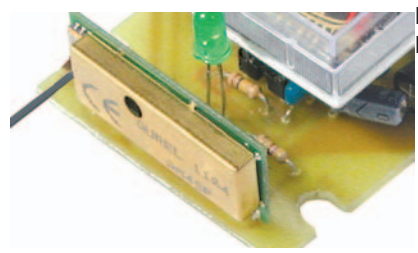


on est pratiquement en ligne droite de –109 à –71 dBm, valeur au-delà de laquelle on reste pratiquement à environ 2,7 V ; en sensibilité basse (b),

la réponse est presque linéaire de –95 dBm à –52 dBm, seuil au-delà duquel la courbe devient identique à la précédente. Ces tables nous aident à comprendre que, pour tirer le meilleur parti du module et bénéficier de la plus grande précision de mesure, il faut choisir la gamme de sensibilité la plus appropriée pour se situer dans la partie rectiligne de courbe. Nous avons choisi de sélectionner haute sensibilité au seul motif que cela nous permet de détecter aussi les signaux les plus faibles (d'autant que nous n'avons pas besoin d'une grande précision de mesure, mais seulement de pouvoir comparer les différents signaux captés, dans le but, par exemple, de peaufiner l'alignement de deux antennes TX et RX pour obtenir le signal le plus fort).



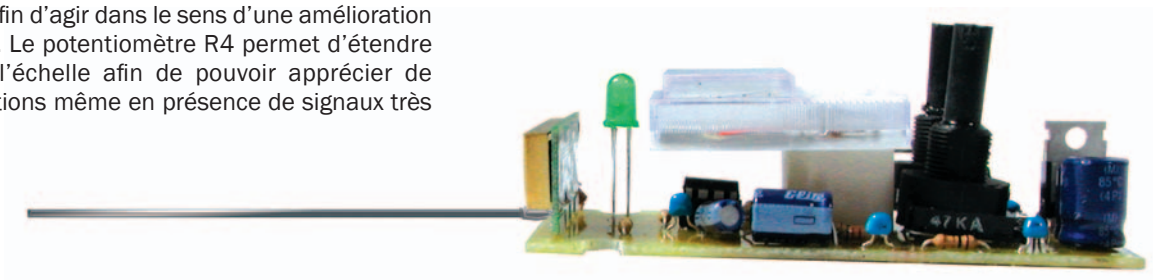
c) Brochage du module



d) Montage du module debout

Figure 6 : Mesurer pour comparer.

Pour se servir avec profit de ce champ-mètre, il faut d'abord régler, même si c'est approximativement, l'échelle du galvanomètre à aiguille : pour cela il convient de se procurer un émetteur témoin dont il serait bon (mais non indispensable) de connaître la puissance de sortie. Simplement en agissant sur le potentiomètre R3 on établit une référence qui servira d'élément de comparaison pour tout TX à examiner. Ainsi, on pourra juger si un émetteur produit un signal plus ou moins intense qu'un autre et même apprécier si le couplage d'un récepteur et d'un émetteur (voire la taille ou la disposition de leurs antennes) est plus ou moins bon, afin d'agir dans le sens d'une amélioration de la liaison. Le potentiomètre R4 permet d'étendre légèrement l'échelle afin de pouvoir apprécier de petites variations même en présence de signaux très faibles.



d'alimentation, nous avons obtenu le 5 V nécessaire avec un régulateur 7805. Avant et après ce dernier, un électrolytique de 470 µF et un multicouche de 100 nF filtrent la ligne positive.

C'est indispensable pour éviter les fuites de HF le long du 5 V, fuite pouvant indisposer le régulateur (qui n'est pas "payé" pour auto-osciller !). R1 et C5 / C6 permettent d'obtenir une tension d'alimentation +V le plus immune possible d'éventuelles fluctuations. D1, placée après l'interrupteur, protège le circuit contre toute inversion accidentelle de polarité.

La réalisation pratique

La réalisation pratique de ce champ-mètre ne présente aucune difficulté. La platine est constituée d'un circuit imprimé simple face, dont la figure 2b donne le dessin à l'échelle 1.

Insérez et soudez tous les composants (comme le montrent les figures 2a et 3), en commençant par le support du LM358 (pour une fois, insérez-le avant de souder le galvanomètre...) et en terminant par les "périphériques" : l'inverseur DEV, le module hybride (à monter debout, comme le montre la figure 5) et enfin le galvanomètre et les deux potentiomètres.

Le régulateur 7805 est monté debout sans dissipateur, semelle métallique vers C4.

Attention à l'orientation des nombreux composants polarisés : ci, diode, électrolytiques et LED. Le µA-mètre est soudé par ses cosses à deux morceaux de fil nu de 0,8 à 1 mm de diamètre allant dans les deux trous marqués + et – ; il vient se placer sur les composants précédemment insérés et soudés (entre autres le LM358) ; on peut choisir un modèle de 150 à 1000 µA fond d'échelle (un vu-mètre de 200 µA est parfait).

L'antenne (un morceau de fil rigide de 1 mm de diamètre et de 17 cm de long) est à souder dans le trou correspondant à la broche 3 du module.

Si vous voulez utiliser ce montage comme localiseur d'émetteur 433,92 MHz ("chasse au renard" ou radiogoniométrie), dotez-le d'une petite antenne directive (et donc d'un connecteur BNC pour relier son câble coaxial).

Vous pouvez maintenant installer la platine dans son boîtier plastique, comme le montre la figure 4 et la photo de début d'article et, bien sûr, en faire sortir l'antenne.

La face avant sera découpée pour le passage du galvanomètre, de la LED et des axes des deux potentiomètres (auxquels on ajustera deux boutons). Le grand côté droit également, pour le passage de l'inverseur à glissière.

Comment utiliser le champ-mètre

Alimentez le circuit, tournez les potentiomètres R4 au minimum et R3 au maximum (voir figure 4), faites émettre un TX sur 433,92 MHz placé à une certaine distance du mesureur de champ (cette distance devra être maintenue si vous voulez effectuer des comparaisons, voir figure 6).

La déviation de l'aiguille est proportionnelle à l'intensité du champ électromagnétique reçu.

Si vous dépassez le fond d'échelle, ou si vous voulez situer l'aiguille dans une partie déterminée de l'échelle, jouez sur le réglage de R3.

Si vous voulez faire des comparaisons entre plusieurs émetteurs (ou par rapport à votre émetteur de référence), placez l'émetteur à tester à la même distance que l'émetteur de référence et faites-le émettre : la déviation de l'aiguille (comparée à la déviation obtenue avec l'émetteur de référence) vous indiquera ce qu'il en est de la puissance d'émetteur à contrôler.

Si vous voulez trouver une source émettrice, toujours sur cette fréquence, tournez au maximum R3 et R4 (pour une excursion maximale de l'aiguille) et orientez votre antenne (directive de préférence) dans la direction donnant la déviation la plus importante.

Au fur et à mesure que le signal devient plus fort, diminuez la déviation avec R3 ; agissez si nécessaire sur R4. Approchez-vous de la source en suivant toujours la direction désignée par l'antenne en fonction de la déviation de l'aiguille (si vous "brûlez", le champ capté par l'antenne devient plus fort et l'aiguille dévie davantage). Si vous pouvez, faites des recoupements en partant de plusieurs points distants et en vous repérant sur une carte (c'est le principe de la radiogoniométrie).

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce mesureur de champ ET571 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. ◆

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine

Tous les sommaires des anciens numéros disponibles sur internet : http://www.electronique-magazine.com



Au sommaire : Un micro-espion UHF professionnel et son récepteur - Un récepteur audio-vidéo 2,4 GHz - Une alimentation PWM pour train électrique - Une interface pour PC sur le port série ou USB - Un générateur d'effets lumineux avec mémorisation des séquences sur EPROM - Un traceur de courbe : Sixième partie et fin Tester les FET et les MOSFET - Leçon 3 deuxième partie : Comment tester les deux platines expérimentales pour ST7LITE09 - Un afficheur pour régulateur de charge - seconde et dernière partie - Un enregistreur/reproducteur de seize messages - Sur l'Internet - Apprendre l'électronique en partant de zéro : Les oscillateurs numériques première partie : la théorie (2).

5,50 € port inclus



Au sommaire : Une barrière à infrarouges - Un chargeur de batteries pour alimentation domestique autonome 12 ou 24 V - Un thermostat contrôlé à distance par téléphone - Un commutateur de ports parallèles unidirectionnels - Leçon 4 : le langage Assembleur pour ST7 - Un karaoké professionnel avec écho - Un contrôleur d'entrées/sorties via l'Internet par web Server SitePlayer - Un localiseur GSM/GPS par PC ou Palm pour voiture seconde partie et fin : la station de base fixe - LE COURS Comment convertir la gamme des 27 MHz sur les ondes moyennes ? - Apprendre l'électronique en partant de zéro : Les oscillateurs numériques Mise en pratique.

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un commutateur audio/vidéo haut de gamme - Un wattmètre numérique secteur avec alarme acoustique - Un enregistreur de données quatre canaux USB - Un compteur pour file d'attente ou un tableau des scores avec liaison radio 433 MHz - Un thermomètre médical sans contact avec le patient - Une unité distante GSM audio/vidéo avec capteurs pour alarme, première partie : le matériel - Un enregistreur / reproducteur numérique de 64 messages - Sur l'Internet - construction de deux temporisateurs à NE555 – Apprendre l'électronique en partant de zéro : Les oscillateurs numériques troisième partie : mise en pratique.

5,50 € port inclus



Au sommaire : Une alimentation stabilisée simple - Un détecteur de verglas - Un détecteur de signaux HF - Un convertisseur cc - Un amplificateur Hi-Fi de 30 W RMS / 8 ohms - Une alimentation double symétrique 30 + 30 V 1 A - Un générateur de signaux carrés ou triangulaires - Un interrupteur crépusculaire - Un voltmètre de haute précision à afficheur LCD - Un clignotant pour l'obscurité - Un détecteur de proximité - Un VU-mètre stéréo pour amplificateur Hi-Fi - Un générateur de bruit rose - Un interrupteur M/A à claquement de mains - Un générateur de signaux 1 kHz - Un chargeur de batterie universel avec déchargeur - Un émetteur de télécommande infrarouge 15 canaux - Etc.

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un récepteur à infrarouges universel avec sortie I2C et bus vers extension à huit relais - Une unité distante GSM audio/vidéo avec capteurs pour alarme, seconde partie et fin : le logiciel de gestion des images - Un amplificateur mono ou stéréo de 100 W - Un répondeur téléphonique multicanaux programmable - Une barrière à infrarouges avec émetteur radio - Leçon 5 : Comment utiliser le programme inDART-ST7 - Une vidéosurveillance VHF télécommandée en UHF - Un VFO VHF programmable de 50 à 180 MHz avec microcontrôleur ST7 - Apprendre l'électronique en partant de zéro : Les amplificateurs en classe A, B ou C (première partie).

5,50 € port inclus



Au sommaire: Un VFO VHF programmable de 50 à 180 MHz avec microcontrôleur ST7, seconde partie : le logiciel - Une alarme téléphonique GSM à deux entrées pour voiture ou maison - L'heure, la date et la température sur un afficheur géant Un inductancemètre numérique de 0,1 µH à 300 mH - Un antivol pour moto et scooter - Une régie lumières commandée par PC, première partie : le matériel - Un compte-tours numérique - Leçon 6 suite et fin : Comment utiliser le programme inDART-ST7 - Un appel téléphonique GSM à synthèse vocale pour alarme - Apprendre l'électronique en partant de zéro : Les amplificateurs en classe A, B ou C (seconde partie et fin).

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un contrôleur «pluie et vent» à affichage numérique (Idéal pour stores, parasols et autres Velux motorisés) - Un programmateur de PIC universel - Un fréquencemètre numérique à dix chiffres 2,2 GHz, première partie : la théorie - Un clavier à écran tactile personnalisable - Un terminal RS485 avec afficheur LCD et clavier - Un amplificateur MOSFET mono ou stéréo de 600 W RMS (2 x 300 W RMS) - Un contrôleur LAN / Internet à 16 entrées et 16 sorties numériques - Une régie lumières commandée par PC - seconde partie et fin : le logiciel et la liaison radio TX/RX - Apprendre l'électronique en partant de zéro : les FLIP-FLOP.

5,50 € port inclus



Au sommaire : Passez des appels GSM avec votre téléphone fixe - Un pont réflectométrique pour analyseur de spectre - Un impédancemètre d'antenne - Un ROSmètre VHF/UHF simple à lignes imprimées - Un ROSmètre à tores de ferrite de 1 à 170 MHz - Un fréquencemètre numérique à dix chiffres 2,2 GHz, seconde et dernière partie : la réalisation pratique - Un testeur de bobinages - Un détecteur de fils secteur - Un générateur sinusoïdal 1 kHz - Une station météo directement sur Internet Un détecteur de vibrations - Un détecteur de fuites pour micro-ondes - Un thermostat numérique LCD - Un générateur BF-VHF piloté par ordinateur - Un thermomètre –50 à +150 °C à pont de Wheatstone - Etc.

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un amplificateur 4 x 55 W pour voiture (Fonction "standby" et "mute") - Un potentiomètre électronique monolithique - Deux clignotants basse tension - Un variateur de vitesse pour moteur à courant continu (Technologie MOSFET) - Un enregistreur/reproducteur de huit minutes avec les fonctions REC, PLAY et STOP - Un amplificateur à lampes de 60 W RMS en classe A - Un micro-espion GSM (à module GSM GR47) - Un clavier de six touches à effleurement - Un contrôleur pour moteurs pas à pas - Sur l'Internet - Apprendre l'électronique en partant de zéro : Un fréquencemètre numérique à 5 chiffres 10 MHz (première partie).

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un nouveau programmateur / duplicateur d'EPROM pour port parallèle, première partie : le matériel - Un programmateur de PIC première partie : le matériel - Un système émetteur et son récepteur infrarouge à deux canaux (Portée de 15 mètres environ) - Une minuterie multiple à ST7 - Un panneau lumineux multifonction : heure/date/température avec six chiffres de sept segments à led - Une interface USB pour PC (avec son logiciel) première partie : le matériel - Sur l'Internet - Apprendre l'électronique en partant de zéro : Un fréquencemètre numérique à 5 chiffres 10 MHz (seconde partie et fin).

5,50 € port inclus

Frais de port pour la CEE les DOM-TOM et l'étranger : Nous consulter.

Renseignements sur les disponibilités des revues depuis le numéro 1
Tél. : 0820 820 534 du lundi au vendredi de 9h à 12h
JMJ Editions B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE

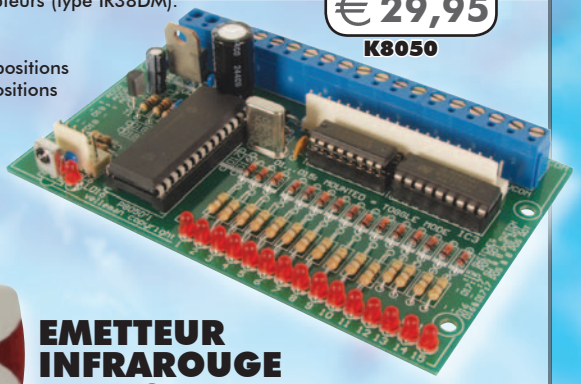
IR IR IR IR IR IR IR IR IR IR

RECEPTEUR INFRAROUGE A 15 CANAUX

Fonctionne avec le K6710, K8049, K8051, K8055, K8056, K6714, K6714-16, K2633, ...
15 contacts à collecteur ouvert: 50V/50mA.
Possibilité de connecter plusieurs capteurs (type IR38DM).
4 options pour l'opération:
- 15 sorties indépendantes
- simulation de bouton rotatif à 15 positions
- simulation de bouton rotatif à 8 positions et 7 sorties indépendantes
- simulation de 2 boutons rotatifs indépendants à 7 et 8 positions

3 adresses vous permettent d'utiliser plusieurs unités dans une pièce
Spécifications
- tension d'alimentation: 8 ~ 14VCC ou 2x6 ~ 2x12VCA (150mA)

€ 29,95
K8050





EMETTEUR INFRAROUGE A 15 CANAUX

Se combine avec: K6711, K6712, K6713, K8046, K8050, K4100, K4500, MK161, MK163, MK164
4 adresses permettent d'utiliser plusieurs récepteurs dans le même local
Spécifications
- alimentation: 3 piles R3 1.5V
- compatible avec la plupart des récepteurs IR Velleman

€ 39,95 K8049

BÂTON EMETTEUR IR 15 CANAUX

Le K8051 bâton émetteur IR 15 canaux est présenté dans un boîtier "designer" avec 2 boutons seulement. Néanmoins, le K8051 donne accès à 45 canaux (3 adresses de 15 canaux chacune). La fonction 'all clear' incorporée permet à l'utilisateur de désactiver en même temps tous les canaux de l'adresse actuelle
Compatible avec la plupart des kits IR Velleman existants et en cours de développement: K6711/K8050 Récepteur IR à 15 canaux, K6712 Variateur commandé à distance par infrarouge, K6713 Récepteur IR à 1 canal, K8046 Ecran tactile personnalisable à 8 canaux, MK161 Récepteur IR à 2 canaux.
Opération et sélection de canaux avec un seul bouton.

Spécifications
- alimentation: 2 x pile LR3 (AAA) (non inclus)
- dimensions: 160 x 27 x 23mm



€ 19,95
K8051

RF RF RF RF RF RF RF RF RF RF

EMETTEUR CODE RF 2 CANAUX

Pour usage avec le récepteur RF à deux canaux K8057. Génère un code 32 bit unique. Plus de 1.000.000.000 codes uniques. Changement facile du code pour des raisons de sécurité. Choisissez la transmission ininterrompue ou la transmission par paquets. Indicateur LED.

Spécifications
- alimentation: pile 12V V23GA, GP23GA,... (non incl.)
- opération 433MHz
- plage jusqu'à 30m possible (rayon sans obstacles)
- dimensions: 63 x 40 x 16mm

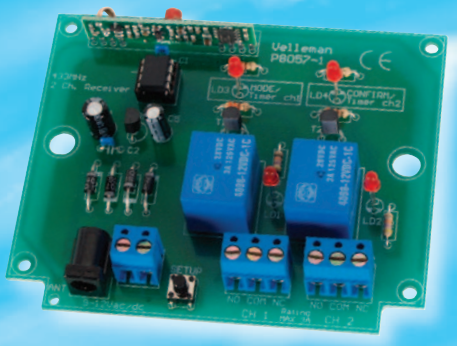
€ 16,95
K8059



RECEPTEUR CODE RF 2 CANAUX

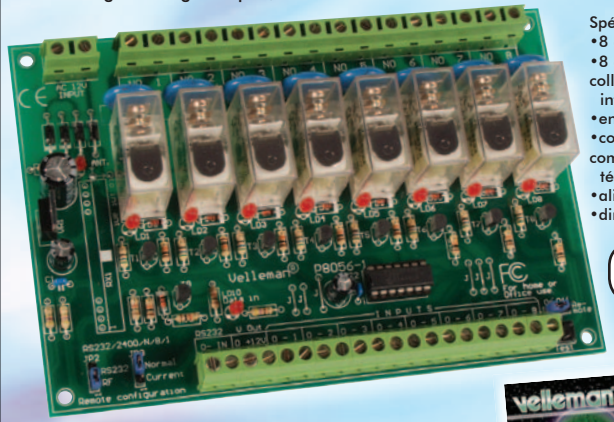
2 sorties à contact relais. Pour usage avec les émetteurs code RF 2 canaux K8059. Pour chaque sortie choix entre déclenchement par commutation ou impulsion. Possibilité de désactiver le timer par la fonction d'impulsion. Apprentissage d'un code 32 bit unique des émetteurs K8059 est possible. Programmez jusqu'à 31 émetteurs. Possibilité d'effacer la mémoire des codes pour des raisons de sécurité. Fonctions et sorties sont indiquées par LEDs. Convient pour des applications de contrôle variées p.ex. porte de garage, porte d'entrée / de derrière, lumière, voiture...
Spécifications
- alimentation: 9 à 12V CA ou CC / 100mA max.
- contacts relais NO / NF: 3A chacun
- opération 433MHz
- timers sélectionnables par sortie: 0.5s, 5s, 30s, 1min, 5min, 15min, 30min et 60min
- antenne intégrée ou externe
- dimensions: 100 x 82mm

€ 24,95
K8057



CARTE RELAIS 8 CANAUX COMMANDEE A DISTANCE

Carte stand-alone, pilotage par interrupteurs ou par sorties à collecteur ouvert ou commande à distance via RS232. Logiciel diagnostique / essai: sélection d'adresse: sélectionnez jusqu'à 255 cartes



Spécifications
- 8 contact relais de qualité: 5A/230Vca max.
- 8 entrées de commande pour utilisation avec des collecteurs ouverts ou des interrupteurs réguliers
- entrée RS232 pour commander la carte par PC/terminal
- commande RF optionnelle avec module type RX433 en combinaison avec la télécommande à 8 canaux K8058
- alimentation: 12Vca / 500mA (avec sortie 12V)
- dimensions: 160 x 107 x 30mm

€ 44,95
K8056

EMETTEUR RF 8 CANAUX

Pour usage avec la carte relais K8056. Possibilité d'utiliser plusieurs récepteurs grâce aux 8 adresses. Sélectionnez contact momentané ou déclenchement par commutation pour chaque touche. Portée jusqu'à 50m (rayon visuel sans obstacles).
Spécifications
- alimentation: 3 piles AAA
- dimensions: 150 x 58 x 20mm

€ 39,95
K8058





Demandez notre *catalogue KIT* chez votre distributeur VELLEMAN

velleman® électronique

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

8, Rue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 59000 LILLE ☎ 03 20 15 86 15 🖷 03 20 15 86 23

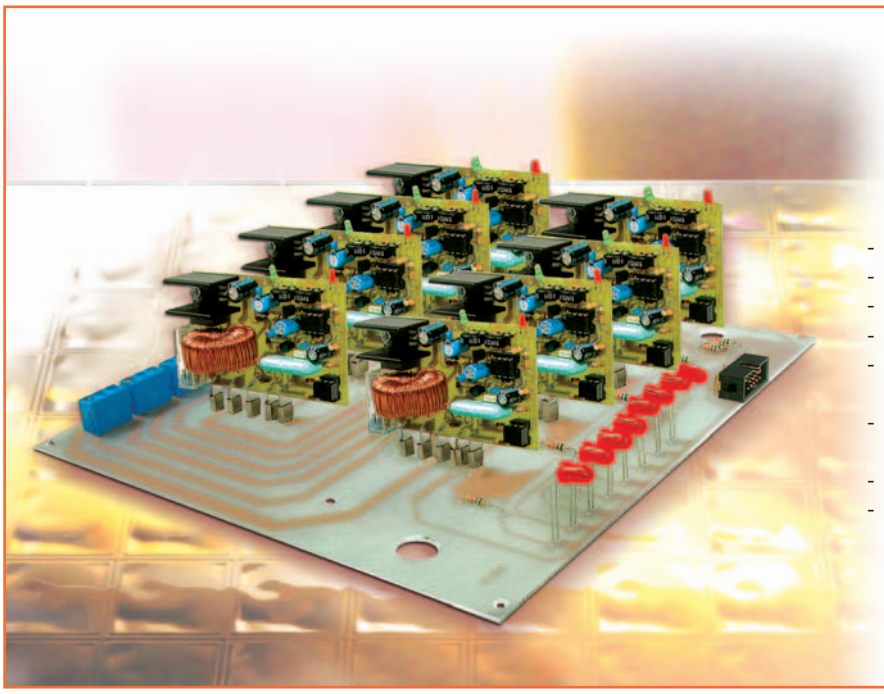
ET577

Un variateur DMX à huit canaux

pour régie lumière

Seconde partie : l'unité de puissance et les nouveaux module variateurs à microcontrôleur

Nous terminons la description de la section de sortie DMX à 8 canaux et vous proposons de nouveaux variateurs à microcontrôleur capables de piloter une charge d'un kilowatt chacun. Cet appareil est compatible avec tout dispositif au standard DMX512.

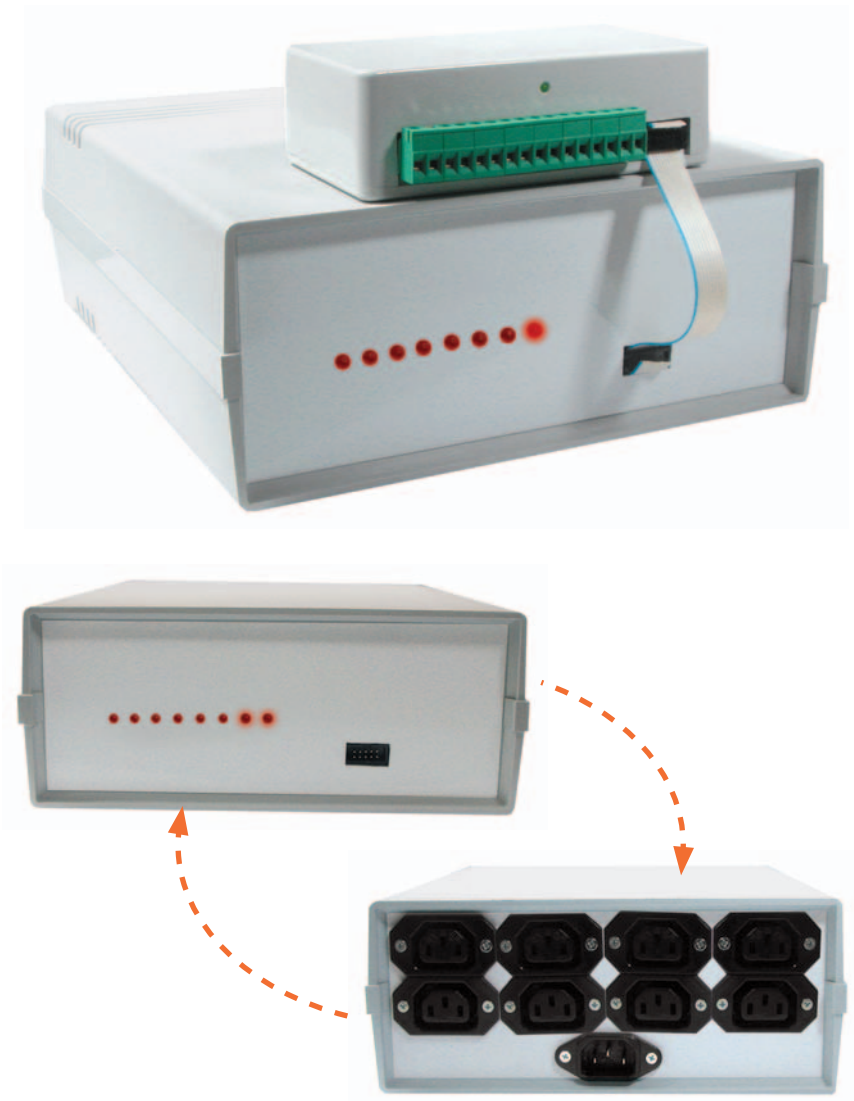


CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Tension d'alimentation : 230 VAC
- Consommation maximale de courant : 30 A
- Nombre de canaux : 1 à 8
- Signalisation à LED pour les sorties
- Détecteur de passage par zéro («zero-crossing»)
- Tension d'alimentation des projecteurs et spots : 230 VAC
- Puissance maximale de sortie : 1 kW / CH
- Tension de contrôle : 0 à 10 VDC.

Dans la première partie (ET576) nous avons commencé la description du système modulaire de commande des lumières au standard DMX512, conçu pour gérer de manière professionnelle et à grande échelle des blocs de huit projecteurs / spots de spectacle à partir des données reçues d'interfaces DMX pour PC, comme la EV8062, ou de consoles «stand-alone» (fonctionnant sans ordinateur), comme la ET573. Le dispositif se compose d'une section de décodage capable d'interpréter de tels signaux et d'un étage de puissance proprement dit utilisant des modules variateurs d'un kW chacun. Ces modules sont contrôlés au moyen d'une tension continue de 0 à 10 V présente à la sortie du décodeur DMX. Dans la première partie nous avons décrit l'unité de puissance en vous présentant le schéma du système de décodage DMX / tension continue de contrôle, nous la complétons dans la seconde en vous proposant le section de puissance à proprement parler avec ses huit (nouveaux) modules variateurs. Ce montage (modulaire donc) a le maximum d'universalité et d'adaptabilité : vous pourrez l'utiliser dans tous les cas où il s'agit de commander des projecteurs ou spots de scène ou de salle, en nombre multiple de huit ou non (il vous faudra

Figure 1 : Le contrôleur pour régie lumières DMX.



L'unité de puissance ET577+(8)ET520AN décrite ici constitue une des deux sections dont se compose la régie des lumières DMX que nous avons commencé à décrire dans la première partie. Cet appareil modulaire fonctionne à partir de flux de données DMX standards provenant d'une interface DMX pour PC ou de dispositifs «stand-alone» (autonomes, se passant d'ordinateur) comme les consoles, les mélangeurs, etc. On le voit, outre la section de puissance (installée dans le grand boîtier), nous avons un décodeur à microcontrôleur ET576 (décrit dans la première partie) transformant le flux DMX en signaux de contrôle en tension (0 à 10 VDC). Le circuit dispose aussi d'une interface I2C-bus permettant de contrôler le fonctionnement de sept autres unités de puissance à huit canaux (dûment reliées au moyen de l'extension ET499). Nous pouvons ainsi réaliser des installations de grandes dimensions en mesure de gérer jusqu'à 64 canaux ou, si vous préférez, autant de projecteurs / spots de spectacle. L'unité de décodage DMX ET576 peut piloter directement une unité de puissance ET577 à huit canaux ET520AN seulement, c'est-à-dire de fournir à huit variateurs, les tensions continues de contrôle nécessaires (0 à 10 VDC). La liaison entre la section de décodage DMX et l'unité de puissance se fait par nappe à dix fils (huit lignes de contrôle plus deux références de masse).

autant d'unités de puissance ET577 dotées de huit variateurs ET520AN que de groupes de huit projecteurs, les deux platines étant proposées ici à la construction).

Par exemple, si vous avez à commander huit projecteurs / spots, il vous faudra un ET577 et huit nouveaux ET520AN (ou huit anciens ET520 totalement compatibles) ; si vous en avez 24, il vous faudra trois ET577 et 24 ET520 ou ET520AN ; mais si vous en avez seulement vingt, il suffira que le troisième ET577 ne reçoive que quatre modules au lieu de huit.

Bref, un projecteur un module variateur (ancien ou nouveau modèle) et sur la platine de puissance qui les reçoit il y en va huit au plus.

Et, comme le décodeur DMX peut contrôler jusqu'à 64 canaux, il est possible d'utiliser jusqu'à huit platines de puissance à huit modules.

Voyons de plus près comment fonctionne cette section de puissance à huit canaux.

Les schémas électriques

Les schémas électriques sont cette fois au nombre de deux : celui de la grande platine «carte-mère» ET577 recevant les huit modules est visible figure 2 et celui d'un des nouveaux modules variateurs ET520AN figure 5.

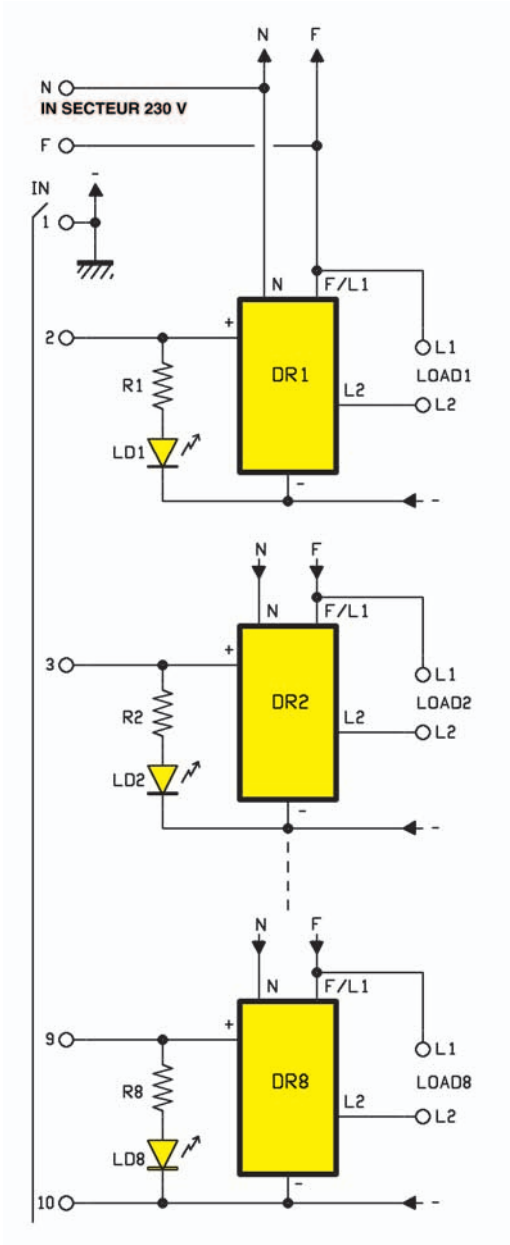
La carte-mère

La platine de base à huit voies s'occupe de connecter au secteur IN 230 V les huit variateurs (voir figure 2, où on n'en a représenté que trois) et les lignes d'entrée correspondantes contrôlées en tension (0 à 10 VDC). F et N sont la phase et le neutre du réseau électrique, communs à tous les variateurs.

Les points 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sont en revanche les lignes d'entrée par lesquelles, au moyen du connecteur à 10 voies (IN) chaque variateur reçoit la tension de contrôle (huit voies, une broche par voie plus les 1 et 10 qui sont des masses de référence). Huit LED indiquent, par l'intensité de leur luminosité, le niveau lumineux imposé par le décodeur à chaque variateur : ces LED sont en parallèle avec les lignes d'entrée de telle manière que le courant qui les traverse soit fonction directe de la tension de contrôle.

Chaque variateur a ses deux bornes de sortie reliées à un bornier grâce auquel le bloc peut alimenter le projecteur correspondant (l'une des deux va à la phase F et l'autre est gérée par le triac de l'appareil).

Figure 2 : Schéma électrique de l'unité de puissance DMX.



Les blocs DR représentent les nouveaux variateurs de puissance à microcontrôleur ET520AN décrits dans cet article. Notre système permet d'utiliser soit ces nouveaux variateurs soit les anciens modèles ET520 : les deux versions diffèrent essentiellement en ce que dans le nouveau modèle le micro remplace le circuit intégré TEA1007. F et N sont la phase et le neutre du secteur 230 V et sont communs à tous les variateurs ; les points 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sont les lignes d'entrée à partir desquelles, grâce au connecteur à dix pôles, chaque variateur reçoit la tension de contrôle. Rappelons que ces tensions sont référées au négatif commun (points 1 et 10 du connecteur). Huit LED indiquent, par l'intensité avec laquelle elles s'allument, le niveau du signal de contrôle ; elles sont montées en parallèle avec les lignes d'entrée de telle façon que le courant qui les traverse soit fonction de la tension provenant du décodeur DMX.

Liste des composants

R1 ..... 5,6 k
R2 ..... 5,6 k
R3 ..... 5,6 k
R4 ..... 5,6 k
R5 ..... 5,6 k
R6 ..... 5,6 k
R7 ..... 5,6 k
R8 ..... 5,6 k
LD1 ..... LED 5 mm rouge
LD2 ..... LED 5 mm rouge
LD3 ..... LED 5 mm rouge
LD4 ..... LED 5 mm rouge
LD5 ..... LED 5 mm rouge
LD6 ..... LED 5 mm rouge
LD7 ..... LED 5 mm rouge
LD8 ..... LED 5 mm rouge
DR1 .... module variateur ET520 ou ET520AN
DR2 .... module variateur ET520 ou ET520AN
DR3 .... module variateur ET520 ou ET520AN
DR4 .... module variateur ET520 ou ET520AN
DR5 .... module variateur ET520 ou ET520AN
DR6 .... module variateur ET520 ou ET520AN
DR7 .... module variateur ET520 ou ET520AN
DR8 .... module variateur ET520 ou ET520AN

Divers :

9 borniers 2 pôles au pas de 10 mm
1 connecteur HE10 coudé mâle à dix contacts
40 fast-on pour ci verticales
1 nappe Fem/Fem HE10 dix contacts

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

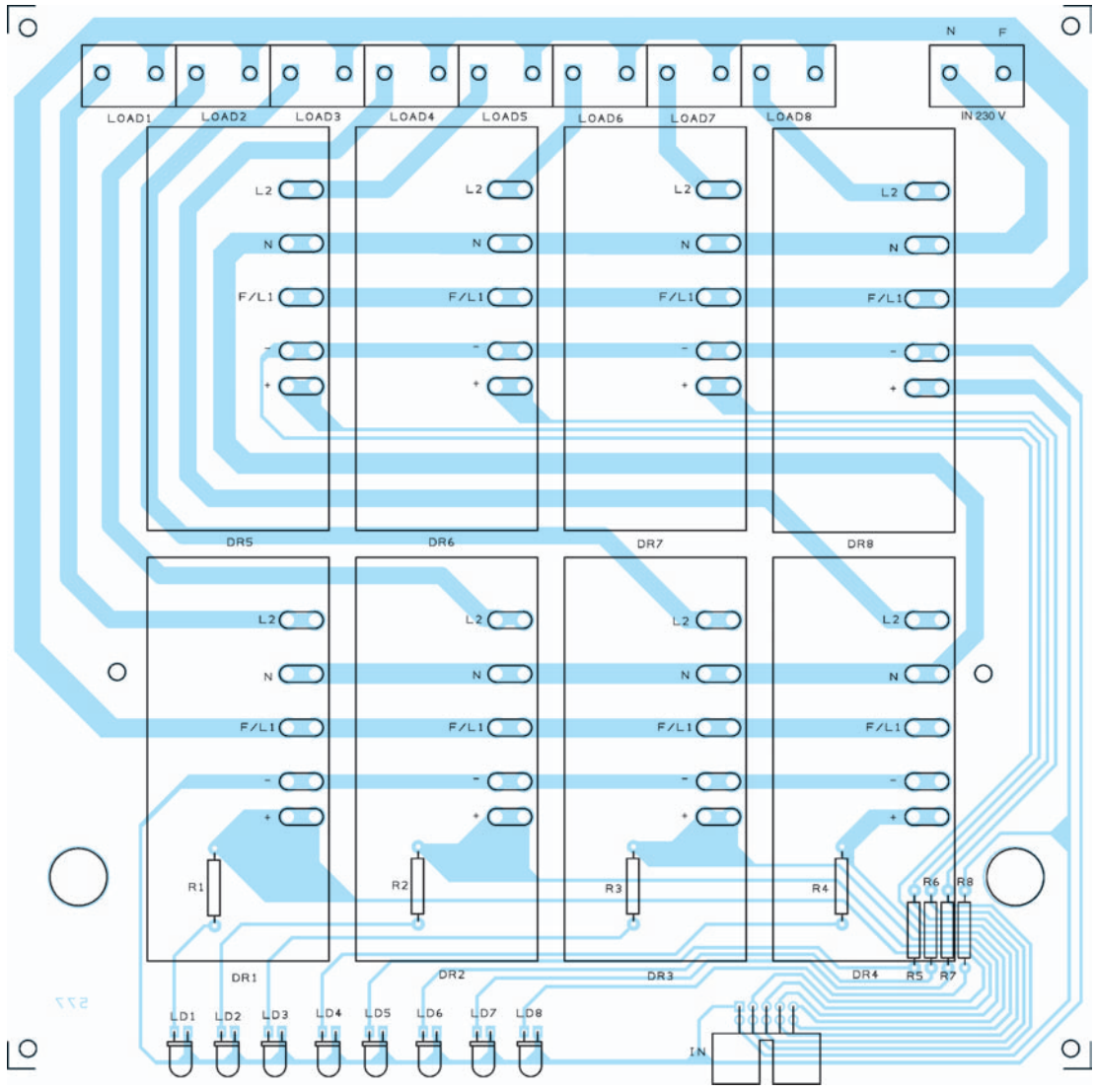
Le module variateur

Le schéma le plus intéressant est certainement celui du variateur, car il est plus complexe : la fonction de ce circuit compact est d'allumer des projecteurs / spots en leur appliquant une intensité directement proportionnelle à la tension que le décodage envoie sur son entrée. Le module est essentiellement un régulateur intervenant sur la valeur moyenne (référée à chaque demi période) de la composante alternative envoyée sur sa sortie, la variation de cette tension alternative se faisant par hachage (ou découpage) de l'onde : en fait, il alimente le projecteur à travers un interrupteur électronique (triac) qui conduit avec un retard plus ou moins important par rapport au début de la demi onde ; ainsi, la quantité d'énergie cédée au filament de l'ampoule change (augmente ou diminue) et de ce fait l'intensité lumineuse de l'ampoule change aussi.

Pour obtenir moins de lumière, il suffit d'augmenter le retard de conduction du triac, lequel est en revanche allumé le plus près possible du début de chaque demi onde quand on veut obtenir la luminosité maximale.

C'est le microcontrôleur U2, un PIC12F675 déjà programmé en usine pour convertir la tension continue lue sur la broche 7 en un retard inversement proportionnel, qui se

Figure 3a : Schéma d'implantation des composants de l'unité de puissance DMX.



Les huit variateurs ET520AN (ou ET520) sont fixés et connectés à la platine de puissance ET577 qui les accueille avec des fast-on : mâles coudés sur les variateurs et femelles droits sur la platine de puissance leur servant de carte-mère. Les fast-on seront soudés avec une généreuse quantité de tinol afin de garantir une liaison électrique optimale (les courants qui circulent dans cette partie des circuits étant élevés) ainsi qu'une bonne résistance mécanique : pour autant, faites des soudures propres et sans courts-circuits (éliminez le résidu de flux décapant autour des cônes des soudures).

charge d'établir la proportionnalité entre tension de contrôle en entrée et intensité lumineuse ; bien sûr, on entend par «retard» celui avec lequel le micro, par sa ligne GP2 (broche 5) émet les impulsions de «trigger» (déclencheur) pour la gâchette du triac.

Mais procédons par ordre et voyons exactement ce qui se produit dans le micro à partir du moment où le circuit est mis sous tension : après le «power-on-reset», le programme principal commence, il définit les lignes d'E / S utilisées, GP0 comme entrée du convertisseur A / N interne et GP1 comme entrée aussi, mais TTL ; GP2, GP3 et GP4 comme sorties pour la commande, respectivement, de la gâchette de TR1, de LD1 et LD2. Après initialisation, le logiciel lit cycliquement la sortie du convertisseur A / N avec lequel, au moyen de la broche 7, il détecte la tension de contrôle envoyée par le décodeur de contrôle DMX, pour en utiliser la valeur binaire et paramétrer ainsi un temporisateur servant à établir le retard d'activation du triac.

On voit que le potentiel sur la broche 4 de FC1 suit proportionnellement la tension de contrôle. Cet opto-coupleur étant un composant non linéaire, nous corrigeons sa polarisation de base (broche 6) à travers le pont R12, R13, R14, R15, dans lequel sont insérés deux trimmers dont le rôle est de faire en sorte qu'à l'entrée GP1 du micro une tension de 5 V soit appliquée, mais seulement quand il y a une tension de 10 V entre les points + et –.

Voyons à présent comment fonctionne le découpeur d'onde : il s'agit d'une routine logicielle permettant de produire, entre la broche 5 et la masse de référence, des impulsions de niveau TTL (0 / 5 V) retardées par rapport au début de chaque demi onde de la tension du secteur 230 V.

Pour savoir quand commence une nouvelle demi onde, le microcontrôleur met à profit un détecteur de passage par zéro, c'est-à-dire un simple circuit fournissant une impulsion de niveau logique haut quand, l'amplitude de la tension du secteur s'annulant, elle n'est plus suffisante pour maintenir en

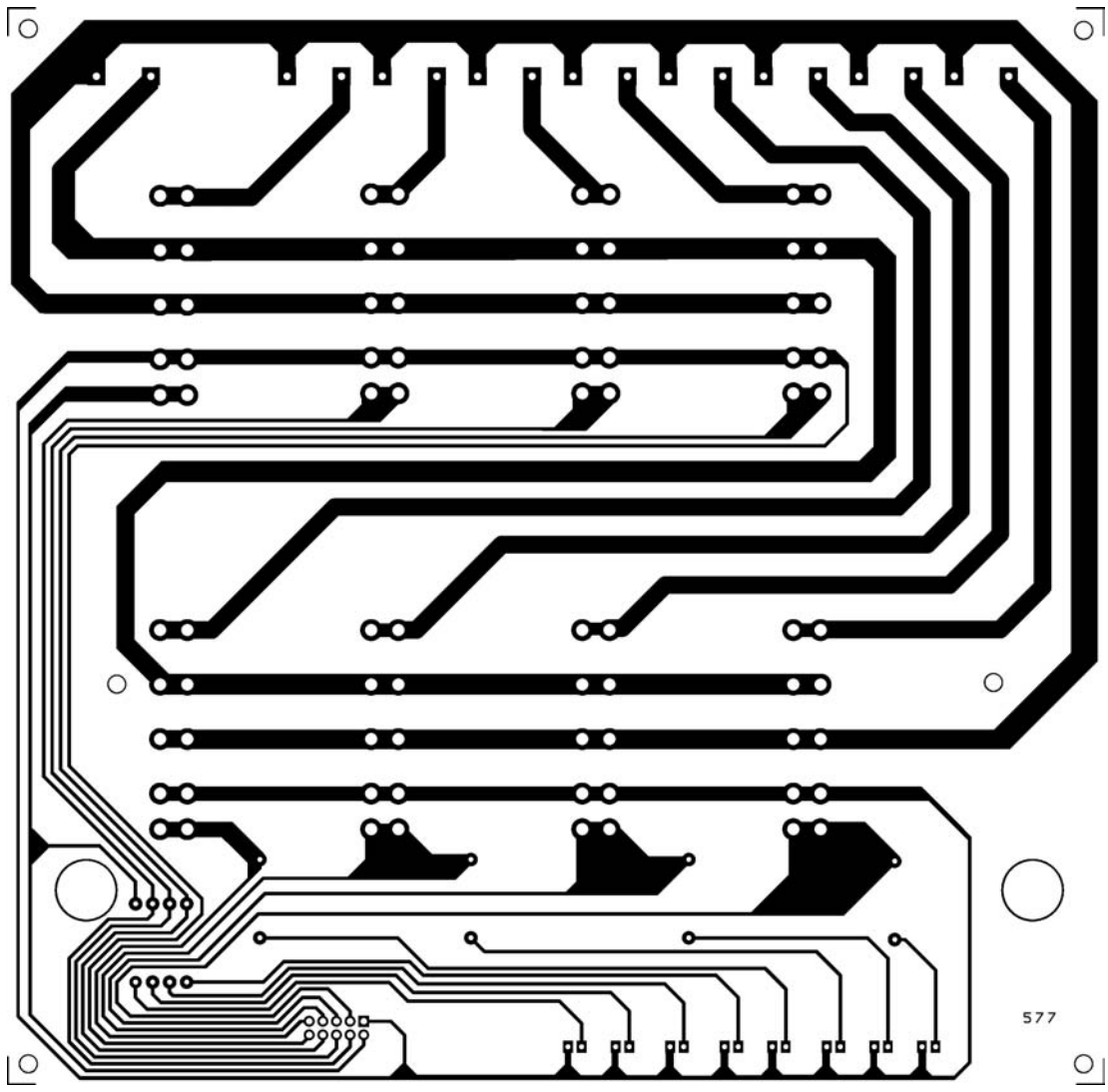


Figure 3b : Dessin, à 71 %, du circuit imprimé de l'unité de puissance DMX. Vous le trouverez, grandeur nature, sur notre site. Vous pouvez également l'agrandir sur une photocopieuse en réglant sur A4>A3 (141 %).

conduction T1, transistor par ailleurs polarisé à travers le pont R2 / R4 et protégé (dans les demi ondes négatives) par D1.

Le NPN conduit et va presque aussitôt en saturation lorsque les 230 V alternatifs sont positifs sur R2 par rapport à l'émetteur ; puis il est bloqué à la fin de chaque demi onde positive et donc au début de chaque demi onde négative (R2 moins positive que la masse).

Chaque fois qu'il se bloque, son collecteur commute (grâce à la résistance de tirage insérée par soft à l'initialisation des E / S) de 0 à 1 le niveau logique de la ligne GP1 du micro, lequel, quand il a détecté la transition, «sait» qu'il doit faire démarrer le temporisateur chargé de retarder l'impulsion de «trigger» (déclencheur) pour le triac. Mais comment fait U2 pour savoir exactement quand il doit intervenir, vu que T1 ne lui permet de détecter qu'un des passages par 0 V ?
Eh bien, le démarrage des triacs n'est pas concomitant avec le début de chaque demi onde mais seulement avec le début des demi ondes positives et, quand le temps défini par la tension de commande reçue sur la broche 7 est écoulé, GP2 émet alors une impulsion de 5 V excitant le triac. Ce dernier reste en conduction tant que, la polarité s'inversant, il ne s'interdit pas de lui-même ; mais ensuite, quand la sinusoïde du secteur devient négative et croît en amplitude, TR1 est à nouveau passant car la broche 5 du micro ne reprend pas le niveau logique 0.

Chaque fois que le collecteur de T1 commute de 1 à 0, le micro produit sur la ligne GP2 une impulsion de «trigger» qui dure encore lorsque GP1 prend le niveau logique haut et s'interrompt, pour un bref instant, à la commutation 5 / 0 V suivante.

Le détecteur de passage par zéro sert donc seulement quand on allume le projecteur ou si on en modifie la luminosité lorsque le micro attend le passage par 0 de la tension du secteur ; ceci sert à protéger les thyristors de l'excès de courant qu'ils devraient supporter s'ils étaient portés à conduire au moment du passage par une crête de la sinusoïde du secteur (sa jonction devrait alors assumer un pic de courant physiquement insupportable et le composant serait détruit par

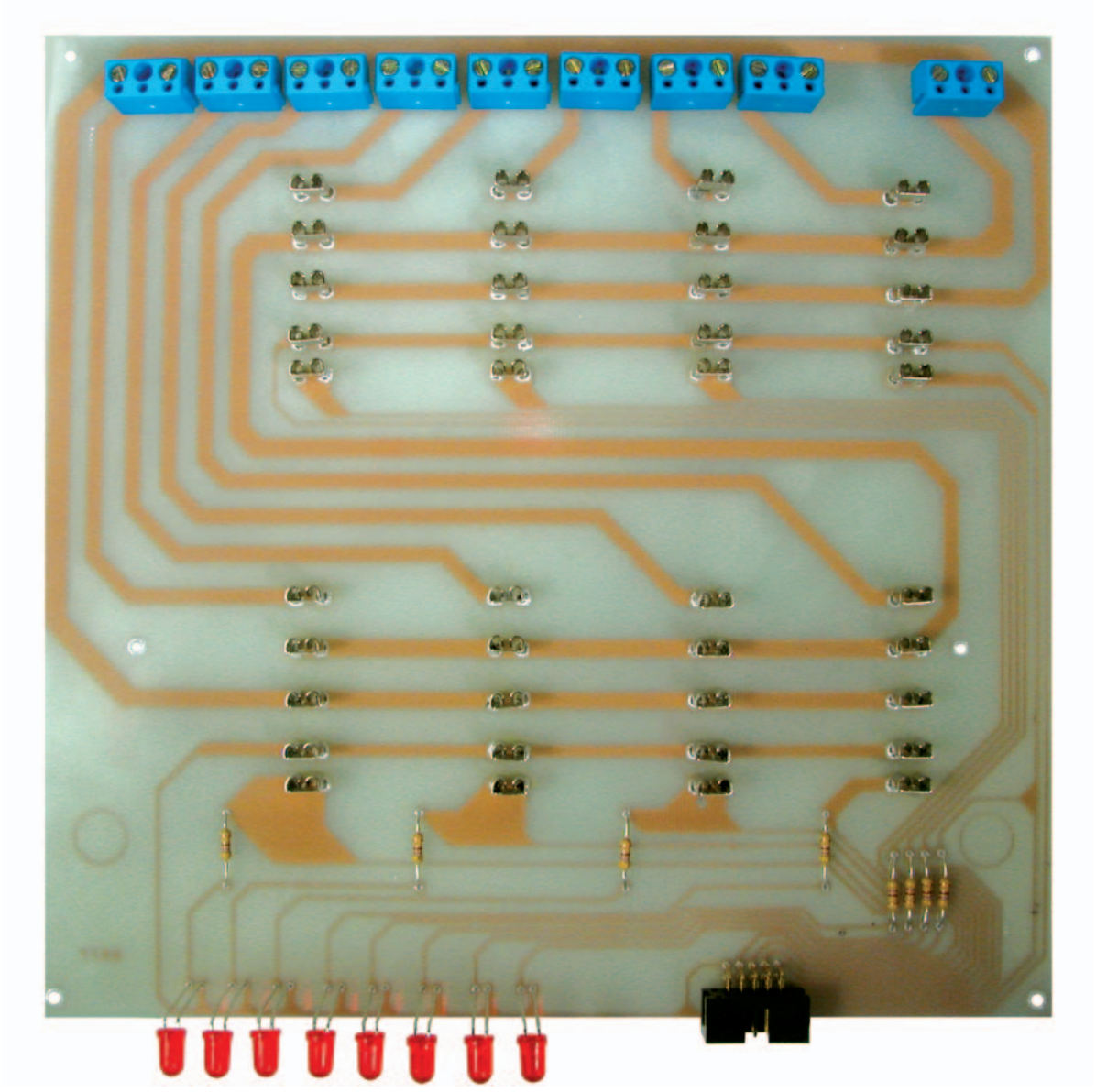


Figure 4 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'unité de puissance DMX.

effet Joule). Remarquez la self L1 en série avec MT2 du triac : avec C3, elle forme un filtre censé limiter les pics de tension se produisant au moment d'un blocage de TR1 suivie d'une conduction (elle évite la propagation des parasites radioélectriques aux appareils voisins et au réseau EDF).

Pour faire fonctionner le micro et le détecteur de passage par zéro, le variateur incorpore un régulateur de tension qui prend sur le secteur 230 V ce dont il a besoin : pour éviter le transformateur (avec l'encombrement et le surpoids qu'il implique !), nous utilisons C1 dont la chute de tension due à sa réactance capacitive permet de recueillir, aux extrémités de C4, des impulsions positives redressées par DZ1 (qui en limite l'amplitude à 12 V) puis par D2. L'électrolytique C4 lisse ces impulsions pour en tirer une tension continue à partir de laquelle le régulateur U1 (78L05) fait du 5 V bien stabilisé et filtré par C7 et C8.

La réalisation pratique

La réalisation pratique de cette unité de puissance requiert deux types de circuit imprimé : un grand simple face dont la figure 3b donne le dessins à l'échelle 1 (c'est celui de la platine de base ou carte-mère, il vous en faudra un pour les huit canaux de commande) et un petit simple face aussi dont la figure 6b donne le dessin toujours à l'échelle 1 (c'est celui du nouveau modèle de variateur, il vous en faudra huit si vous avez besoin des huit canaux et en tout cas un par canal à commander).
Quand vous les avez devant vous, commencez par la carte-mère : montez les rares composants, essentiellement des connecteurs fast-on dans lesquels viendront s'insérer verticalement les modules, les borniers d'interconnexions et le connecteur HE10 pour la nappe allant au décodeur, comme le montre la figure 1 (voir aussi figures 3a et 4 et la liste des composants).

Poursuivez en réalisant autant de variateurs qu'il vous faut de canaux (en principe un canal par projecteur ou groupe de spots) : montez d'abord les supports des circuits intégrés et terminez par la self, les fast-on mâles, le régulateur (fixé couché dans son dissipateur ML26 à l'aide de son petit

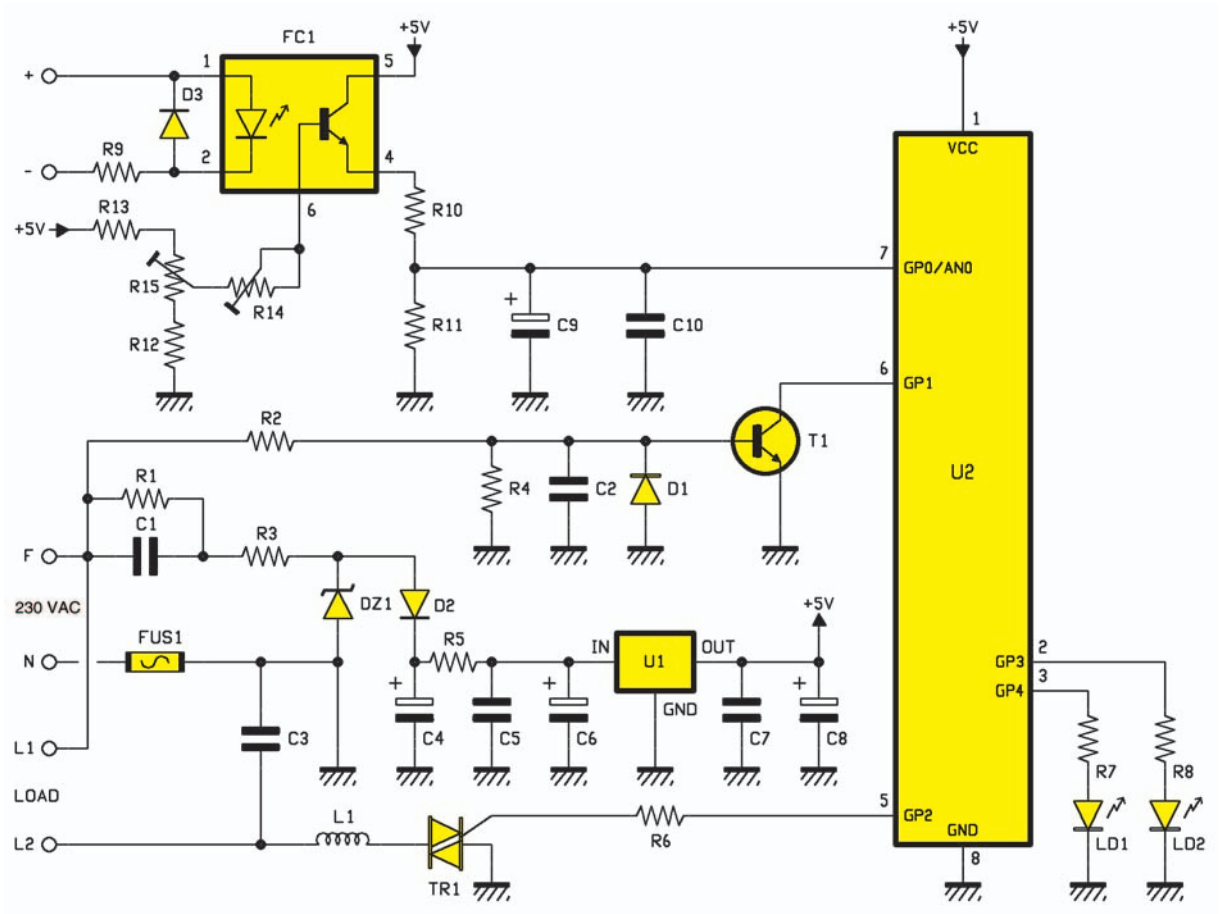


Figure 5: Schéma électrique d'un module variateur DMX à microcontrôleur ET520AN.

boulon M3), le porte fusible et les LED (aidez-vous des figures 6a et 7 et de la liste des composants). Quand la dernière soudure est faite, insérez les circuits intégrés dans leurs supports (sans vous tromper de sens !). Il ne vous reste qu'à insérer verticalement les modules sur la carte-mère, comme le montre la photo de début d'article.

Prenez alors le grand boîtier (voir figure 1 en haut) et percez-le pour laisser passer, en face avant, les huit LED et la nappe allant du connecteur au décodeur et sur le panneau arrière (voir figure 1 en bas), les neuf cuvettes tripolaires secteur. Les huit du haut servent à commander les charges LOAD1, 2, etc. des huit canaux (huit projecteurs) et celle du bas est pour l'entrée du secteur IN 230 V.

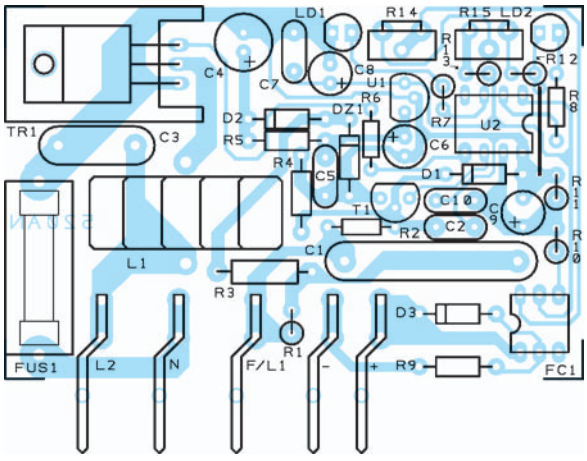


Figure 6a: Schéma d'implantation des composants d'un module variateur DMX à microcontrôleur ET520AN.

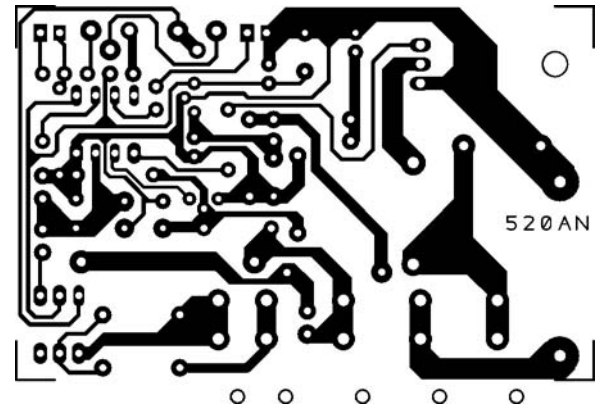


Figure 6b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé d'un module variateur DMX à microcontrôleur ET520AN.

Liste des composants

R1 ..... 1 M
R2 ..... 470 k
R3 ..... 220 2-3 W
R4 ..... 100 k
R5 220
R6 10
R7 ..... 1,5 k
R8 ..... 1,5 k
R9 ..... 4,7 k
R10 ..... 1 k
R11 ..... 33 k
R12 ..... 470 k
R13 ..... 470 k
R14 ..... 10 M trimmer MV
R15 ..... 1 M trimmer MV
C1 ..... 470 nF 250 V polyester pas 22
C2 ..... 10 nF 100 V polyester
C3 ..... 100 nF 400 V polyester pas 10
C4 ..... 220 µF 35 V électrolytique
C5 ..... 100 nF multicouche
C6 ..... 100 µF 25 V électrolytique
C7 ..... 100 nF multicouche
C8 ..... 100 µF 25 V électrolytique
C9 ..... 10 µF 100 V électrolytique
C10 ..... 100 nF multicouche
D1 ..... 1N4148
D2 ..... 1N4007
D3 ..... 1N4148
DZ1 ..... zener 12 V 1 W
FC1 ..... 4N25
L1 ..... self 220 µH 5 A
LD1 ..... LED 3 mm verte
LD2 ..... LED 3 mm rouge
T1 ..... BC547
TR1 ..... BTA10-700
U1 7805
U2 ..... PIC12F675-EF520AN
FUS ..... fusible 5 A

Divers :

1 support 2 x 4
1 support 2 x 3
1 boulon 3MA 10 mm
1 dissipateur ML26
5 fast-on horizontales pour ci à 90°
1 porte fusible horizontal
avec couvercle

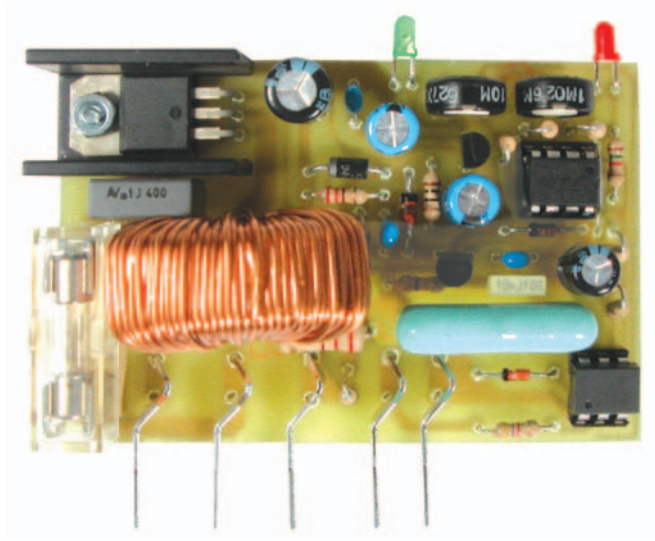


Figure 7 : Photo du prototype d'un module variateur DMX à microcontrôleur ET520AN.

Figure 8 : Les liaisons au réseau.

Comme l'unité de puissance à huit canaux consomme un courant non négligeable (si on monte les huit canaux, quand ils seront tous réglés à la puissance maximale, la consommation atteindra 30 A !), pour la liaison à la ligne d'alimentation secteur 230 V il est nécessaire d'utiliser un cordon secteur ayant des fils d'au moins 4 mm carrés de section (du moins si vous désirez monter les huit variateurs pour les huit canaux). Ce cordon de forte section sera doté d'une prise tripolaire 32 A industrielle, norme CEI 23-12a (le modèle domestique 16 A ne suffit pas). Du côté de l'unité de puissance, les câbles sont fixés dans le bornier IN 230 V de la carte-mère, si possible en respectant la phase F et le neutre N que vous aurez prudemment repérés (la phase est le pôle qui allume le tourne-vis chercheur de phase qu'utilisent les électriciens).

Les essais et les réglages

Quand les modules et la carte-mère sont assemblés et installés dans le boîtier, on peut relier l'appareil au secteur et au module de commande ET576 du mélangeur de lumières (pour cela utilisez le câble en nappe à connecteurs HE10).
Les trimmers des modules variateurs sont disposés de telle façon qu'on peut atteindre tous les curseurs à partir du dessus du boîtier (couvercle déposé).

Attention, utilisez un tournevis en plastique (car la tension du secteur 230 V est mortelle...même si on ne l'a oublié qu'une fois !), également afin de ne produire aucun court-circuit accidentel, destructeur pour le matériel cette fois.

Sur chaque variateur, opérez ainsi : avec un multimètre sur la portée 20 VDC, mettez au minimum le contrôle du canal jusqu'à lire 0 V puis tournez les curseurs de R14 et R15 dans le sens horaire ; tournez ensuite dans le sens anti horaire le curseur de R15 jusqu'à l'allumage de la LED rouge.

Agissez sur le mélangeur pour donner au canal la tension pour laquelle vous voulez que le projecteur atteigne la luminosité maximale (10 V) puis réglez R14 pour l'allumage de la LED verte.

Pour une sécurité maximale, retouchez les réglages en repartant de 0 V et en intervenant sur R15, puis répétez le réglage de R14.

Comment construire ce montage ?

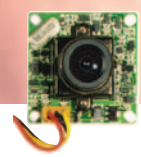
Tout le matériel nécessaire pour construire la carte-mère de l'unité de puissance DMX ET577 et les nouveaux modules ET520AN qui s'y insèrent (jusqu'à huit), ainsi que tout le matériel DMX précédemment décrit, notamment l'unité de contrôle ET576, est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Tous les programmes disponibles sont sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ◆

LES CAMÉRAS

MODULE CAMÉRA CCD N&B standard



Elément sensible: CCD 1/3". système : standard CCIR. Résolution: 400 lignes . Sensibilité : 0,2 Lux. Obturateur : Autofocus. Optique: f=3,6 mm F2.0. Ouverture angulaire: 92°. Sortie vidéo: 1 Vpp/75 Ohm. Alimentation: 12 V. Consommation: 110 mA. Température de fonctionnement: -10°C à +55°C. Poids: 20 g. Dimensions: 32 x 32 x 27 mm.

ER72 ..... **Modèle standard** ..... **60,00 €**
ER72/2,5 ..... **Modèle avec Optique 2,5 mm et ouverture 148°** ..... **60,00 €**
ER72/2,9 ..... **Modèle avec Optique 2,9 mm et ouverture 130** ..... **60,00 €**
ER72/6 ..... **Modèle avec Optique 6 mm et ouverture 53°** ..... **60,00 €**
ER72/8 ..... **Modèle avec Optique 8 mm et ouverture 40°** ..... **60,00 €**
ER72/12 ..... **Modèle avec Optique 12 mm et ouverture 28°** ..... **60,00 €**
ER72/16 ..... **Modèle avec Optique 16 mm et ouverture 20°** ..... **60,00 €**

ENREGISTREUR LONGUE DURÉE 960 heures



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

ER138 ..... **Enregisteur 960 heures** ..... **440,00 €**

UN DVR pour l'enregistrement numérique des films



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

ER190 ..... **DVR numérique** ..... **540,00 €**

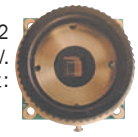
CAMÉRA MINIATURE N&B CCD avec micro



Capteur: CCD 1/3". Système: CCIR. Réso. : 400 lignes TV (270 000 pixels). Sensibilité: 0,4 lux. Sortie vidéo: 1 Vpp à 75 Ω. Sortie audio: 0,7 Vpp. Tension d'alimentation: 9,5 à 16 V. Conso.: 110 mA. Dim.: 31x31x29 mm. T° de fonctionnement: –10 °C à +50°C. Angle: 92°. Optique: f 3,6 mm - F 2,0.

ER161 ..... **Caméra miniature CCD avec micro** ..... **65,00 €**

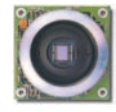
CAMÉRA COULEUR avec fixation pour objectif type C/CS



Capteur: CCD 1/4" Panasonic. Système: PAL. Réso. : 350 lignes TV (512 x 582 pixels). Sensibilité: 1,8 lux. Sortie vidéo: 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alim.: 12 V. Conso.: 100 mA. Dim.: 32 x 34 x 25 mm. Température de fonctionnement: –20 °C à +50 °C.

ER89/C ..... **Modèle couleur avec fixation** ..... **110,00 €**

CAMÉRA N&B avec fixation pour objectif type C/CS



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

ER72-C ..... **Modèle couleur avec fixation** ..... **57,00 €**

OBJECTIFS TYPE C/CS pour caméras N&B ou couleur



Série d'objectifs pour les caméras utilisant des fixations type C.
Optique f 16 mm - F 1,6 • Optique f 8 mm - F 2,8
Optique f 4 mm - F 2,5 • Optique f 2,9 mm - F 2

ER114-16 ..... **Objectif type C - 16 mm** ..... **20,00 €**
ER114-8 ..... **Objectif type C - 8 mm** ..... **21,00 €**
ER114-4 ..... **Objectif type C - 4 mm** ..... **19,00 €**
ER114-2-9 ..... **Objectif type C - 2,9 mm** ..... **24,00 €**

CAMÉRA avec objectif f 3,6 haute résolution couleur



Elément sensible: 1/3" couleur CMOS. Système standard PAL. Résolution: Supérieure à 380 lignes TV. Pixels: 628 x 582. Sensibilité: 3 lux pour F 1,4. Obturateur électronique 1/50 à 1/15000. Optique: f 5,5. Ouverture angulaire: 92°. Sortie vidéo composite: 1 Vpp / 75 Ω. Alim.: 12 Vdc. Conso.: 50 mA. Poids: 10 g. Dim.: 17 x 28 x 28 mm.

ER126-3-6 ..... **Caméra avec objectif f 3,6** ..... **73,00 €**

CAMÉRA PIN-HOLE haute résolution couleur



Elément sensible: 1/3" couleur CMOS. Système standard PAL. Réso.: supérieure à 380 lignes TV. Pixels: 628 x 582. Sensibilité: 3 lux pour F 1,4. Obturateur électronique 1/50 à 1/15 000. Optique: f 5,5. Ouverture angulaire: 92°. Sortie vidéo composite: 1 Vpp / 75 Ω. Alim.: 12 Vdc. Consommation: 50 mA. Poids: 5 g. Dim.: 17 x 28 x 2 0,5 mm.

ER126 .... **Caméra pin-hole haute réso.** ..... **73,00 €**

CAMÉRA COULEUR type dôme



Capteur: CCD 1/3" Sony. Système: PAL. Réso.: 420 lignes TV (290 000 pixels). Sensibilité: 1 lux. Sortie vidéo: 1 Vpp à 75 Ω. Sortie audio: 0,7 Vpp. Tension d'alimentation: 12 V. Consommation: 170 mA. Diamètre: 87 mm. Optique: f 3,6 mm - F 2,0. Poids: 200 g.

ER156 ..... **Caméra couleur type dôme** ..... **125,00 €**
ER155 ..... **Caméra noir et blanc type dôme** ..... **69,00 €**

CAMÉRA VIDÉO Couleur avec zoom 22x



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

ER180 ..... **Caméra vidéo couleur avec zoom 22x** ..... **459,00 €**

UNE WEBCAM à poursuite manuelle et automatique



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

ER191 ..... **Montée en ordre de marche, avec tous ses accessoires et le CDROM avec les logiciels nécessaires 220,00 €**

CAMÉRA ÉTANCHE noir et blanc et couleur



Caméra cylindrique étanche pour une utilisation interieure exterieure. Composée de six leds standards infrarouges pour le modèle N1B (400 lignes TV, 0,1 Lux) ou six leds lumière blanche pour le modèle couleur (330 lignes TV, 3 Lux),

ER119 ..... **Noir et blanc** ..... **128,00 €**
ER178 ..... **Caméra couleur** ..... **210,00 €**

CAMÉRA PIR CCD noir et blanc avec sortie audio



Cette caméra Pir de type CCD comporte un système de détection de mouvements et un micro intégré. Elle peut être utilisée pour un système d'alarme. Les sorties alarme vidéo et contrôle du signal sont compatibles avec un VCR,une alarme et un contrôle lumineux.

ER127 ..... **Caméra Pir CCD** ..... **119,00 €**

CAMÉRA PIR CCD Couleur avec sortie audio

Cette caméra Pir couleur de type CCD comporte un système de détection de mouvements et un micro intégré. Elle peut être utilisée pour un système d'alarme. Les sorties alarme vidéo et contrôle du signal sont compatibles avec un VCR,une alarme et un contrôle lumineux.

ER128 ..... **Caméra Pir CCD** ..... **170,00 €**

CAMÉRA SUBMERSIBLE Couleur IP68



Cette caméra est étanche et submersible jusqu'a 20 mètres de profondeur,un cable CCTV de 30 mètres est fourni avec, elle doit être alimentée en 12V continu.

ER130 ..... **Caméra submersible couleur** ..... **257,00 €**
ER129 ..... **Caméra submersible N&B** ..... **179,00 €**

CAMÉRA VIDÉO avec enregistreur numérique



Caméra couleur 1/4» avec fonction enregistrement digital. Un boitier peut-être relié à la caméra pour revoir et récupérer les images stockées en mémoire, et il est possible de modifier les paramètres d'enregistrements, tels que choisir un contour à vos images par l 'intermédiaire du système I-OSD (contrôle d'affichage sur écran interactif)

ER179 ..... **Caméra vidéo avec enregistreur numérique** ..... **499,00 €**

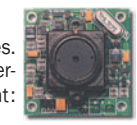
CAMÉRA CCD COULEUR avec zoom de 40 X à 140 X.



Petite caméra couleur livrée complète avec son objectif réglable et capable de grossir une surface ou un objet de 40 à 140 fois. Illuminateur incorporé, sortie 1 Vpp, 75 W, CCD _ '', standard Pal, résolution 380 lignes, alimentation 12 VDC, consommation 80 mA, AGC automatique, poids 80 g, livrée avec son cordon d'alimentation.

ER181 ..... **Caméra CCD couleur avec Zoom** ..... **330,00 €**

CAMÉRA CCD N&B avec objectif pin-hole



Elément sensible: CCD 1/3". Système: standard CCIR. Réso. : 380 lignes. Sens.: 2 lux. Obturateur: autofocus. Optique: 3,7 mm / f 3,5. Angle d'ouverture: 90°. Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω. Alim. : 12 V. T° de fonctionnement: –10 °C à +55 °C. Poids: 20 g. Dim.: 32 x 32 x 20 mm.

ER72PH ..... **Caméra CCD objectif pin-hole** ..... **52,00 €**

CAMÉRA COULEUR CMOS avec micro



Capteur: CMOS 1/3". Système : PAL. Réso. : 300 lignes TV (528 x 512 pixels). Sensibilité: 5 lux. Sortie vidéo: 1 Vpp à 75 Ω. Tension d'alim. : 6 à 12 V. Conso. : 30 mA. Dim.: 31 x 31 x 29 mm. Température de fonctionnement : –10 °C à +50 °C. Angle 92°. Optique: f 3,6 mm - F 2,0.

ER152 ..... **Caméra couleur CMOS** ..... **88,00 €**

COMELEC Visitez notre site www.comelec.fr

Tél.: 04 42 70 63 90 • Fax: 04 42 70 63 95 CD 908 - 13720 BELCODENE

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 96 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Epéditions 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.

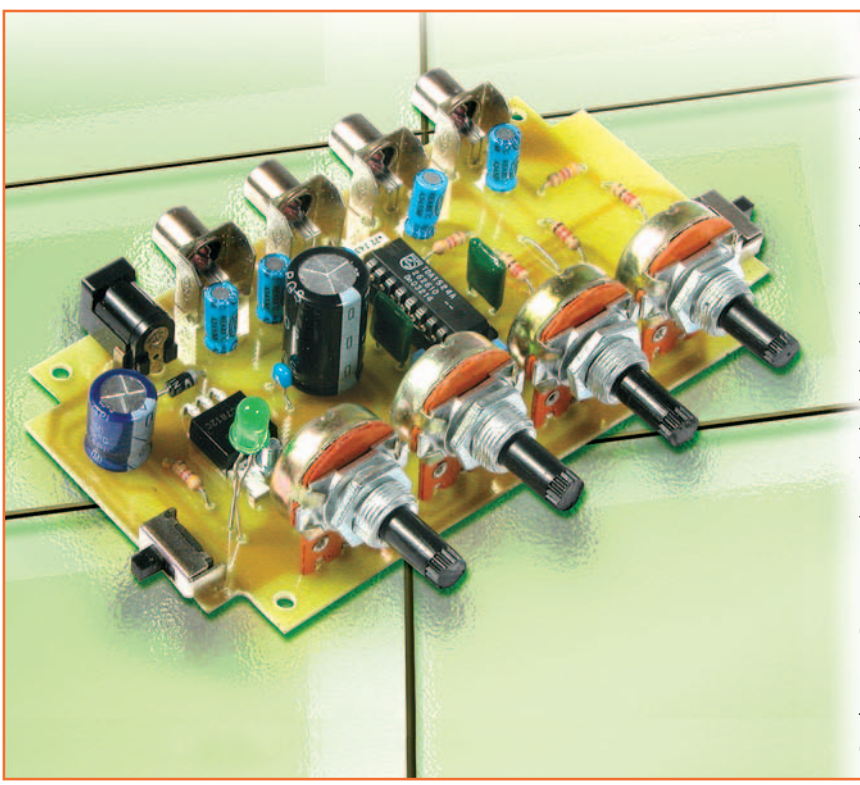
Photos non contractuelles. Publicité valable pour le mois de parution. Prix exprimés en euro toutes taxes comprises. Sauf erreurs typographiques ou omissions.

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

Un préamplificateur Hi-Fi

avec contrôle de tonalité

Vous êtes en train de réaliser l'amplificateur de votre chaîne Hi-Fi et vous n'avez pas encore trouvé l'étage d'entrée ? Voici un excellent préamplificateur stéréo capable de gérer vos signaux ! Complet, facile à réaliser, il utilise des potentiomètres simples agissant pourtant sur les deux canaux grâce à la présence d'étages de contrôle à VCA (amplificateurs contrôlés en tension).



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Tension d'alimentation : 16 à 25 VCC
- Consommation : 50 mA
- Réponse en fréquence : 10 à 50 000 Hz (+ ou –1 dB)
- Distorsion harmonique : 0,1 % (1 kHz, Vout=1 V)
- Rapport signal / bruit : >80 dB à 0 dB
- Séparation canaux : 60 dB
- Sensibilité d'entrée maximale : 300 mVeff
- Signal de sortie maximal : 3 Veff
- Impédance d'entrée : >10 kilohms
- Impédance de sortie : <300 ohms
- Réglage de tonalité aigus : + ou –15 dB (+ ou –3 dB, 16 kHz)
- Réglage de tonalité graves : –19 à +17 dB (+ ou –3 dB, 40 Hz)

La diaphonie (séparation entre les voies D et G) est référée à l'excursion du gain du préamplificateur comprise entre –20 et +21,5 dB. Le rapport S / B est calculé avec une amplification nulle (0 dB), c'est-à-dire quand les signaux d'entrée et de sortie ont la même amplitude.

Il s'agit d'un préamplificateur stéréophonique haute fidélité doté de contrôles de volume, balance, tonalité (graves et aiguës) et d'un filtre "loudness". Mais tout cela n'implique pas un schéma électrique compliqué...grâce à l'utilisation d'un circuit intégré Philips TDA 1524 exécutant toutes ces fonctions : il contient en effet deux amplificateurs en tension indépendants avec, en cascade, deux filtres électroniques à atténuation variable ayant en commun un potentiel de contrôle. On y trouve également un atténuateur utilisé pour la balance (il est aussi à commande électronique) et un réseau constituant le "loudness" : cette dernière fonction permet de renforcer les basses et les hautes fréquences quand on écoute la musique à un volume inférieur à la moitié. On la trouve toujours dans les amplificateurs Hi-Fi car les enceintes acoustiques (surtout si les haut-parleurs sont à suspension pneumatique) ont un rendement limité dans les graves à faible puissance : ce sont alors les mediums qui dominent, ce qui oblige à renforcer les basses et un peu les aiguës pour améliorer la platitude de la courbe de réponse. Les amplificateurs, les filtres et l'atténuateur de balance sont contrôlés chacun par une tension continue obtenue avec de simples potentiomètres alimentés par une tension de référence produite à l'intérieur du circuit intégré. Ce qui est fort commode car chaque réglage est fait sur les deux canaux avec un seul potentiomètre : cette solution diminue le risque de capter et d'introduire dans la chaîne audio des interférences gênantes.

Le schéma électrique

Le schéma électrique de la figure 1 montre que le circuit est constitué uniquement du TDA1524, monté conformément à la note d'application Philips et des quelques composants que réclament les entrées, sorties et commandes (en plus

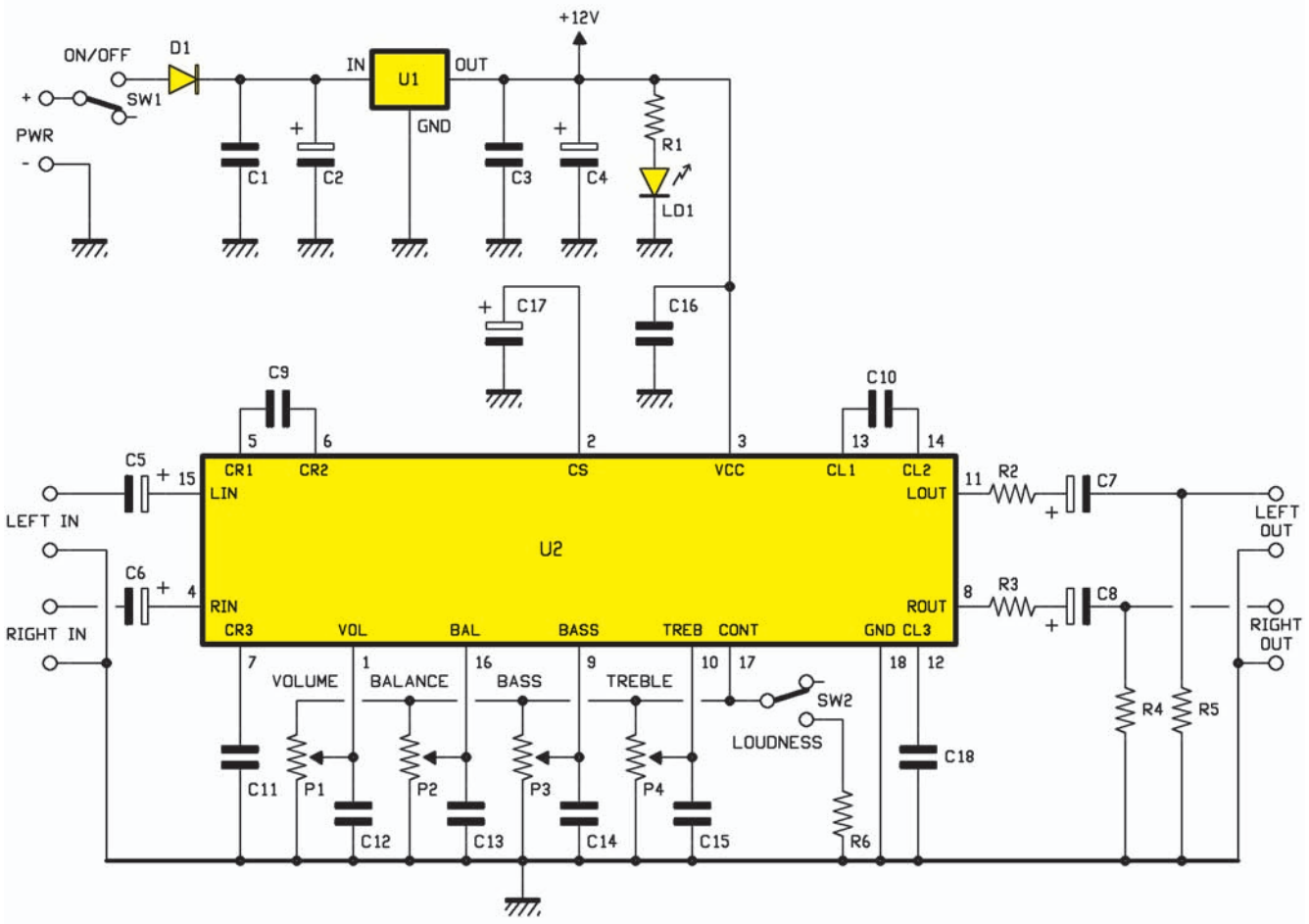


Figure 1: Schéma électrique du préamplificateur Hi-Fi.

de l'alimentation, bien sûr). Le signal audio stéréo d'entrée est appliqué aux bornes négatives des électrolytiques C5 et C6 qui permettent le découplage du continu des amplificateurs des étages de sortie des sources BF connectées (tuner, lecteur CD, etc.). Les entrées sont toutes de type asymétrique, c'est-à-dire référencées à la masse (voir les RCA "cinch" figure 2a). Des broches 15 et 4 (entrées audio respectivement gauche et droite) la composante audiofréquence atteint les préamplificateurs à gain variable, lesquels peuvent en élever le niveau de plus de 11 fois selon la position du curseur du potentiomètre P1, soit en fonction du potentiel de contrôle appliqué à la broche 1 (VOL). Cette dernière est l'entrée pour la commande des amplificateurs de tension internes et elle reçoit un unique potentiel pour les deux canaux en agissant sur deux VCA ("Voltage Controlled Amplifier") auxquels est confié le rôle de régler le gain, soit l'amplification des signaux audio. La plage prévue est plus que suffisante pour un préamplificateur BF, lequel normalement doit amplifier en tension de 8 à 10 fois, étant donné que la sensibilité moyenne des entrées est de 150 mVeff et celle d'un final entre 600 et 1 200 mVeff. Comme les amplificateurs d'entrée ont un gain variable de +21,5 à –80 dB, la composante BF pourra sortir des étages d'entrée amplifiée ou fortement atténuée. Ici en effet on joue sur le gain, qui peut devenir négatif ou positif selon que l'on veut diminuer ou augmenter le niveau d'écoute.

Le contrôle de volume est directement lié à celui de la balance: les potentiomètres sont polarisés par rapport à la masse par la tension continue, produite à l'intérieur du circuit intégré, au moyen d'un régulateur interne à transistors lequel, alimenté directement par la Vcc appliquée à la broche 3, se sert de l'électrolytique C17 pour un filtrage supplémentaire, ce qui procure un potentiel commun à la ligne des potentiomètres de +3,8 V, disponible sur la broche 17 (CONT).

Mais revenons au signal audio: les deux canaux stéréo peuvent être amplifiés ou atténués de la même façon ou de manière différentielle. Pour cela on dispose de la commande de la balance P2: son curseur donne son potentiel de référence à un bloc lequel, en fonction de la valeur lue, paramètre l'amplification des deux VCA. Si le potentiel est égal à la moitié de celui fourni par la broche 17, les deux amplificateurs d'entrée ont le même gain. Au fur et à mesure que la valeur descend au dessous de ce seuil, un des deux canaux réduit son amplification et s'atténue jusqu'au maximum prévu (soit –40 dB). Inversement, quand on dépasse la moitié jusqu'à la limite (soit 3,8 V), c'est l'autre canal qui domine tandis que le premier est de plus en plus atténué. Bref, la fonction de balance est obtenue en jouant sur les tensions de commande des deux VCA d'entrée utilisés pour le réglage de volume, contrôlés par les sorties des deux amplificateurs différentiels, chacun desquels ayant comme référence le potentiel appliqué par P2 à la broche 16 (BAL) du circuit intégré, à part que l'un le reçoit sur l'entrée inverseuse et l'autre sur l'entrée non inverseuse. L'étage est donc structuré de façon à fournir deux tensions opposées et qui ne coïncident que lorsque la référence prélevée est égale à 1,9 V.

Le fonctionnement de la balance étant compris, continuons avec l'amplification effectuée par les étages d'entrée: les signaux stéréo passent dans les filtres qui opèrent une correction de tonalité. Chacun de ces filtres a une fréquence de centre de bande définie par C9, C10,

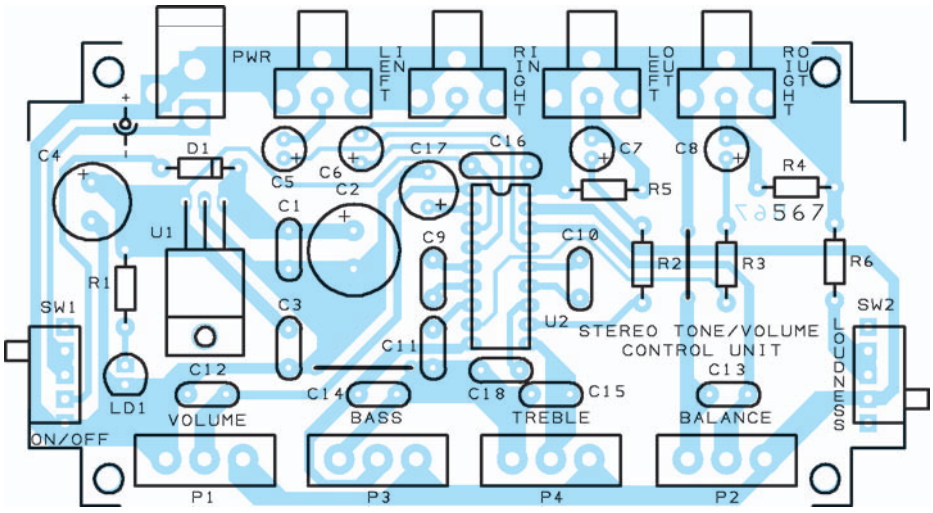


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur Hi-Fi.

Liste des composants

R1 ..... 4,7 k
R2 220
R3 220
R4 ..... 4,7 k
R5 ..... 4,7 k
R6 220
C1..... 100 nF multicouche
C2..... 1000 µF 25 V électrolytique
C3..... 100 nF multicouche
C4..... 470 µF 25 V électrolytique
C5..... 10 µF 63 V électrolytique
C6..... 10 µF 63 V électrolytique
C7..... 10 µF 63 V électrolytique
C8..... 10 µF 63 V électrolytique
C9..... 56 nF 100 V polyester
C10 ... 56 nF 100 V polyester
C11 ... 15 nF 100 V polyester
C12 ... 100 nF multicouche
C13 ... 100 nF multicouche
C14 ... 100 nF multicouche
C15 ... 100 nF multicouche
C16 ... 220 nF 63 V polyester
C17.... 100 µF 25 V électrolytique
C18 ... 15 nF 100 V polyester
D1 ..... 1N4007
U1..... 7812
U2..... TDA1524
LD1 ... LED 5 mm verte
P1..... potentiomètre lin. 47 k
P2..... potentiomètre lin. 47 k
P3..... potentiomètre lin. 47 k
P4..... potentiomètre lin. 47 k
SW1 .. commutateur à glissière pour ci
SW2 .. commutateur à glissière pour ci

Divers :

1 support 2 x 9
4 connecteurs RCA femelles pour ci
1 prise d'alimentation
1 boulon 10 mm 3 MA
4 boutons pour potentiomètres

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

C11 et C18. Exactement, C9 et C11 déterminent respectivement la gamme de fréquence des basses et des aiguës pour le canal droit, C10 et C18 pour le gauche. Les filtres actifs sont commandés par P3 pour les basses et P4 pour les aiguës. La méthode de gestion est analogue à celle vue pour le volume : chaque potentiomètre, alimenté par la broche 17, fournit par son curseur un potentiel variable de 0 à 3,8 V, avec lequel on intervient sur un convertisseur tension / fréquence et sur les filtres correspondants des deux canaux. Plus le potentiel diminue, plus importante est l'atténuation et, s'il augmente, la tonalité correspondante sera amplifiée. Le TDA1524, pour le contrôle des basses, permet une atténuation typique de 19 dB (–19 dB), à la fréquence de référence de 40 Hz, avec une tolérance de ±3 dB, tandis que l'amplification atteint 17 dB (+17 dB). Pour les aiguës à 16 kHz, avec une tolérance de ±3 dB, l'atténuation et l'accentuation sont de –15 et +15 dB.

Quand les filtres actifs sont franchis (tonalité corrigée), le signal atteint les broches de sortie à travers deux "buffers" (tampons) à symétrie complémentaire, utilisés pour diminuer l'impédance de sortie et éviter de surcharger les filtres. La broche 11 achemine la composante du canal gauche et la 8 celle du canal droit. Comme le montre le schéma électrique, en série avec cette broche se trouve un électrolytique ayant pour rôle de bloquer les composantes continues de polarisation, tout en laissant transiter le seul signal musical. Une résistance de faible valeur complète le tout : elle évite la surcharge du "buffer" (tampon) dans le cas où un court-circuit se produirait en sortie (LEFT OUT / RIGHT OUT).
Comme tous les amplificateurs HI-FI qui se respectent, le TDA1524 est doté d'une fonction "loudness", activable par mise à la masse de la sortie du régulateur de tension de référence des potentiomètres (broche 17) à travers une résistance. Cette étrange méthode est utilisée pour limiter le nombre de broches du circuit intégré (il y en a 18, toutes utilisées) et donc l'encombrement ! Quand le "loudness" est réclamé, le circuit intégré le "sent" par détection de la variation de consommation sur ce même régulateur.

En condition normale (broche 17 reliée aux seuls potentiomètres), le courant n'atteint pas le mA, alors qu'il monte à environ 2 mA lorsque la résistance de 2,2 k est reliée à la masse : voici comment, avec un simple réseau de transistors et de résistances le régulateur peut détecter la variation (très nette d'ailleurs) et intervenir sur le bloc contrôlant le "loudness". Le circuit intégré est dimensionné de telle façon que, quand on ferme SW2, les contrôles de volume, de tonalité et de balance ne sont pas affectés par cet appel de courant (pourvu qu'il ne dépasse pas 10 mA, dixit la note d'application Philips).

Les fonctions du préamplificateur étant analysées, disons quelques mots de l'alimentation générale : elle est confiée à un régulateur intégré hyper-classique U1 7812 (en boîtier TO220) fournissant le 12 V au circuit à partir de la tension d'entrée (+ et –PWR) de 16 à 25 VCC (consommation 60 mA). L'interrupteur SW1, permet d'allumer ou d'éteindre l'appareil, D1 le protège contre toute inversion de polarité, C1 / C2 filtrent la tension d'entrée et C3 / C4 filtrent, quant à eux, la tension stabilisée à la sortie du régulateur. LD1 indique que le préamplificateur est alimenté ou non.

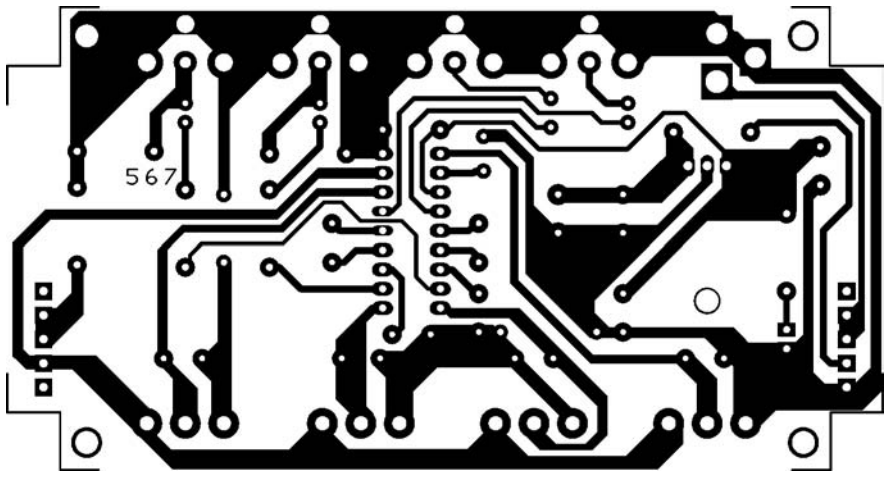


Figure 2b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du préamplificateur Hi-Fi.

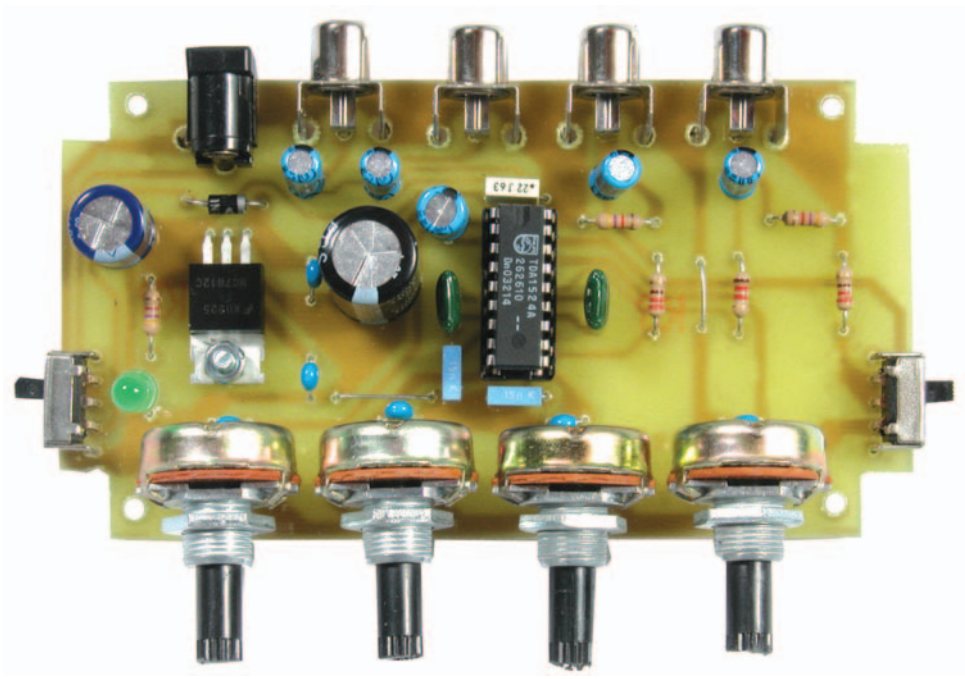


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine du préamplificateur Hi-Fi.

La réalisation pratique

La réalisation pratique de ce préamplificateur Hi-Fi est des plus simples ! En effet le circuit imprimé est un simple face : la figure 2b en donne le dessin à l'échelle 1. Quand vous l'avez devant vous, montez tous les composants en commençant par le support du circuit intégré et sans oublier les deux "straps" filaires (traits noirs sur la figure 2a). La découpe des quatre angles du circuit imprimé (voir figure 2b) permet d'installer la platine dans un boîtier plastique de dimensions standard. Mais vous pouvez aussi bien projeter de l'insérer dans un amplificateur Hi-Fi existant, en utilisant alors l'alimentation locale. Dans tous les cas, veillez à ce que le fil de masse de l'alimentation (–PWR) ne soit relié qu'à un seul point de masse de l'appareil (les parties cylindriques des RCA "cinch" devront donc sortir du panneau arrière de manière à rester isolées de la masse générale de l'appareil) : vous éviterez ainsi les ronflements et autres perturbations fort désagréables.

Bien sûr, les sorties du préamplificateur doivent ensuite être reliées à l'amplificateur (le troisième et dernier maillon étant les enceintes) : vous aurez ainsi réalisé un amplificateur Hi-Fi complet. Il ne vous restera qu'à relier une source stéréo sur les deux entrées (D et G), par exemple les deux RCA "cinch" mâles de sortie du tuner FM ou du lecteur de CD, etc. Entre plusieurs sources à (pré)amplifier et les RCA d'entrée du préamplificateur vous pouvez monter un commutateur rotatif ou autre afin de pouvoir laisser les différentes sources branchées en permanence. Enfin, si vous voulez relier un "tourne-disque" analogique (une platine de lecture de disques "vinyles") à votre chaîne, il faudra monter entre celle-ci et le préamplificateur un préamplificateur RIAA (on en trouve à tous les prix, tout montés ou en kit, chez nos annonceurs).

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préamplificateur Hi-Fi ET567 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. ◆

Une alarme vidéo à distance avec Siemens C65

Système de contrôle à distance capable de se déclencher sur alarme et d'envoyer des images en MMS à un numéro mémorisé. L'unité utilise un téléphone mobile économique avec appareil photo numérique intégré, le Siemens C65. Une interface simple à microcontrôleur gère toutes les fonctions et s'occupe même de recharger la batterie.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Envoi de MMS / SMS sur alarme ou à intervalles programmables
- Téléphone mobile utilisé Siemens C65
- Contrôle fonctions à distance par SMS
- Résolution maximale photo : 352 x 288 pixels
- Deux entrées d'alarme avec photo isolateur
- Poussoir de test / reset alarme
- LED d'état
- Alimentation : 12 VDC
- Consommation avec batterie en charge : environ 500 mA (au repos 20 mA).

Pour des raisons de coût, nous avons conçu ce système de surveillance vidéo avec alarme à partir d'un téléphone mobile grand public muni de son appareil photo numérique. Nous avons encore une fois choisi un Siemens et, dans la gamme de ce constructeur, le C65 répondait à nos exigences techniques (disponibilité d'un modem intégré avec contrôles AT externes, présence d'un appareil photo numérique, possibilité d'envoyer des MMS, etc.) et financières (pas plus de 150 euro). Grâce à ce choix nous avons pu concevoir un circuit de contrôle simple et l'ensemble constitue un système capable de prendre une photo et de l'envoyer par MMS quand l'entrée d'alarme est activée : on pourra relier par exemple à cette entrée un capteur PIR. En dehors de l'alarme, l'appareil peut aussi se déclencher à intervalles réguliers et envoyer en MMS des clichés de la zone à surveiller. En plus des MMS, le système envoie un SMS d'alarme car ces derniers, contrairement aux MMS, arrivent à destination en temps réel.

Les paramètres de travail de notre unité de vidéosurveillance GSM peuvent en outre être modifiés à distance, toujours par SMS spécifiques de configuration. L'ensemble des éléments constituant le système de vidéosurveillance (portable plus circuit de contrôle) a des dimensions plutôt réduites, ce qui permettra une implantation facile dans toutes les situations (y compris s'il faut camoufler l'installation). Le circuit de contrôle est une interface à microcontrôleur prévue pour vérifier l'état des entrées d'alarme et d'envoyer

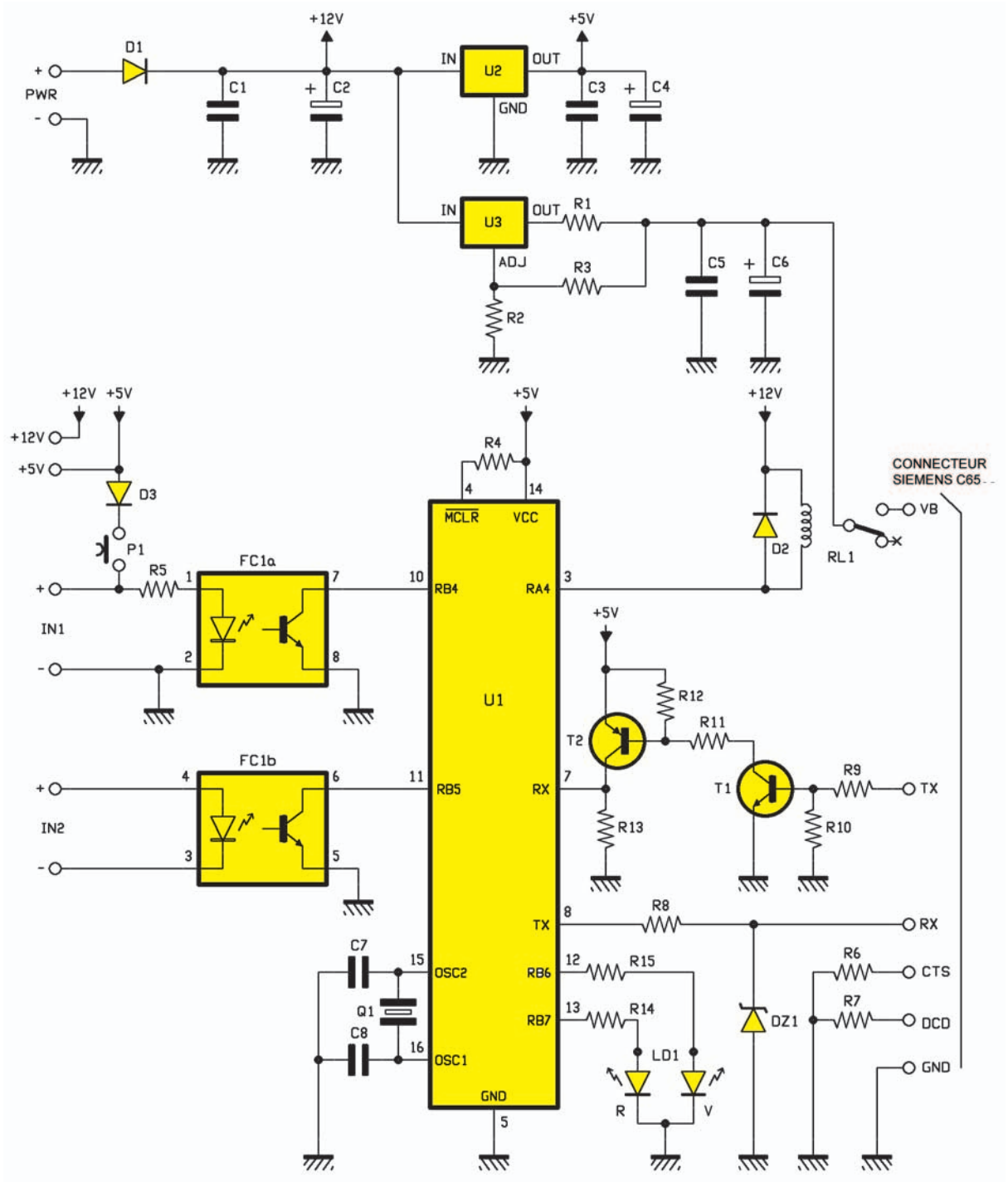


Figure 1 : Schéma électrique de l'alarme vidéo à distance.

(s'il le faut et quand il le faut) des commandes AT standards par la ligne de communication série disponible sur le connecteur d'extension du portable.

Voyons donc en détail le fonctionnement de cette interface.

Le schéma électrique

Le schéma électrique de la figure 1 montre que le cœur du système est le micro U1, un PIC16F648A avec mémoire programme de type "Flash" à 4 ko travaillant à une fréquence d'horloge de 4 MHz. Le micro vérifie l'état des entrées d'alarme correspondant aux ports RB4 et RB5, contrôle la LED de signalisation LD1 et communique avec le portable à travers une ligne série bidirectionnelle à 9 600 bauds.

Un étage d'alimentation complète le circuit : il l'alimente et recharge la batterie du téléphone mobile. A son entrée on trouve une source de tension continue en 12 V 500 mA. Le régulateur U2 fournit le 5 V stabilisé nécessaire au micro et au convertisseur de niveaux présent sur la ligne série et U3 (un LM317) fournit le courant de charge de la batterie : pour cela, R2 et R3 déterminent la tension de sortie (environ 9 V à vide) et R1 le courant maximal que le circuit peut débiter. La recharge de la batterie commence quand RL1 est activé (contrôlé directement par le port RA4) ; ce dernier a été choisi parce que, étant configuré en drain ouvert, il permet de contrôler une charge (ici RL1) alimentée par une tension différente et même nettement supérieure à celle de fonctionnement du PIC. En effet, le relais est alimenté

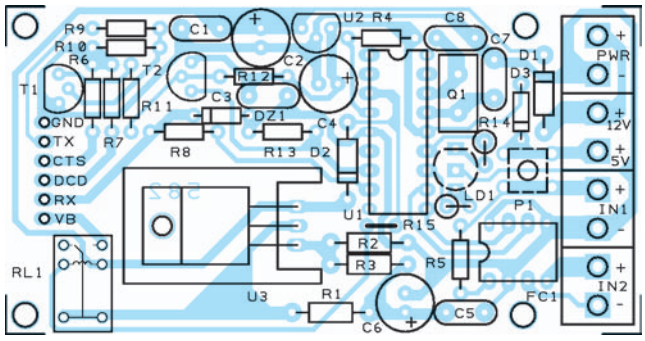


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants de l'alarme vidéo à distance.

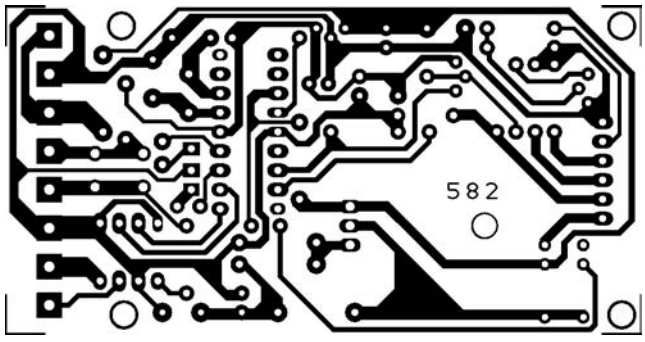


Figure 2b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'alarme vidéo à distance.

directement par le 12 V. Le micro active le relais quand le programme de gestion détecte, à travers la ligne série, que la charge de la batterie est descendue à 40% du maximum. Le relais reste alors excité pendant quatre heures, ce qui suffit largement à la recharge complète. Pendant cette phase, la tension de sortie du circuit correspondant au LM317 descend, sous l'effet du courant consommé par la batterie, à environ 4,5 V. Le cycle de recharge est entièrement géré par le portable qui utilise un système à impulsions particulièrement favorable aux batteries au Li-ion.

Mais occupons-nous maintenant de la liaison entre le micro et le téléphone mobile à travers laquelle circulent toutes les informations provenant du téléphone et les commandes AT que le micro envoie au C65. Un point important de cette liaison concerne les niveaux des signaux (qui ne sont pas compatibles entre eux) : en effet, le micro travaille en 0-5 V et le portable en 0-3,6 V. Afin d'éviter tout problème matériel, sur la ligne de sortie TX du micro (broche 8) se trouve une zener abaissant la tension à 3,3 V, alors que le signal arrivant de la ligne TX du portable à la ligne RX du micro voit son niveau augmenté et porté à +5 V à travers le réseau T1 et T2. Pour permettre au port d'extension de dialoguer en série avec un dispositif externe, il est nécessaire de relier à la masse, à travers deux résistances R6 et R7 de 15 k, les broches CTS et DCD du connecteur du portable. Sans cela le système ne peut fonctionner.

Les deux entrées d'alarme évoquées en introduction correspondent aux opto-coupleurs FC1a et FC1b reliés aux ports RB4 et RB5 du micro. Les deux entrées remplissent la même fonction (elles fournissent au micro l'information relative à l'activation du détecteur), mais dans un cas (IN2) le circuit est isolé galvaniquement et peut être géré à volonté par l'usager, alors que dans l'autre (IN1) il existe une possibilité d'alimenter le détecteur avec les tensions disponibles sur le circuit ; dans ce cas, un poussoir de test / reset est présent.

Voyons cela en détail : IN1 prévoit une résistance (R5) de 4,7 k en série avec l'entrée permettant d'activer l'opto-coupleur avec des tensions continues de 5 à 24 V ; deux broches d'alimentation (+5 V et +12 V) permettent de mettre à profit les contacts de n'importe quel détecteur ou système d'alarme afin d'activer la première entrée. Les contacts du relais seront reliés entre l'entrée IN1 (+) et la prise +5 V ou +12 V. Les deux tensions peuvent aussi être utilisées pour alimenter les dispositifs d'alarmes externes dans le cas où ils seraient dépourvus de leur propre alimentation.

Le poussoir permet de vérifier le fonctionnement du circuit en simulant manuellement un signal d'alarme (pour cela il suffit de presser P1 pendant une seconde au moins) ; le poussoir sert aussi à réinitialiser la mémoire d'alarme (une brève poussée suffit dans ce cas). D3, en série avec P1, remplit une fonction très importante : elle empêche que l'éventuelle tension appliquée à l'entrée IN1 puisse, au moment où P1 est

Liste des composants

R1 ..... 4,7 k
R2 ..... 1,8 k
R3 270
R4 ..... 4,7 k
R5 ..... 4,7 k
R6 ..... 15 k
R7 ..... 15 k
R8 680
R9 ..... 4,7 k
R10 ... 10 k
R11 ... 4,7 k
R12 ... 10 k
R13 ... 10 k
R14 ... 470
R15 ... 470
C1..... 100 nF multicouche
C2..... 470 µF 16 V électrolytique
C3..... 100 nF multicouche
C4..... 470 µF 16 V électrolytique
C5..... 100 nF multicouche
C6..... 470 µF 16 V électrolytique
C7..... 22 pF céramique
C8..... 22 pF céramique
D1 ..... 1N4007
D2 ..... 1N4007
D3 ..... 1N4007
DZ1 ... zener 3,3 V 400 mW
T1 ..... BC547
T2 ..... BC557
U1..... PIC16F648A-EF582
U2..... 7805
U3..... LM317
Q1 ..... quartz 4 MHz
FC1.... CNY74
P1..... µ-poussoir
LD1 ... LED bicolore
RL1.... relais miniature 1 contact

Divers :

1 support 2 x 9
1 support 2 x 4
4 borniers 2 pôles
1 dissipateur ML26
1 câble de liaison Pour Siemens C65
1 boulon 3MA 8 mm

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

pressé, atteindre l'alimentation du circuit. La LED bicolore LD1 visualise l'état de l'appareil (voir tableau ci-après). Elle est pilotée par le micro à travers les ports RB6 (contrôlant la section verte) et RB7 (contrôlant la section rouge). En fonctionnement normal et quand le C65 est relié et allumé, LD1 émet une lumière verte clignotante pour indiquer le fonctionnement correct du circuit. Lorsqu'une des entrées d'alarme est activée pendant au moins une seconde et que donc le téléphone mobile prend une photo et l'envoie, la LED émet une lumière fixe orangée. A la fin de cette procédure, la LED émet une lumière rouge clignotante pour signaler la survenue de l'alarme. La mémoire relative à cette fonction peut être réinitialisée, on l'a dit, avec P1.

Ainsi se termine l'analyse du schéma électrique de la figure 1 : ajoutons un mot à propos des commandes permettant de sélectionner certaines fonctions et de modifier certains paramètres de travail du système. Toutes ces commandes sont envoyées à distance à notre appareil par SMS : elles peuvent l'être par tout téléphone mobile et non pas seulement par celui qui reçoit les MMS d'alarme (il suffit que le portable appelant soit muni du mot de passe, sans lequel, bien sûr, aucune commande ne serait acceptée). Comme le montre la figure 8, quatre séquences de commandes ont été prévues.

La réalisation pratique et l'utilisation

Pour la réalisation de cet ensemble, procurez-vous d'abord un téléphone mobile Siemens C65 et son câble d'extension puis téléchargez sur le site de la revue le programme résident qui vous permettra de programmer le microcontrôleur (pour cela vous aurez besoin d'un programmateur adéquat, mais vous pouvez aussi vous procurer le PIC déjà programmé auprès de nos annonceurs). Fabriquez le petit circuit imprimé simple face en vous aidant du dessin à l'échelle 1 de la figure 2b (le procédé préconisé dans le numéro 26 d'ELM est vraiment le plus efficace et le plus simple quand on travaille à l'unité).

Quand vous l'avez devant vous, gravée, rincée, séchée, percée, ébavurée et polie (pourquoi pas étamée ?), montez et soudez tous les composants (comme le montrent les figures 2a et 3a), en commençant par les supports de circuits intégrés et en terminant par les "périphériques" : les borniers, le relais

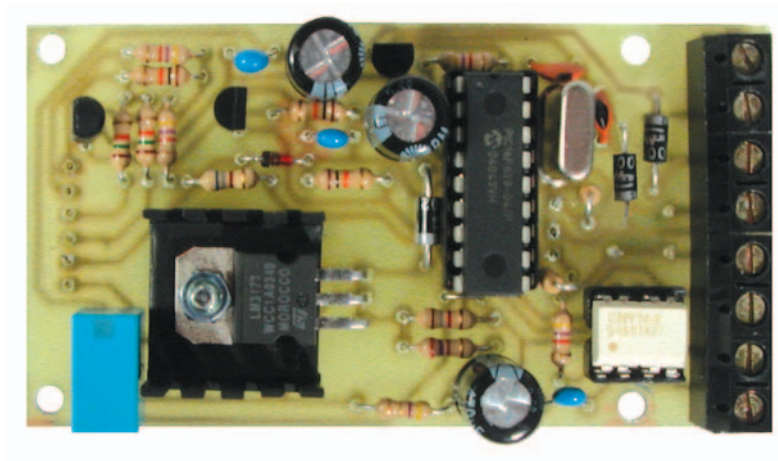


Figure 3a : Photo d'un des prototypes de l'alarme vidéo à distance, côté composants.

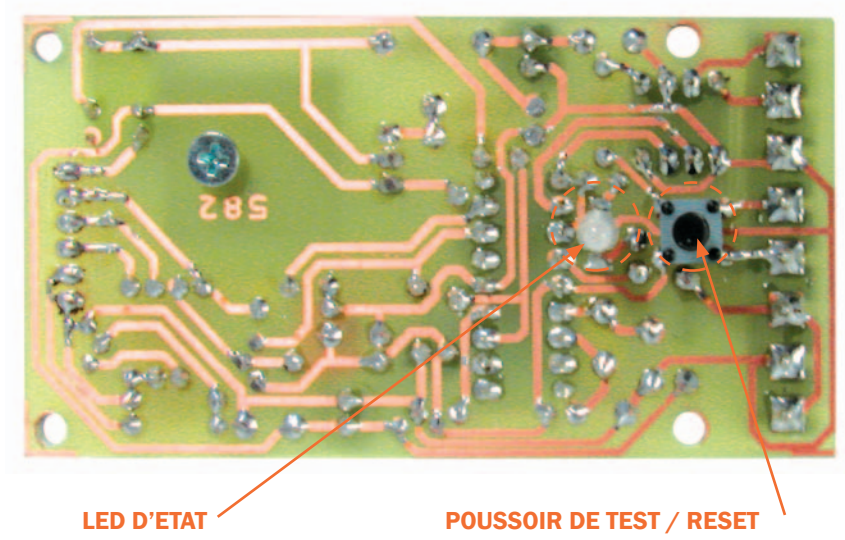


Figure 3b : Photo d'un des prototypes de l'alarme vidéo à distance, côté soudures où sont montés le poussoir et la LED.

et les picots constituant le connecteur vers le câble du téléphone mobile C65 (côté composants).

Le régulateur U2 est monté couché dans son dissipateur ML26 et fixé par un petit boulon 3MA et le quartz est monté debout. Attention à l'orientation des composants polarisés : ci, diodes, zener, transistors et électrolytiques. Ensuite, retournez la platine et, côté soudures (en vous aidant des figures 2a

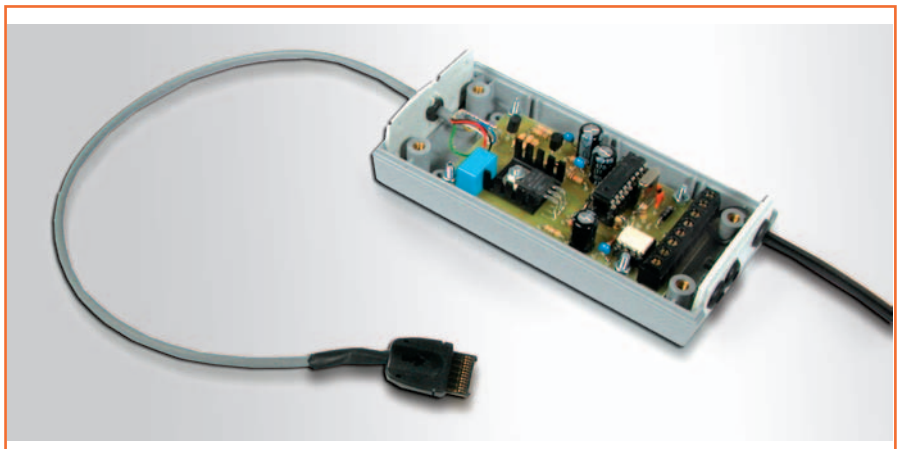


Figure 4 : Montage dans le boîtier de l'alarme vidéo à distance, boîtier ouvert.



Figure 5 : Montage dans le boîtier de l'alarme vidéo à distance, boîtier fermé (appareil prêt à fonctionner).

et 3b) soudez la LED bicolore (attention à la polarité) et le micropoussoir.

Montez la platine dans son boîtier, comme le montrent les figures 4 et 5, puis, sur les picots, soudez les fils de couleur du câble de liaison Siemens C65, en vous aidant des figures 2a, 4 et 7. De l'autre côté, câblez les fils d'alimentation, d'entrée et de sortie, comme le montrent les figures 5 et 6. Avant de refermer le couvercle, insérez le microcontrôleur et l'opto-coupleur dans leurs supports, sans vous tromper de sens.

Avant de pouvoir utiliser le C65, vous devez le configurer (voir figure 8) : cette opération très importante permet d'habiliter le téléphone à l'envoi des MMS.

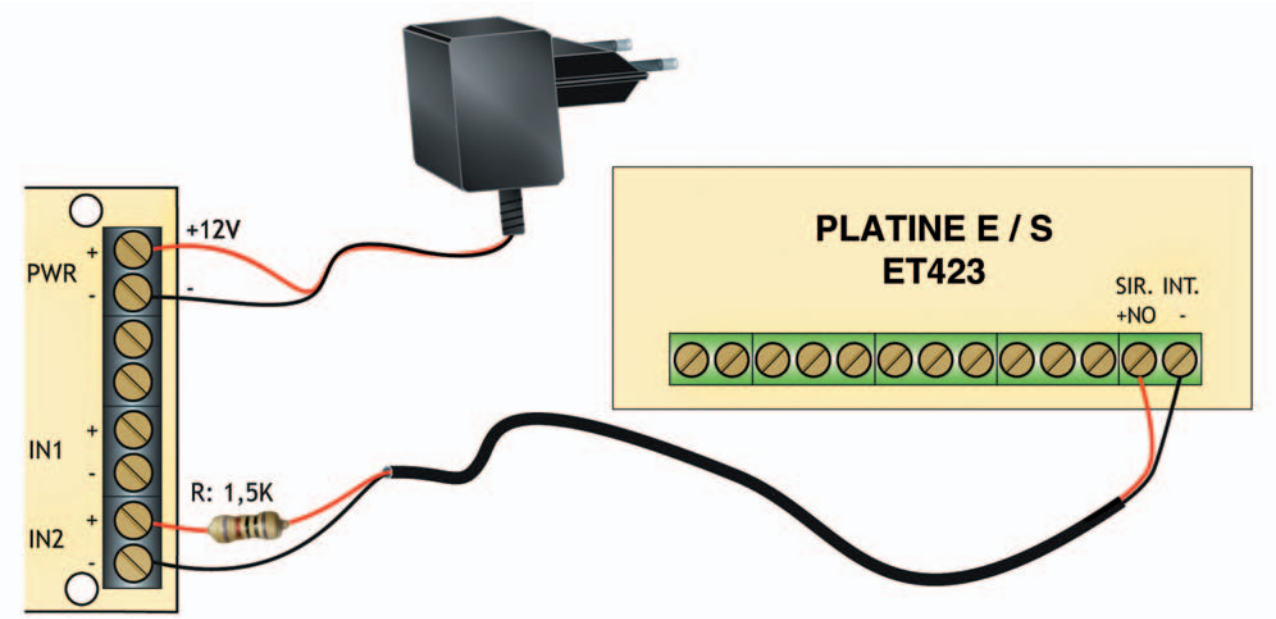
Quand cela est fait, essayez d'envoyer des MMS afin d'être assuré que la configuration a bien abouti. Quand vous relierez (avec le câble et son connecteur) le circuit au téléphone, ce dernier devra être éteint (sous peine de non reconnaissance de la liaison série).

Comme le montre la figure 6, reliez à l'entrée IN2, à travers une résistance de valeur adéquate montée en série dans la ligne positive, la sortie d'alarme d'une centrale antivol fournissant une tension continue de 5 à 24 V (comme la ET423) : dans ce dernier cas, IN2 est relié à travers une résistance de 1,5 k 1/4 W à la sortie sirène interne, laquelle fournit environ 12 V quand survient l'alarme. Pour cette utilisation spécifique, laissez un temps d'une seconde comme durée minimale du signal d'alarme et comme temps d'inhibition environ trois minutes. Ainsi, dès que l'antivol détecte une présence suspecte, la sirène commence à retentir et notre appareil prend et envoie la photo. Si l'alarme continue, après un premier cycle de deux minutes, la sirène recommence à retentir et, après encore une minute, le portable prend et envoie une nouvelle photo.

Un tel système de vidéosurveillance couplé à une centrale antivol est certainement la solution la meilleure car, en inhibant avec la télécommande l'antivol, on interrompt le signal d'alarme, ce qui bloque l'envoi des images. Rappelons que pour faire un essai d'envoi de MMS, il suffit de presser P1 pour simuler l'application d'un signal sur l'entrée IN1.

Pour alimenter notre système de vidéosurveillance, il faut un petit bloc secteur 230 V fournissant une tension continue de 12 V pour un courant d'au moins 500 mA. Quand on alimente le circuit, LD1 émet une lumière verte clignotante pendant quelques secondes ; elle devient rouge et fixe tant que le téléphone mobile n'est pas allumé ; lorsqu'il est mis en fonctionnement,

Figure 6 : Les liaisons de l'alarme vidéo à distance avec la centrale d'alarme antivol ET423.

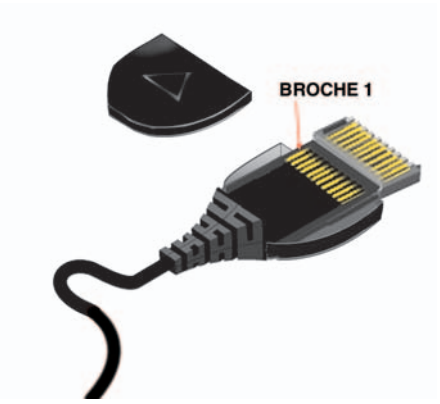


On le voit, on a tiré parti de la sortie de la sirène intérieure : en cas d'alarme elle présente une tension d'environ 12 VDC ; on applique cette tension (sans inverser la polarité !) à l'entrée IN2 de l'alarme vidéo à distance GSM à travers une résistance de 1,5 k (elle peut être directement fixée au bornier). Rien n'empêche d'utiliser notre alarme vidéo GSM avec d'autres centrales d'alarme ou capteurs que vous pourrez alimenter avec les tensions +12 V et +5 V disponibles sur le bornier (en modifiant, au besoin, la puissance de l'alimentation bloc secteur).

Figure 7 : Le brochage du connecteur du câble pour téléphone mobile Siemens C65.

Le repère (broche 1) est indiqué sur le dessin du connecteur. Nous n'utilisons que les 6 lignes GND, TX, RX, VB, CTS, DCD.

Numéro de broche	Description	Couleur
1	VB	rouge
2	GND	tresse
3	TX	blanc
4	RX	vert
5	CTS	bleu
6	RTS	-
7	DCD	noir
8	Audio P	-
9	-	-
10	Audio N	-
11	GND Mic	-
12	EPP	-



après quelques secondes, la LED clignote en vert à nouveau pour indiquer que le système est prêt à fonctionner. Faites alors intervenir le système anti-vol de manière à activer une entrée d'alarme : LD1 clignote alors en orangé dès qu'un signal est appliqué sur les entrées ; si ce signal est valide (de durée supérieure au temps minimum nécessaire), la LED cesse de clignoter et reste en orangé (mais fixe) pour nous informer que l'envoi du MMS et du SMS est en cours.

Couleur LD1	Mode	Etat de l'appareil
verte	clignotante	opérationnel
orange	clignotante	entrée active
orange	fixe	envoi MMS-SMS en cours
rouge	clignotante	opérationnel mémoire d'alarme active

Cette opération terminée, LD1 recommence à clignoter en rouge. Sur votre téléphone portable vous recevrez alors, d'abord le SMS (vous informant de la survenue d'une alarme) puis le MMS (contenant la photo prise par le C65).

Pour réinitialiser la mémoire d'alarme, il suffit de presser P1. Essayez aussi d'envoyer avec votre mobile tous les

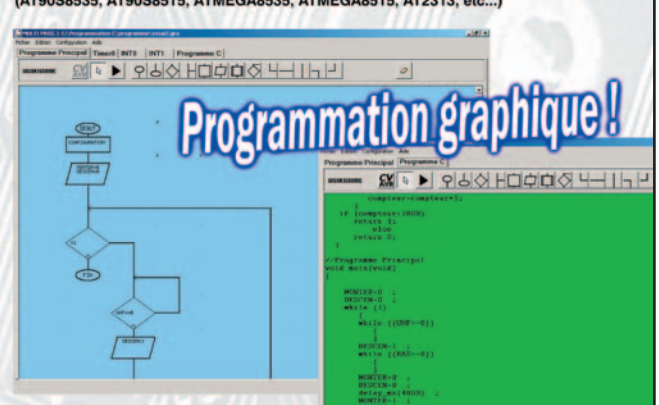
arquié composants
Rue de écoles 82600 Saint-Sardos France
Tél. 05 63 64 46 91 Fax 05 63 64 38 39
SUR INTERNET http://www.arquie.fr/
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

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:.....

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



2 modes de programmation
Algorigramme
- Programmation du programme principal par algorigramme
- Programmation des interruptions (Timer, INT0, etc...) par algorigramme
- 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 (MLI), etc...
- Transfert du programme directement dans CODE-VISION

Grafcet
- Programmation du programme principal par grafcet
- Réalisation de grafcets 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 INT0 et INT1 (aucun programme à réaliser)
- Réalisation des temporisations
- Possibilité d'incorporer des bibliothèques personnelles
- Transfert du programme directement dans CODE-VISION

NOUVEAU version pour les µ contrôleurs PIC

démo téléchargeable sur : www.micrelec.fr rubrique S.T.I./Génie Électronique

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

Figure 8 : Le paramétrage du téléphone mobile Siemens C65 et les commandes.

Avant d'utiliser le Siemens C65 dans ce montage, il faut le configurer correctement avec les paramètres de l'opérateur choisi afin d'habiliter l'envoi de MMS. Ce modèle de téléphone permet de recevoir des SMS d'auto configuration pouvant être envoyés au mobile, à partir de l'adresse http://www.siemens.fr/. Sur la page d'accueil du site vous allez trouver un menu déroulant dans lequel il est possible de choisir le C65 ; apparaît alors un écran donnant les caractéristiques techniques du portable dans lequel vous choisirez l'option Configuration

Dans la page suivante, vous pourrez choisir de configurer les paramètres WAP, MMS ou JAVA, en les sélectionnant un par un et en suivant les indications affichées. Pour notre montage, il suffit de sélectionner MMS et de suivre pas à pas les instructions apparaissant à l'écran, mais nous vous conseillons d'exécuter une configuration complète du portable : ainsi, des messages d'auto configuration de votre téléphone vous seront envoyés. Essayez d'envoyer des MMS à un autre téléphone mobile afin de vérifier que la configuration reçue est bien correcte.

Le numéro de téléphone auquel le circuit envoie le MMS est sauvegardé dans la première adresse de mémoire de la carte SIM. Pour cela il faut sélectionner Rubrique dans le menu principal et ensuite Nouveau mot. Insérez le numéro de téléphone et le nom du destinataire ; comme Position sélectionnez SIM et comme Numéro mot insérez 1. Après le MMS, le système envoie aussi un SMS (qui arrive habituellement avant le MMS). Le contenu du SMS est écrit dans la première adresse de la mémoire du portable en utilisant les indications reportées ci-dessous.

Tout d'abord, il faut effacer tous les messages présents dans la mémoire (envoyés, entrants et non envoyés) à partir du menu principal en sélectionnant Messages, Nouveau message, Texte SMS, écrivez le texte du message (par exemple, "Alarme active"), puis Options et Envoi ; insérez donc le numéro du téléphone devant recevoir le message SMS et envoyez-le. Après l'envoi, sélectionnez à nouveau Menu, Options et choisissez Sauvegarder. Ainsi vous aurez défini le message que vous recevrez sur votre téléphone par SMS comme indication de survenue d'alarme.

En théorie il est possible d'envoyer le MMS à un numéro et le SMS à un autre, même si ça n'a pas beaucoup de sens ! Rappelons enfin qu'il est nécessaire de déshabiliter la demande de PIN d'activation de la carte SIM utilisée avec ce portable. Toutes ces opérations étant achevées, le téléphone mobile est prêt à être relié au circuit.

La table ci-dessous montre les commandes qui, envoyées par SMS au C65, permettent d'activer certaines fonctions et de modifier certains paramètres de travail du système. Toutes les commandes exigent un mot de passe (pwd) constitué par les cinq derniers chiffres du code IMEI du portable utilisé. Pour visualiser ce code, tapez la séquence *#06# sur le clavier : l'IMEI s'affiche à l'écran, par exemple : 25-5864-00-785659-4. Dans cet exemple, le mot de passe serait 56594.

Ci-dessous nous décrivons les fonctions possibles indiquées par la table :

- "Exécute photo" ordonne au C65 de prendre une photo et de l'envoyer par MMS au numéro mémorisé en position 1 de la rubrique

- "Paramètre temps déclenchement séquentiel" ordonne au téléphone de prendre et d'envoyer un cliché au numéro mémorisé en position 1, au bout de chaque écoulement d'une durée paramétrée

- "Paramètre durée min du signal en entrée" établit la durée minimale que le signal d'entrée doit avoir pour être considéré comme valide

- "Paramètre temps d'inhibition entrées" permet d'établir le temps durant lequel le système reste inactif à la suite de l'envoi d'un MMS ; les photos ne seront pas prises ni les messages envoyés jusqu'à la fin de cet intervalle.

FONCTION	COMMANDE
Exécute photo	*F#pwd* (pwd = 5 derniers chiffres du code IMEI)
Paramètre temps déclenchement séquentiel	*Cxxx#pwd* (xxx = temps exprimé en minute de 0 à 240)
Paramètre durée min du signal en entrée	*Rxx#pwd* (xx = temps exprimé en seconde de 0 à 99)
Paramètre temps d'inhibition entrées	*Ixx#pwd* (xx = temps exprimé en minute de 0 à 99)

SMS prévus par notre système et vérifiez qu'ils sont bien exécutés correctement.
Pour exploiter au mieux le système de sécurité que vous venez de réaliser, installez le C65 de telle manière qu'il puisse prendre des clichés du local à surveiller avec le champ le plus large possible (méfiez-vous des occultations intempestives, surtout quand vous essaierez de dissimuler "l'œil" de votre téléphone) et, pour être bien certain de votre "coup", faites des essais préalables.

Comment construire ce montage ?

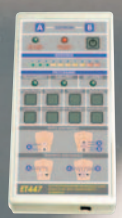
Tout le matériel nécessaire pour construire cette alarme vidéo à distance ET582, ainsi que l'antivol ET423, est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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. ◆

L'ÉTÉ EN FORME

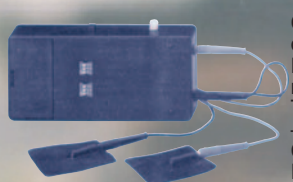
UN ÉLECTROSTIMULATEUR BIPHASIQUE ABDOMINAL



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

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

STIMULATEUR ANALGESIQUE



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

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

MAGNETOTHERAPIE BF (DIFFUSEUR MP90) A HAUT RENDENDEMENT



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

EN1146 .... Kit complet avec boîtier et diffuseur ..... 165,60 €
MP90 ..... Diffuseur supplémentaire ..... 22,15 €

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 complet avec boîtier, batterie et électrodes ... 545,00 €

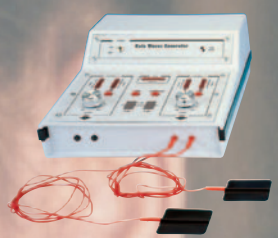
LA IONOTHERAPIE: TRAITER ELECTRONIQUEMENT LES AFFECTIONS DE LA PEAU



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 pré-

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 €

UN GÉNÉRATEUR D'ONDES DE KOTZ POUR SPORTIFS ET KINÉS



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

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

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

MAGNETOTHERAPIE BF



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

EN1293 .... Kit complet avec boîtier et 1 nappe ..... 158,55 €
PC1293 .... Nappe supplémentaire ..... 31,00 €

MAGNETOTHERAPIE VERSION VOITURE



La magnétothéraphie est très souvent utilisée pour soigner les maladies de notre organisme (**rhumatismes, douleurs musculaires, arthroses lombaire et dorsales**) et ne nécessite aucun médicament, c'est pour cela que tout le monde peut la pratiquer sans contre indication. (Interdit uniquement pour les porteurs de Pace-Maker.

EN1324 .... Kit complet avec boîtier..... 66,50 €
..... et une nappe version voiture
PC1324 .... Nappe supplémentaire..... 27,50 €

DIFFUSEUR POUR LA IONOPHORÈSE



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

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

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

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

COMELEC

Tél. :04.42.70.63.90 Fax :04.42.70.63.95

www.comelec.fr CD 908 - 13720 BELCODENE

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.

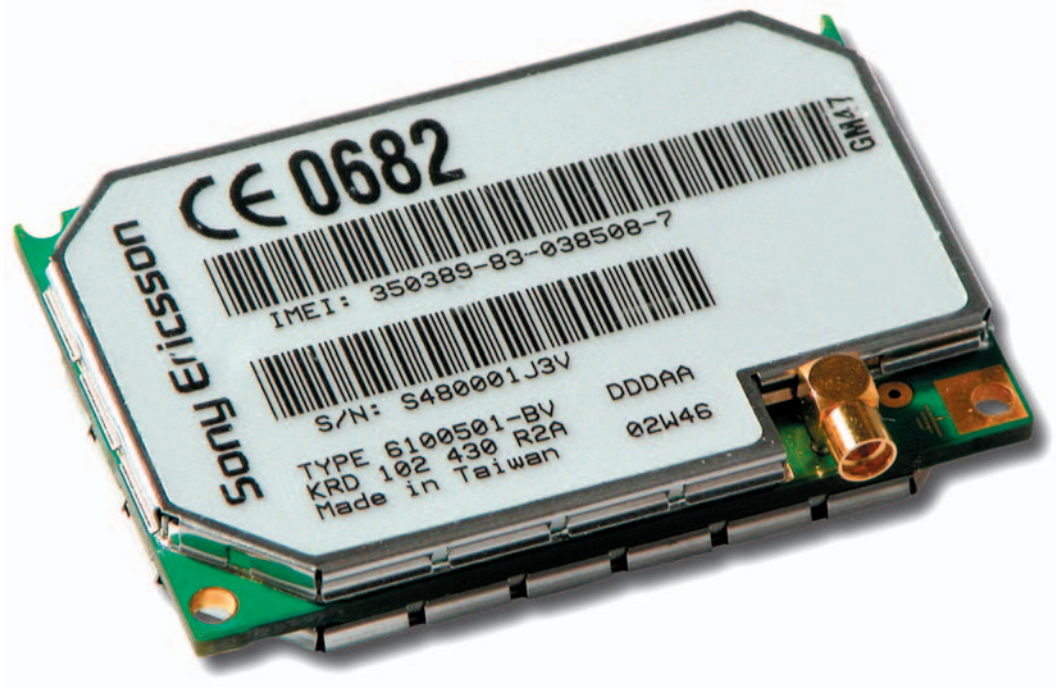
COMELEC 06/2005

Comment programmer

le module GSM Sony Ericsson GM47

Première partie

Dans cette série d'articles, nous allons vous apprendre à programmer et à utiliser le module GSM GM47 de Sony Ericsson. Nous approfondirons la connaissance du logiciel et du matériel de ce module afin de réaliser par la suite de nombreuses applications GSM. Une grande partie de cette série sera consacrée à la programmation des microcontrôleurs présents à l'intérieur du module par des "scripts" utilisant un langage dérivé du C.



Le module GM47 Sony Ericsson que nous analyserons dans cette série d'articles est une nouvelle génération de dispositifs GSM destinés à être intégrés dans des applications réclamant une communication machine/machine ou homme/machine de type "wireless" (sans fil). Le GM47 peut être utilisé dans toutes les situations où il s'agit d'envoyer et de recevoir des données (par SMS ou réseau GPRS) ou bien de réaliser des appels vocaux utilisant le réseau mobile GSM.

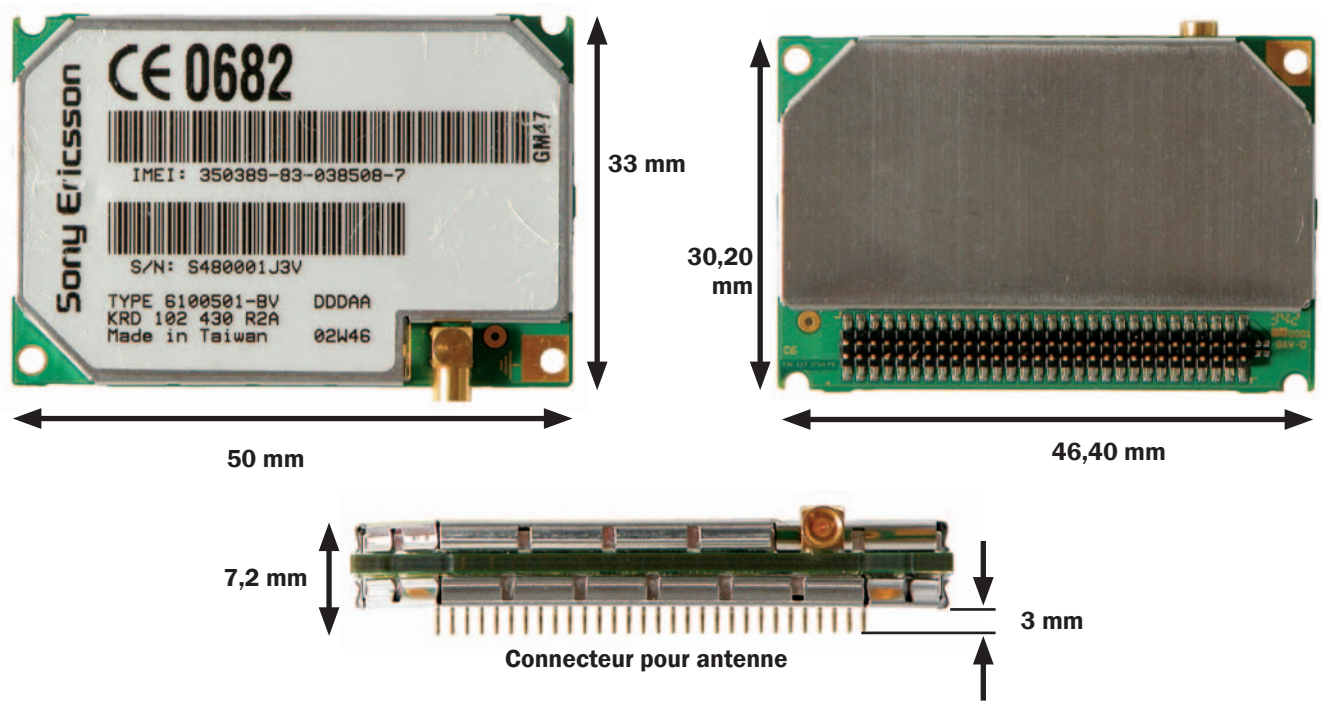
Bien qu'il puisse fonctionner aussi de manière autonome et qu'il soit muni de divers I/O utilisés pour s'interfacer avec le monde extérieur, le module n'est presque jamais employé pour réaliser un dispositif "stand alone" (fonctionnant tout seul) : en effet, typiquement on le trouve dans les systèmes électroniques "wireless" les plus complexes pour réaliser la partie émission/réception des informations.

Le schéma d'une application typique comprend le module GM47 et au moins un microcontrôleur pour en contrôler l'état et le fonctionnement : le microcontrôleur peut interagir avec le GM47 à travers une connexion série RS232 et l'envoi de commandes AT (le module respecte les standards définis par l'ETSI) ou bien à travers une interface convenable.

Pour les caractéristiques principales du module, nous vous renvoyons à la figure 1 : ajoutons que la transmission de données par SMS se fait à la vitesse de 9,6 kbps et par protocole GPRS jusqu'à 86,6 kbps, qu'il permet d'envoyer des fax et les appels vocaux et qu'il gère la rubrique et les SMS à l'intérieur de lui-même comme de la carte SIM.

De plus le GM47 est muni de ports de I/O analogiques et numériques, de trois ports séries RS232 et d'un microcontrôleur interne pouvant être programmé (en utilisant un sys-

Figure 1: Dimensions physiques et données techniques.



Poids	**18,5 g**
Alimentation	**3,6 V nominal (min 3,4 V - max 4,0 V)**
Consommation énergétique	**Voix <250 mA (<2 A pic)** **Données <350 mA (<2 A pic)**
Stand by **Désactivé**	**<5 mA** **<100 µA**
Fréquences	**900 MHz et 1 800 MHz (dual band)**
Impédance Antenne	**50 ohms**
SIM card	**Support pour SIMCard externe standard 3 V et 5 V**
Gamme de températures	**de –25° C à +55° C**
Mémorisation SMS + ceux de la SIMCard	**40 SMS dans le module**
Mémorisation numéros tél.	**100**

tème de développement et un langage de programmation semblable au ANSI C) pour déterminer le fonctionnement du module, pour exécuter certaines opérations sur le réseau GSM et pour interagir, à travers les entrées/sorties, avec le monde extérieur.

Le service SMS

Le module supporte l'envoi et la réception de SMS à travers le protocole PDU et Text mode. La longueur maximale d'un SMS est de 160 caractères en utilisant la codification à 7 bits, 140 caractères avec la codification à 8 bits.

Le service données

Le module supporte l'envoi et la réception des données selon le protocole GPRS.

Le service Appel vocal

Le GM47 peut produire, recevoir et terminer les appels vocaux. Sont en outre disponibles les services multi appel, attente d'appel ou transfert d'appel (dépendants du gestionnaire de réseau GSM). Pour la connexion à un microphone, le module possède des lignes normales d'I/O, des lignes analogiques différentielles et une interface numérique.

Les SIMCards

Le dispositif supporte la connexion à une carte SIM externe respectant la technologie 3 ou 5 V.

L'alimentation

Le module requiert une tension nominale de 3,6 V, mais il peut fonctionner correctement dans une gamme de 3,4 à 4 V. La consommation de courant dépend du type d'application et elle est plus élevée si l'appareil est en émission. Le GM47 n'a pas la faculté de supporter par lui-même les pics de courant requis en émission : c'est pourquoi on doit monter sur sa ligne d'alimentation des condensateurs électrolytiques de capacités adéquates.

L'interface du GM47

Le module dispose d'un connecteur à 60 broches utilisé pour sa liaison avec le monde extérieur. Ce connecteur supporte les connexions "board to board" (du module à une platine à travers un câble à 60 pôles). Sur le GM47 est en outre disponible un connecteur (de type µ-miniature coaxial MMCX) utilisé pour la connexion vers une antenne extérieure. L'interface vers l'antenne a une impédance nominale de 50 ohms, l'émetteur opère avec une puissance de sortie d'environ 2 W et le récepteur a une sensibilité d'environ –102 dBm.
Passons maintenant à l'analyse, broche par broche, des caractéristiques principales de l'interface.

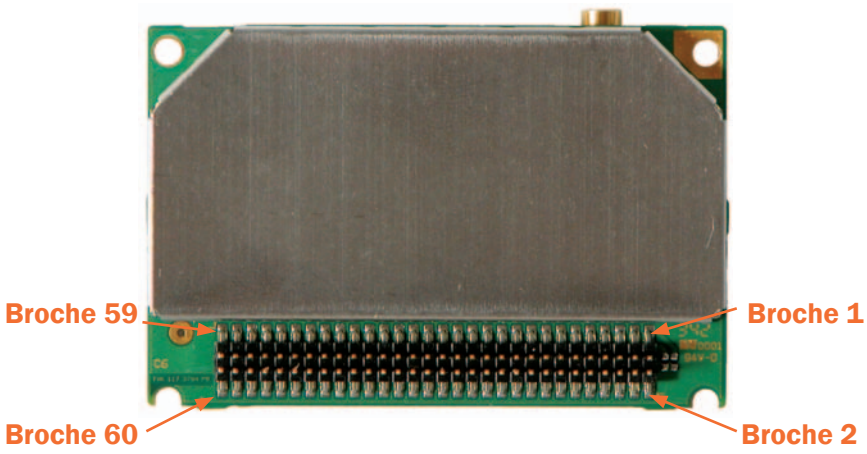
La section alimentation

Broches 1, 3, 5, 7, 9 et 11 (VCC) : utilisées pour fournir l'alimentation (+3,6 V nominaux), elles doivent être reliées ensemble.

La section masse

Broches 2, 4, 6, 8, 10, 12 (DGND) et 60 (AGND) : le GM47 dispose de deux connexions de masse, masse analogique et masse numérique.
Attention : ne pas intervertir ces deux types de masses.

Figure 2 : Brochage du module GM47.



BROCHE	NOM	Description
1,3,5,7,9,11	VCC	Alimentation
2,4,6,8,10,12	DGND	Masse numérique
13	-	Réservée
14	ON/OFF	Active/désactive module
15	SIMVCC	Alimentation SIMCard
16	SIMPresence	Détecte présence SIMCard
17	SIMRST	Reset SIMCard
18	SIMDATA	Donnée SIMCard
19	SIMCLK	Clock SIMCard
20	DAC	Convertisseur DAC (Output)
21 à 24	IO1 à IO4	Input/Output numériques
25	VRTC	Alimentation real time clock
26 à 28	ADC1 à ADC3	Convertisseur ADC (Input)
29	SDA	Donnée I2C Bus (non habilité)
30	SCL	Clock I2C Bus (non habilité)
31	BUZZER	Output pour buzzer externe
32	OUT5	Output 5 numérique programmable
33	LED	Pour commander LED externe
34	VIO	Indication module alimenté
35	TX_ON	Indique émission module
36	RI	Ring Indicator (UART 1)
37	DTR	Donnée Terminal Ready (UART 1)
38	DCD	Donnée Carrier Detect (UART 1)
39	RTS	Request To Send (UART 1)
40	CTS	Clear To Send (UART 1)
41	TD	Transmitted Data (UART 1)
42	RD	Received Data (UART 1)
43	TD3	Transmitted Data (UART 3)
44	RD3	Received Data (UART 3)
45	TD2	Transmitted Data (UART 2)
46	RD2	Reveived Data (UART 2)
47	PCMULD	In audio numérique PCM DSP
48	PCMDLD	Out audio numérique PCM DSP
49	PCMOUT	Out audio numérique PCM Codec
50	PCMIN	In audio numérique PCM Codec
51	PCMSync	Sync DSP PCM
52	PCMCLK	Clock out DSP PCM
53	MICP	Input positif mic différentiel
54	MICN	Input négatif mic différentiel
55	BEARP	Output positif spk différentiel
56	BEARN	Output négatif spk différentiel
57	AFMS	Output audio du module
58	Service	Broche de service
59	ATMS	Input audio du module
60	AGND	Masse analogique

La section Activation/désactivation

Broches 14 (ON/OFF) et 34 (VIO) : la broche 14 (ON/OFF) peut être utilisée pour activer/désactiver le module (en reliant la broche 14 à la masse pendant une durée supérieure à environ 2 et 1 seconde(s) respectivement, le GM47 s'active ou se désactive), en l'état de désactivation la consommation de courant descend au-dessous de 100 µA.

La broche 34 (VIO) fournit une tension d'environ 2,75 V utilisée par le module pour signaler qu'il est actif. Elle peut donc commander les circuits de signalisation de l'alimentation du GM47.

La section Audio non différentielle

Broches 57 (AFMS) et 59 (ATMS) : signaux audio analogiques, ATMS représente le signal en entrée, AFMS le signal en sortie. Ils peuvent être reliés directement à des accessoires audio (microphones et haut-parleurs).

La section Microphone différentiel

Broches 53 (MICP) et 54 (MICN) : broches d'Input (respectivement positive et négative) utilisées comme entrées pour relier un microphone différentiel.

La section Speaker différentiel

Broches 55 (BEARP) et 56 (BEARN) : broches d'Output (respectivement positive et négative) utilisées pour relier un système de diffusion différentiel.

La section Audio numérique

Broches 47 (PCMULD), 48 (PCMDLD), 49 (PCMOUT), 50 (PCMIN), 51 (PCMSYNC) et 52 (PCMCLK) : utilisées pour connecter, en entrée ou en sortie, des dispositifs audio numériques au format PCM.

Le format PCM utilisé respecte le standard des DSP (Processeurs de Signaux numériques) produits par Texas Instruments. Attention : quand la broche 48 (PCMDLD) n'est pas utilisée, elle doit être reliée à la broche 50 (PCMIN) et la 47 (PCMULD) à la 49 (PCMOUT).

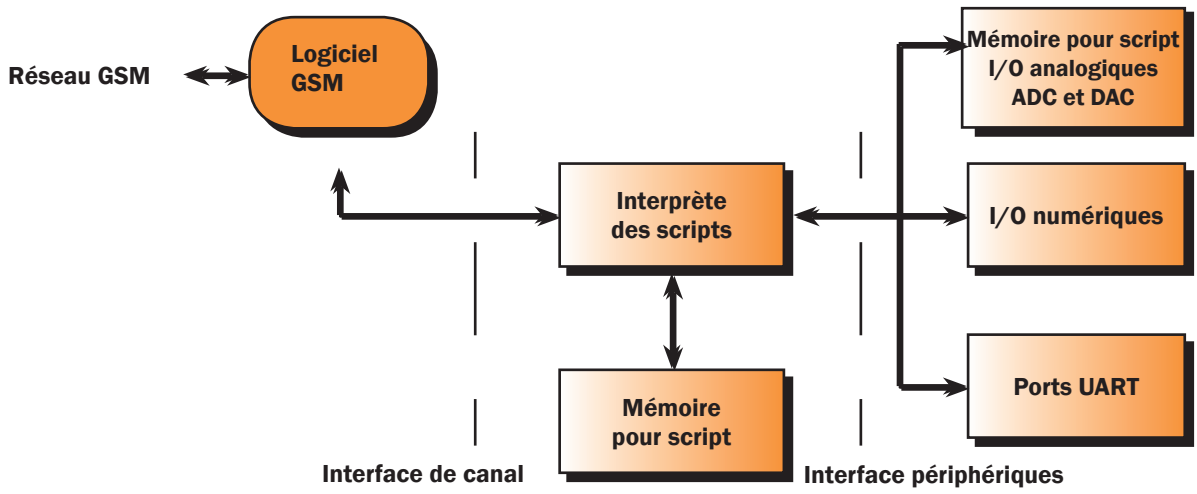
La section Interface série

Broches 36 (RI), 37 (DTR), 38 (DCD), 39 (RTS), 40 (CTS), 41 (TD), 42 (RD), 43 (TD3), 44 (RD3), 45 (TD2) et 46 (RD2) : le module dispose de trois ports séries UART utilisables pour réaliser des communications asynchrones vers des dispositifs externes.

La UART1 est conforme au standard RS232 à 9 broches (sont gérés aussi les signaux DTR, RTS, CTS, etc.), UART2 et UART3 réalisent en revanche les liaisons pour données séries "full



Figure 3 : Schéma du contrôleur et interfaces de communication correspondantes.



Le module GM47 dispose d'un contrôleur interne pouvant être programmé en utilisant des "scripts" dans un langage dérivé de l'ANSI C. Le contrôleur, à travers l'interface de canal, peut demander l'exécution de certaines fonctions GSM et, à travers l'interface périphériques, il peut gérer certaines fonctions d'I/O.

duplex" d'usage général. À cause des niveaux de tension, pour l'interfaçage vers l'extérieur des UART, il est nécessaire d'utiliser des circuits intégrés MAX232. Les données sont transmises selon le standard suivant : 1 bit de "Start", 8 bits de données, aucune parité et 1 bit de "Stop". La vitesse de transmission par défaut de l'UART est de 9,6 kbits/s.

La section carte SIM

Broches 15 (SIMVCC), 16 (Simpresence), 17 (SIMRST), 18 (SIMDATA) et 19 (SIMCLK) : ces broches sont utilisées pour relier le module à une SIMCard externe.

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

18.000 références en ligne,
des docs techniques à télécharger,
un espace client à votre disposition,
un site très convivial



www.selectronic.fr

Catalogue Général 2005



Coupon à retourner à notre
NOUVELLE adresse :
Selectronic - BP 10050
59891 LILLE Cedex 9

❑ OUI, je désire recevoir le Catalogue Général 2005 Selectronic à l'adresse suivante (ci-joint 10 timbres-poste au tarif "lettre" en vigueur)

Mr/Me : .....
.....
Tél : .....
N° : .....
Rue : .....
.....
Ville : .....
.....
Code postal : .....
.....
ELM

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

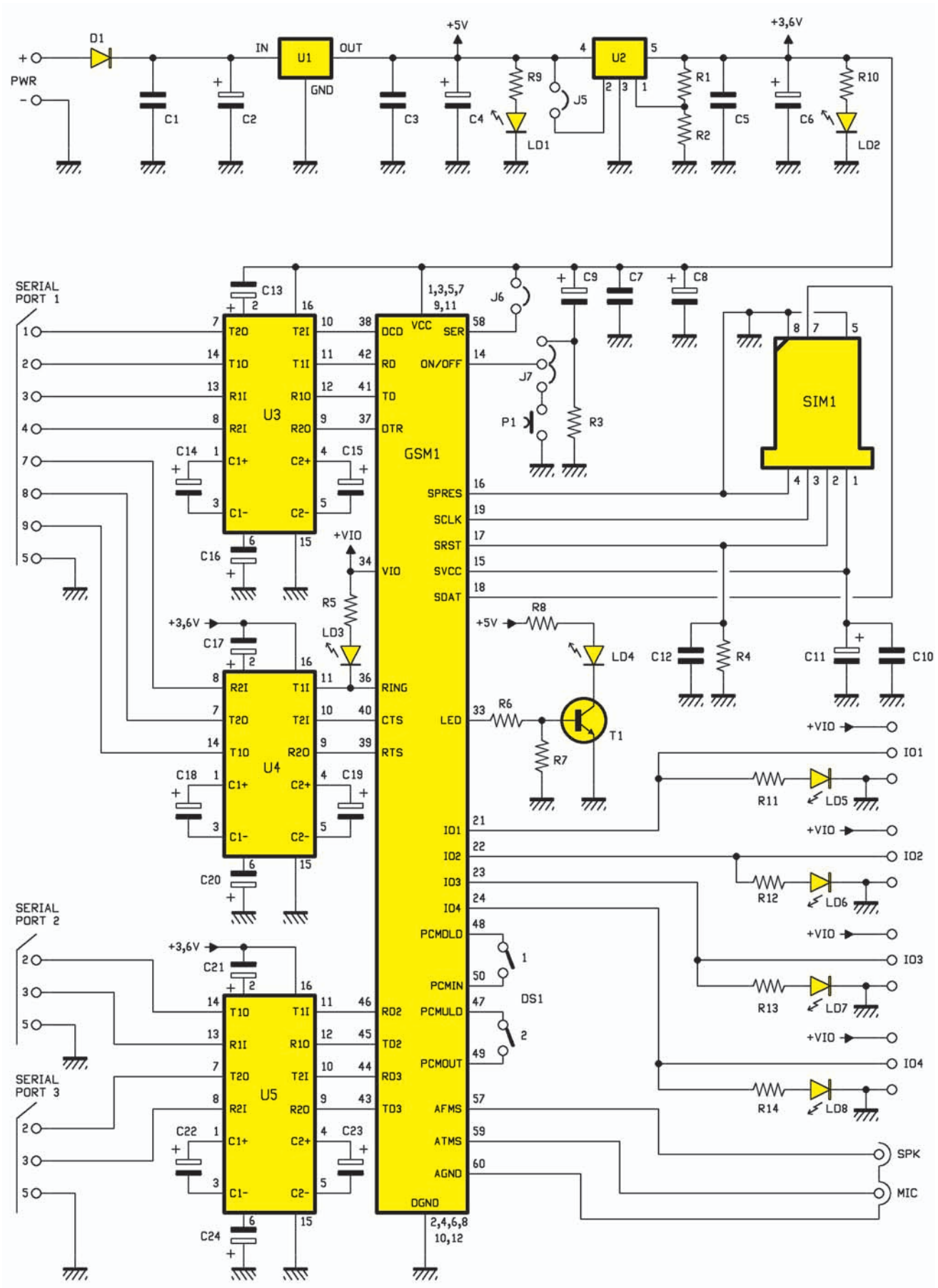


Figure 4 : Schéma électrique de la platine d'expérimentation "demoboard".

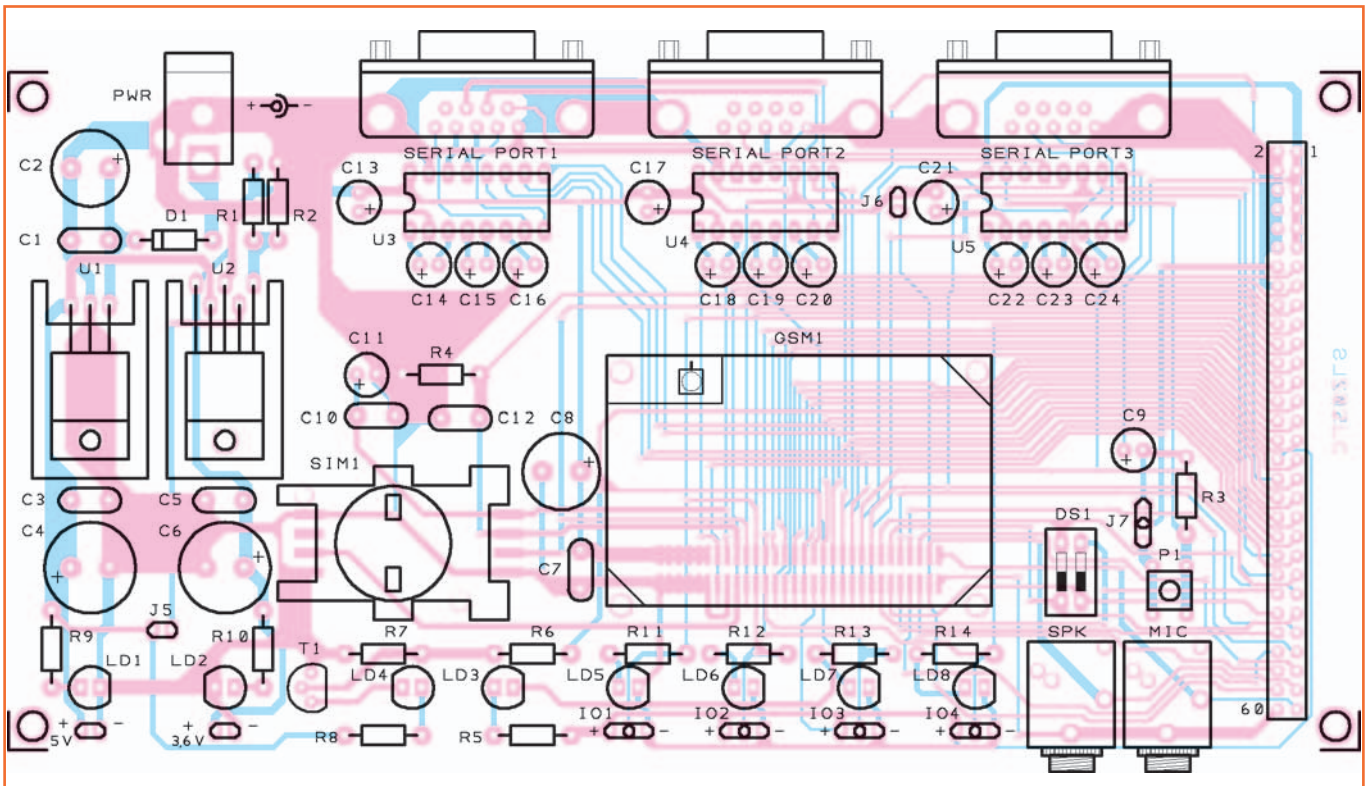


Figure 5a : Schéma d'implantation des composants de la platine d'expérimentation "demoboard".

Attention : les câbles de liaison entre le GM47 et le boîtier de la SIMCard ne doivent pas dépasser 15 cm. L'interface SIMCard permet l'utilisation des deux standards 3 V et 5 V. Par défaut c'est le standard 3 V qui est utilisé, mais le module passe automatiquement au standard 5 V quand il détecte la présence d'une SIM réalisée selon cette technologie.
La broche 16 (Simpresence) peut être utilisée pour déterminer quand une SIMCard a été retirée ou reliée au module.

La section Service

Broche 58 (SERVICE) : broche utilisée pour des applications particulières de service, en particulier elle peut être utilisée pour habiliter ou non sur l'UART2 l'envoi de données de débogage concernant les "scripts" du module.

Liste des composants

R1 ..... 200 kΩ 1 %
R2 ..... 100 kΩ 1 %
R3 ..... 4,7 kΩ
R4 ..... 4,7 kΩ
R5 ..... 330 Ω
R6 ..... 1 kΩ
R7 ..... 10 kΩ
R8 ..... 560 Ω
R9 ..... 560 Ω
R10 ... 330 Ω
R11 ... 330 Ω
R12 ... 330 Ω
R13 ... 330 Ω
R14 ... 330 Ω
C1..... 100 nF multicouche
C2..... 1000 µF 16 V électrolytique
C3..... 100 nF multicouche
C4..... 1000 µF 16 V électrolytique
C5..... 100 nF multicouche
C6..... 1000 µF 16 V électrolytique
C7..... 100 nF multicouche
C8..... 1000 µF 16 V électrolytique
C9..... 1 µF 100 V électrolytique
C10 ... 100 nF multicouche
C11 ... 1 µF 100 V électrolytique
C12 ... 100 nF multicouche
C13 ... 1 µF 100 V électrolytique
C14 ... 1 µF 100 V électrolytique
C15 ... 1 µF 100 V électrolytique
C16 ... 1 µF 100 V électrolytique
C17.... 1 µF 100 V électrolytique
C18 ... 1 µF 100 V électrolytique
C19 ... 1 µF 100 V électrolytique
C20 ... 1 µF 100 V électrolytique
C21 ... 1 µF 100 V électrolytique
C22 ... 1 µF 100 V électrolytique
C23 ... 1 µF 100 V électrolytique
C24 ... 1 µF 100 V électrolytique
D1 ..... 1N4007
LD1 ... LED 5 mm verte
LD2 ... LED 5 mm verte
LD3 ... LED 5 mm rouge
LD4 ... LED 5 mm verte
LD5 ... LED 5 mm jaune
LD6 ... LED 5 mm jaune
LD7 ... LED 5 mm jaune
LD8 ... LED 5 mm jaune
U1..... 7805
U2..... MIC2941A
U3..... MAX232
U4..... MAX232
U5..... MAX232
GSM1 SONY ERICSSON GM47
T1..... BC547

DS1 ... dip-switch à 2 micro-interrupteurs
P1..... micropoussoir

Divers :

1.. prise d'alimentation
3.. supports 2 x 8
3.. connecteurs DB9 90° femelles
1.. port SIM
1.. connecteur 60 pôles CMS
2.. barrettes 30 pôles mâles
5.. barrettes 3 pôles mâles
4.. barrettes 2 pôles mâles
7.. cavaliers
2.. socles jack mono pour circuit imprimé
2.. dissipateurs ML26
2.. boulons 3MA 10 mm

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

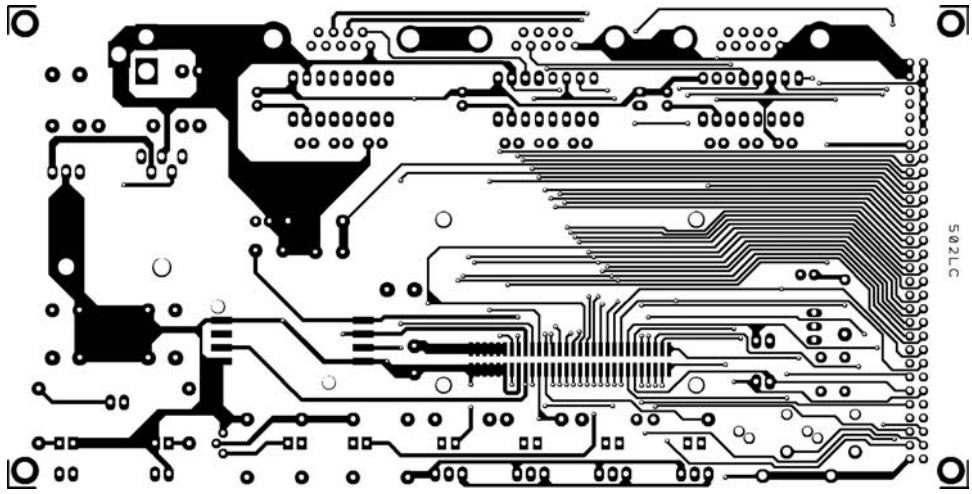


Figure 5b-1: Dessin du circuit imprimé double face à trous métallisés de la "demoboard" côté composants.

La section Buzzer

Broche 31 (BUZZER): broche d'Output pouvant être utilisée pour commander un buzzer externe de façon à produire des mélodies particulières.

La section LED

Broche 33 (LED): broche d'Output utilisée pour commander une LED de signalisation de l'état de la connexion au réseau GSM (clignotement: module relié, fixe: recherche réseau).

La section I/O numérique

Broches 21 à 24 (I/O1 à I/O4) et 32 (Out5): les broches 21 à 24 peuvent être programmées comme broches d'I/O numériques, la broche 32 peut en revanche réaliser seulement une sortie numérique.

La section I/O analogique

Broche 20 (DAC) et 26 à 28 (ADC1 à ADC3): le module est en mesure de convertir des signaux numériques en analogiques et vice versa. La broche 20 réalise la sortie d'un convertisseur N/A à 8 bits, les broches 26 à 28 réalisent en revanche les entrées de trois convertisseurs à 8 bits A/N.

Pour une prochaine lecture, les conversions en numérique sont mémorisées à l'intérieur de registres présents dans le module.

La section bus I2C

Broches 29 (SDA) et 30 (SCL): réalisent une ligne de communication selon le standard bus I2C. Attention: le logiciel disponible actuellement pour le module GM47 ne supporte pas encore le format bus I2C.

La section Phase d'émission

Broche 35 (TX_ON): la broche 35 est utilisée comme Output pour indiquer que le module GM47 est en émission.

La section Real Time Clock (horloge en temps réel)

Broche 25 (VRTC): le module dispose d'une alarme et d'un calendrier interne mis à jour automatiquement.

Quand le GM47 est alimenté, le calendrier interne l'est aussi, quand en revanche le module n'est pas alimenté, il est possible de continuer à maintenir actif le calendrier en fournissant une tension nominale d'environ 1,8 V (Min: 1 V; Max: 2 V) à la broche 25.

Le "pack M2*m*power"

Comme nous l'avons vu en introduction, le module GM47 dispose d'un microcontrôleur de gestion interne pouvant être programmé en utilisant un langage semblable au ANSI C. Sony Ericsson fournit le "pack M2mpower" constituant un système de développement complet IDE pour la réalisation, en peu de temps et à bas prix, d'applications "wireless".

Une bonne partie de cette série d'articles sera consacrée justement à en montrer, à travers des exemples significatifs, la syntaxe et à expliquer comment utiliser ce langage pour réaliser des applications basées sur le module GSM. Le GM47 est programmé en utilisant un "script" pouvant être réalisé et testé grâce à l'IDE sur un PC et ensuite (à travers le port série UART1) déchargé dans le module, qui l'exécutera en temps réel grâce à un interprète de "script". Ainsi le microcontrôleur peut gérer les événements externes à travers les broches d'I/O, les UART ou autres interfaces et demander l'exécution de certaines fonctions GSM.

Remarquons que le logiciel exécuté par le microcontrôleur est séparé des procédures GSM, ainsi le logiciel de contrôle peut travailler en "background" de façon à ne pas perturber l'exécution des fonctions GSM. En fait le contrôle du GM47 présente une double interface: d'un côté (interface de canal) elle communique avec le logiciel GSM auquel elle peut réclamer l'exécution de certaines opérations de communication (envoi de SMS, demande d'appel, etc.) ou de qui elle peut recevoir certaines signalisations (SMS arrivé, appel en entrée, etc.), de l'autre côté (interface périphériques) elle communique avec le monde extérieur à travers les dispositifs d'I/O disponibles sur le module (par exemple les ports UART, les convertisseurs ADC ou DAC, les connexions numériques, etc.).

La "demoboard" (platine d'expérimentation)

Pour apprendre à utiliser et programmer le GM47 nous avons mis au

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

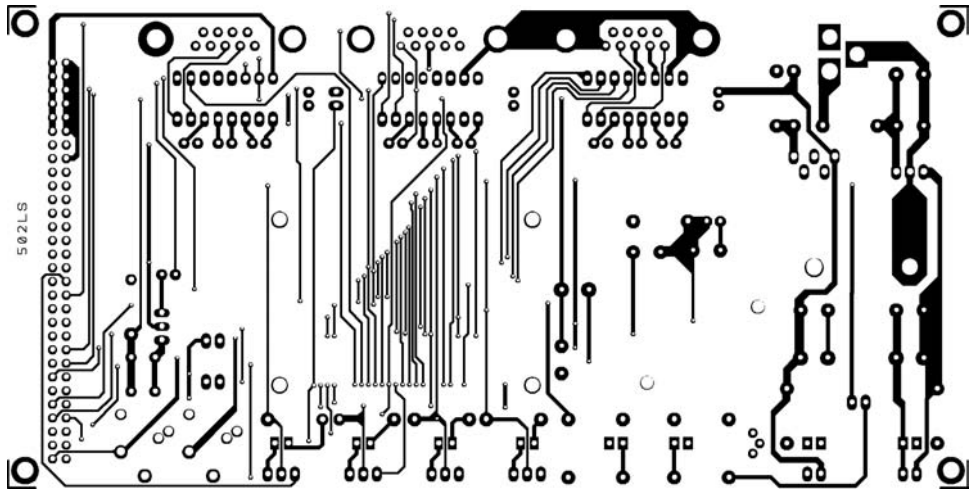


Figure 5b-2 : Dessin du circuit imprimé double face à trous métallisés de la “demoboard” côté soudures.

point une platine d’expérimentation/programmateur : la platine dispose d’un logement pour le module et rend accessibles sur un connecteur à 60 broches toutes les entrées/sorties du GM47.

Le schéma électrique de la figure 4, le schéma d’implantation des composants de la figure 5a et la photo d’un des prototypes de la figure 6 montrent la présence de trois connecteurs DB9 reliés (au moyen des convertisseurs MAX232) aux trois ports UART du GM47.

Le schéma électrique

Comme l’UART1 utilise aussi les signaux DTR, RTS, CTS, etc., pour le premier port série deux circuits intégrés MAX232 (U3 et U4) ont été utilisés. Les deux autres ports séries n’utilisent en revanche pas les signaux de service : c’est pourquoi il suffit d’un seul MAX232 (U5) pour les deux.

La UART1 est utilisée pour relier la platine à un PC de façon à décharger dans le GM47 les “scripts” de programmation, la UART2 est utilisée par le module pour envoyer des informations sur le réseau GSM ou de débogage des “scripts”, enfin la UART3 est de type “usage général” et elle peut être utilisée, par exemple, pour interfacer le module avec un microcontrôleur externe.

Sur la platine d’expérimentation sont disponibles un port SIM1 pour insérer une SIMCard, deux prises mono (MIC et SPK) employées pour relier deux dispositifs audio analogiques externes et quatre connecteurs à trois pôles fournissant les I/O numériques IO1 à IO4 (broche centrale), la masse (broche –) et le signal VIO (broche +).

Par conséquent, en utilisant un I/O comme Input, il suffit d’un cavalier pour en paramétrer l’état logique, en cas d’Output la valeur peut en revanche être lue sur la broche centrale (souvenez-vous, dans ce cas, de ne connecter aucun “strap” entre les broches). En outre, chaque connecteur est muni d’une LED signalant l’état logique pris par l’I/O correspondante.

En poursuivant l’analyse nous notons la présence de LD4 reliée à la broche LED du module et utilisée pour nous tenir informés de l’état du réseau (fixe : recherche réseau, clignotante : relié au réseau), LD3 est en revanche reliée à la broche RING et elle est utilisée pour signaler la présence d’appels en entrée.

Nous l’avons déjà souligné, les broches 47 à 50 du module servent à relier des dispositifs audio numériques PCM externes, si elles ne sont pas utilisées, les broches 47/49 et 48/50 doivent être reliées ensemble.

À travers DS1 il est possible d’habiliter/déshabiliter la section PCM (DS1 = ON : la section est déshabilitée, DS1 = OFF : la section est habilitée, mais à travers les broches 47 à 52 du connecteur à 60 pôles CMS il faut relier un dispositif PCM externe).

La broche Service du module (broche 58) peut être reliée au +3,6 V à travers J6 : ainsi, si le “strap” est laissé ouvert, les informations de débogage ne sont pas transmises sur l’UART2. Le cavalier J7 est en revanche utilisé pour le mode d’activation : “strap” placé entre le picot central de J7 et celui situé plus bas, P1 est relié à la broche ON/OFF et ainsi, si l’on maintient pressé P1 pendant 2 secondes (ou 1) il est possible d’activer (de désactiver) le module.

En revanche, si on place le “strap” entre le picot central et celui situé plus haut, le GM47 est activé lors de la mise sous tension.

Enfin, la section d’alimentation : on trouve le jack PWR pour acheminer du 12 V continu, le régulateur U1 7805 fournissant le +5 V stabilisé, le régulateur U2 MIC2941 fournissant le +3,6 V alimentant le module et les MAX232.

Les tensions +5 V et +3,6 V sont également acheminées vers l’extérieur (ainsi que la masse) par les deux cavaliers à deux pôles.

Deux LED LD1 et LD2 sont en outre présentes : elles signalent la présence des tensions. Si l’on court-circuite le cavalier J5, U2 est déshabilité et par conséquent tous les composants alimentés en +3,6 V (module GM47 compris) restent hors tension.

POUR NE MANQUER AUCUNE LEÇON ABONNEZ-VOUS À ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS LE MENSUEL DE L’ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

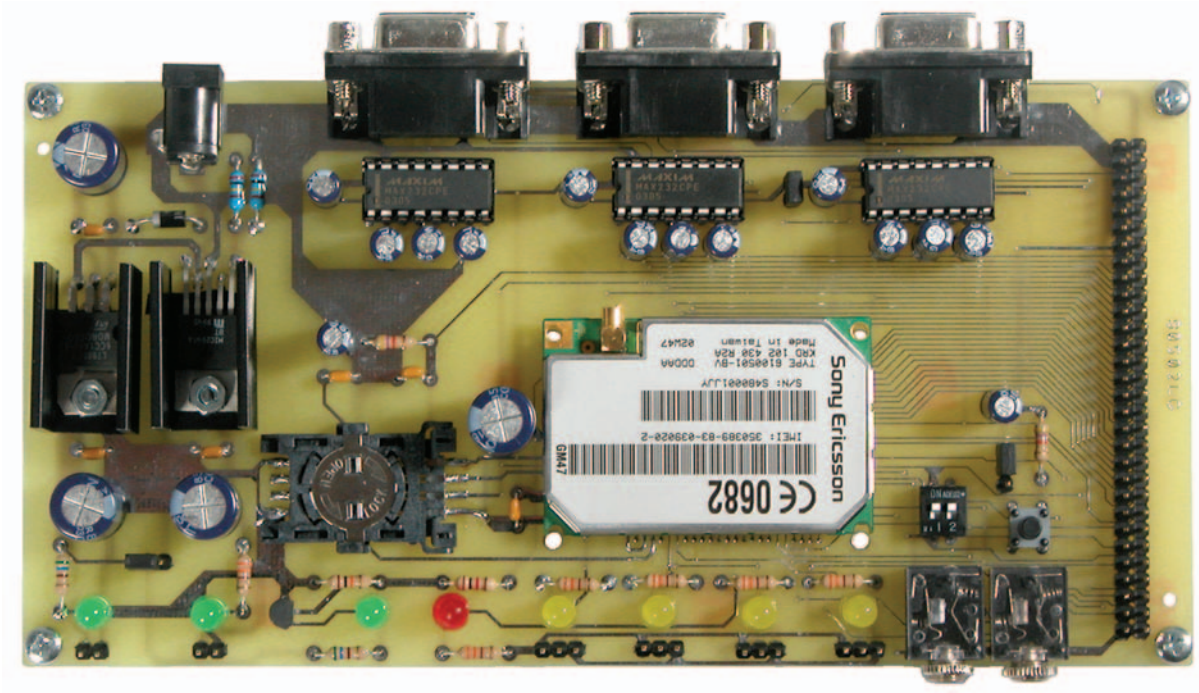


Figure 6 : Photo d'un des prototypes de la platine d'expérimentation ("demoboard").

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil. Il tient sur un circuit imprimé double face à trous métallisés : la figure 5b-1 et 2 donne les dessins des deux faces (mais pas à l'échelle 1, il faudra en faire une photocopie avec un agrandissement à 141 %), respectivement le côté composants et le côté soudures).

Si vous le réalisez vous-même, par la méthode indiquée dans le numéro 26 d'ELM, n'oubliez pas de pratiquer, à l'aide de petits morceaux de fil de cuivre nu soudés sur les deux faces, les nombreuses interconnexions entre celles-ci (ce que font les trous métallisés des circuits imprimés industriels).

Quand, d'une manière ou d'une autre, vous avez devant vous le circuit imprimé, montez-y tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 5a et 6 et la liste des composants).

Commencez par monter les trois supports des circuits intégrés MAX232. Montez, comme support du GM47, le connecteur CMS à 60 pôles. Montez le port SIM1 : soudez-les et vérifiez vos soudures (pas de court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée).

Montez les trois DB9 en haut et au bord de la platine, montez en haut et à gauche de celles-ci la prise d'alimentation, montez au bord droit la longue barrette noire et montez en bas à droite les deux jacks femelles socles audio.

Montez, en bas, les quatre cavaliers IO1, IO2, IO3 et IO4 à trois picots et les deux cavaliers +3,6 V et +5 V à deux picots. Montez les autres cavaliers à deux picots J5 (entre C4 et C6) et J6 (près de C21).

Montez ensuite toutes les résistances sans les intervertir (triez-les d'abord par valeurs et tolérances, R1 et R2 sont des 1 %).

Montez la diode D1 1N4007 en orientant soigneusement sa bague repère-détrompeur vers C1. Montez les LED jaunes, vertes et rouges en respectant bien leur polarité (la patte la plus longue est l'anode +).

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

Montez le transistor T1 méplat repère-détrompeur tourné vers R7 et R8.

Montez U1, le régulateur 7805, et U2, le régulateur MIC2941A, couchés dans leurs dissipateurs ML26 et fixés par de petits boulons 3MA. Montez le dip-switch DS1 à deux micro-interrupteurs (chiffres en bas) et le micropoussoir P1.

Vérifiez que vous n'avez rien oublié et contrôlez encore une fois toutes vos soudures. Insérez les trois circuits intégrés dans leurs supports classiques, repère-détrompeurs en U orientés vers la gauche. Insérez le module GM47 à programmer et/ou à expérimenter (voir le prochain article) dans son support à 60 pôles CMS.

Conclusion et à suivre

Dans le prochain article, puis dans les suivants, nous vous apprendrons à programmer et à expérimenter votre module GM47.
Bonne construction en attendant !

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire la platine d'expérimentation ET502 pour le module GSM GM47, ainsi que le module GM47, l'antenne plate FME et l'alimentation secteur, sont disponibles 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. ◇

Un testeur LPT pour port parallèle

Beaucoup de circuits électroniques peuvent être contrôlés par la ligne parallèle (autrefois dédiée à l'imprimante, désormais USB). Cet article a pour ambition de dissiper le moindre de vos doutes sur le fonctionnement de cette E / S donnant sur une ligne de communication des plus fiables. Il vous propose également de construire une interface à tout faire pour l'exploiter de manière optimale.



Les ports USB ("Universal Serial Bus") sont caractérisés par une vitesse de communication élevée et, de plus, ils permettent de relier en cascade divers périphériques sans avoir à relancer l'ordinateur. Or la plupart des PC ont encore un port parallèle...que les imprimantes modernes dédaignent pourtant, pour les raisons susdites (avantages de l'USB, surtout l'USB 2 encore plus rapide). La seule fonction du port parallèle n'était pas, comme certains le croient, d'être la sortie des données à imprimer. Avec une interface appropriée, comme celle que nous allons décrire ici, il est possible de réaliser, à travers cette E / S parallèle, des applications nombreuses et très intéressantes comme des mesures de température, des détections diverses par capteurs, l'allumage des éclairages, l'asservissement des moteurs pas à pas et donc le pilotage des petits robots, etc.

Le port parallèle

Pour localiser le port parallèle sur votre ordinateur, votre imprimante n'y étant plus reliée depuis longtemps (à moins que vous ayez conservé une lente antiquité), c'est fort simple : cherchez (et trouvez aussitôt) le connecteur socle femelle type Cannon à 25 broches (17 seulement sont utilisés, les 8 autres étant des masses), souvent de couleur fuschia.

Quand le port parallèle fit son apparition, le "jeu" de caractères ASCII à imprimer était très réduit et la graphie se limitait à des figures "construites" par la succession des lettres de l'alphabet. Les imprimantes utilisaient un "jeu" d'écriture très semblable à celui des télescripteurs et, avec huit signaux en parallèle, soit huit bits, il était possible de produire 255 combinaisons

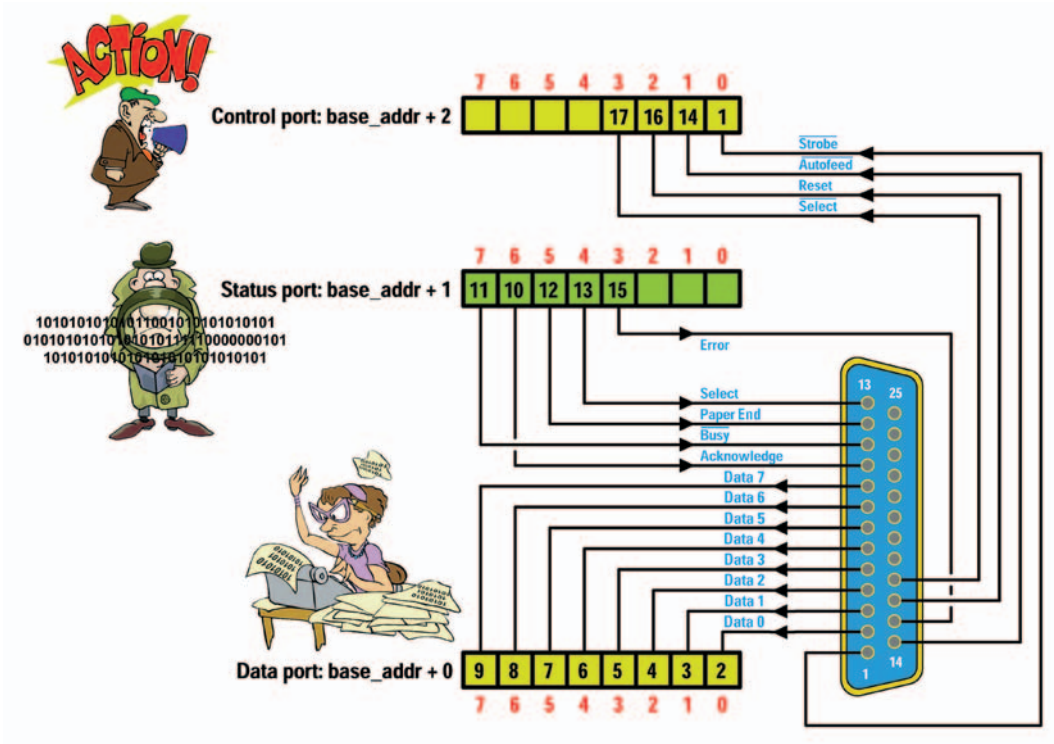


Figure 1 : Les signaux de la ligne parallèle peuvent être divisés en trois groupes. Sous le contrôle direct du groupe 2, les données du groupe 0 sont envoyées à l'imprimante pendant que le groupe 1 surveille le bon fonctionnement général. Les broches 18 à 25 sont à la masse.

binaires ce qui, pour quelque temps, fut plus que suffisant. La transmission entre ordinateur et imprimante se faisait au départ au moyen de quatre bits à la fois, c'est-à-dire par un "nibble" (un demi octet, soit un quartet) à la fois.
Aujourd'hui, avec des systèmes graphiques plus sophistiqués, ce périphérique aussi a évolué et s'est diversifié au gré des caractéristiques des imprimantes. Si bien qu'on peut distinguer plusieurs types de ports parallèles :

SPP – Standard Parallel Port : ce mode de communication fut lancé par IBM et Centronics, un constructeur d'imprimantes qui réussit à imposer son système de communication, à tel point qu'aujourd'hui encore dans le monde entier on parle de Centronics compatible comme synonyme d'interface parallèle pour imprimantes.

EPP – Enhanced Parallel Port : avec ce standard le port parallèle devient bidirectionnel et peut, alternativement, envoyer huit bits à la fois vers l'imprimante et en recevoir ensuite autant. Il est quatre fois plus rapide que le SPP. Comme il peut passer d'entrée à sortie et vice versa rapidement, il est très efficace en terme de transfert vers les mémoires de masse.
ECP – Extended Capabilities Port : il s'agit d'un port bidirectionnel opérant à la même vitesse que les données sur le bus interne de l'ordinateur. Les données voyagent si rapidement que, bien avant l'apparition du fameux port sériel USB, on reliait les scanneurs à ce port directement sans avoir besoin d'aucune interface.

Les deux ports EPP et ECP sont compatibles Centronics. Aujourd'hui les PC sont construits en tenant compte de la compatibilité de ces deux derniers modes et donc tous sont compatibles EPP+ECP. Les SPP sont devenus rarissimes : on ne les trouve plus que sur les ordinateurs bas de gamme ou alors très vieux.

Vérifier le port parallèle

Si vous ne connaissez pas le standard du port parallèle de votre ordinateur, vous pouvez le vérifier en suivant les indications données par les figures 1 à 5. Si vous disposez d'un port parallèle de type ECP ou EPP, vous pouvez être sûr que l'appareil que nous vous proposons ici de construire fonctionnera sans aucun problème.
Sortez de la fenêtre Propriétés système en cliquant sur Annuler et passez à la lecture du paragraphe Configuration des signaux. Si votre port parallèle est de type Normal ou SPP, vous devez entrer dans le BIOS de votre PC pour en modifier le standard, comme expliqué ci après.

Accéder au BIOS

Si vous êtes novice, sachez que BIOS, abréviation de "Basic Input / Output System", est le nom donné à une série d'informations résidant dans une mémoire EEPROM ou "Flash" située sur la carte mère de l'ordinateur. Son rôle est de fournir au CPU du PC les premières informations fondamentales pour le démarrage et l'initialisation de l'ordinateur.
C'est en effet dans le BIOS que résident les informations de base que l'ordinateur doit utiliser à la mise sous tension : par exemple, que lire en premier, disquette, CDROM ou disque dur, pour accéder au SE ? C'est pourquoi seul un expert peut se risquer à entrer dans le BIOS pour le modifier. En fait, il faut procéder avec beaucoup de précaution car si, par inadvertance, vous modifiez les configurations, votre ordinateur risque de ne plus vouloir démarrer ! Comme les BIOS sont différents entre eux, il n'est pas possible de vous donner des indications d'accès univoques et détaillées, juste quelques conseils généraux (et tout d'abord ayez le manuel associé à la carte mère ouvert devant vous).

Pour contrôler le BIOS, allumez l'ordinateur et immédiatement pressez la touche DEL (DELETE) ou EFFACEMENT ou <x, etc. C'est la touche la plus utilisée pour entrer dans le BIOS, mais il peut s'agir

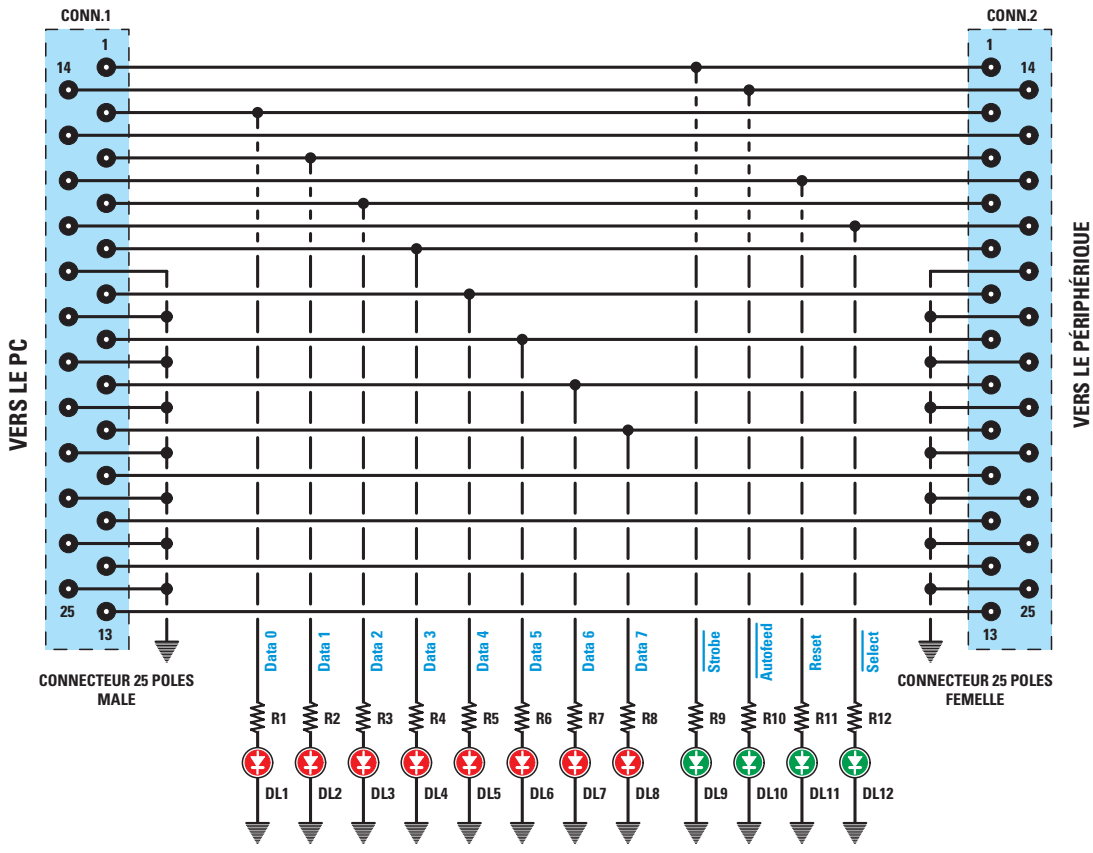


Figure 2 : Schéma électrique du testeur de LPT permettant de contrôler en temps réel le fonctionnement de la ligne parallèle. Les huit LED rouges DL1 à DL8 sont liées au groupe 0 pour le contrôle des signaux sortant et entrant et les quatre LED vertes indiquent le déroulement des signaux à la sortie de l'ordinateur (broches 1-14-16 et 17 du connecteur à 25 pôles).

Liste des composants

R1 ..... 1 k 1/8 W
R2 ..... 1 k 1/8 W
R3 ..... 1 k 1/8 W
R4 ..... 1 k 1/8 W
R5 ..... 1 k 1/8 W
R6 ..... 1 k 1/8 W
R7 ..... 1 k 1/8 W
R8 ..... 1 k 1/8 W
R9 ..... 1 k 1/8 W
R10 ..... 1 k 1/8 W
R11 ..... 1 k 1/8 W
R12 ..... 1 k 1/8 W
DL1 ..... LED rouge
DL2 ..... LED rouge
DL3 ..... LED rouge
DL4 ..... LED rouge
DL5 ..... LED rouge
DL6 ..... LED rouge
DL7 ..... LED rouge
DL8 ..... LED rouge
DL9 ..... LED verte
DL10 ..... LED verte
DL11 ..... LED verte
DL12 ..... LED verte
CONN1 .. connecteur 25 pôles mâle
CONN2 .. connecteur 25 pôles femelle

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

d'une autre touche ou combinaison de touches (voir manuel). Vous verrez apparaître une fenêtre (Dos ou Windows) avec laquelle vous pourrez interagir à l'aide du clavier uniquement. Habituellement on se sert des touches fléchées (petit pavé en forme de croix) pour le déplacement et la sélection et des touches fonctions (f ou F) pour envoyer les commandes. Vous devez vous référer à la légende des touches indiquée dans votre BIOS.

Cherchez le menu se référant à la gestion des périphériques, qui peut s'appeler "I/O Device Configuration" ou bien "Integrated Peripherals" et ensuite cherchez le menu se référant au port parallèle. L'appellation la plus utilisée est "parallel port mode". Si à côté de cette mention vous lisez Normal ou SPP, changez le mode pour ECP ou EPP ou encore ECP+EPP, en sachant que le SE pourrait vous demander d'insérer le CDROM

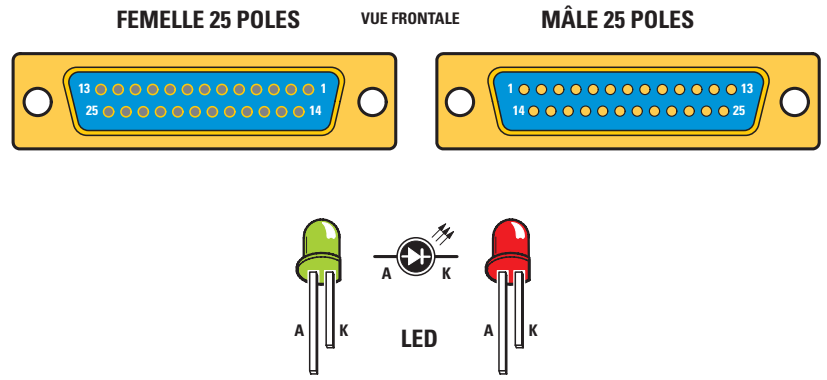


Figure 3 : Brochages vus de face des connecteurs à 25 pôles femelle et mâle. Le connecteur femelle est relié au périphérique et le connecteur mâle au port parallèle de l'ordinateur. Brochages des LED vertes et rouges vues de face en contre plongée. Le méplat correspond à la cathode et la patte la plus longue à l'anode.

d'installation des nouveaux pilotes. En effet, quand on installe un nouveau périphérique, le système demande le pilote, c'est-à-dire un programme fournissant à l'ordinateur les instructions nécessaires pour gérer ce dispositif. Si vous avez le moindre doute, sortez sans sauvegarder les éventuelles modifications apportées et consultez votre fournisseur ou l'un de ces innombrables spécialistes qui proposent des travaux à tarif forfaitaire sur le matériel comme sur le logiciel.

La configuration des signaux

Actuellement le port parallèle a la configuration électrique visible dans le tableau 1. Comme le port parallèle a été conçu pour mettre en communication le PC et l'imprimante, chaque signal a une signification bien précise dans le fonctionnement de l'imprimante. Voyons-les synthétiquement. Les signaux de la ligne parallèle peuvent être divisés en trois groupes (voir figure 1) :

Groupe 0 : ce sont les signaux des broches 2 à 9, c'est-à-dire la ligne des DATA, laquelle s'occupe de transmettre les informations à l'imprimante sous forme de données binaires à huit bits.

Groupe 1 : signaux d'entrée arrivant de l'imprimante. Il s'agit des cinq signaux d'entrée avertissant qu'il n'y a plus de papier ou que l'impression des lignes n'est pas terminée ; de plus, ils demandent si l'impression est terminée ou informent de l'épuisement d'un des réservoirs d'encre. Chaque signal, de la broche 10 à la 13 plus la 15, a une signification que vous voyez figure 1.

Groupe 2 : signaux des broches 1-14-16-17. Il s'agit de quatre sorties ayant pour fonction de commander et de synchroniser toute la mécanique de l'imprimante.

Ces trois groupes peuvent être comparés à un secrétariat (groupe 0) qui, sous

Tableau 1

Groupe 0		
Broche	Signal	Configur
2	Data 0	sortie du PC
3	Data 0	sortie du PC
4	Data 0	sortie du PC
5	Data 0	sortie du PC
6	Data 0	sortie du PC
7	Data 0	sortie du PC
8	Data 0	sortie du PC
9	Data 0	sortie du PC

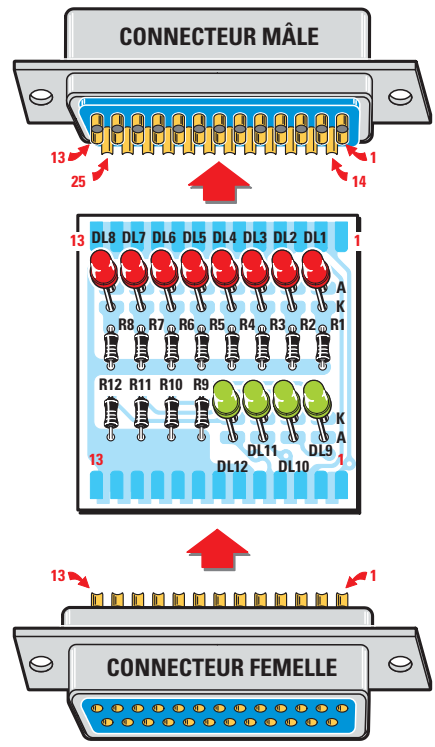


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants du testeur de LPT. Les LED rouges sont montées anode vers le haut et les LED vertes anode vers le bas.

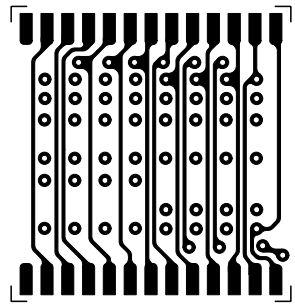


Figure 4b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du testeur de LPT, côté soudures, où sont soudées les broches du bas des deux connecteurs et les pattes de tous les composants (voir figure 5).

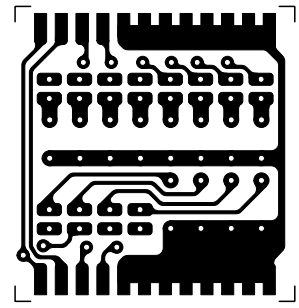


Figure 4b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du testeur de LPT, côté composants, où ne sont soudées que les broches du haut des deux connecteurs (voir figure 5).

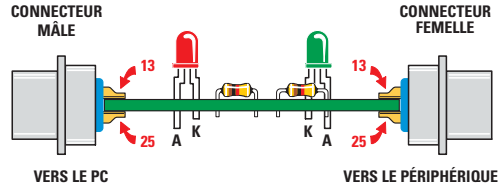


Figure 5 : Les broches 1 à 13 des deux connecteurs sont soudées côté composants, les broches 14 à 25 côté soudures.

Groupe 1		
Broche	Signal	Configur
10	Acknowledge	entrée PC
11	$\overline{\text{Busy}}$	entrée PC
12	Paper End	entrée PC
13	Select	entrée PC
15	Error	entrée PC

Groupe 2		
Broche	Signal	Configur
1	$\overline{\text{Strobe}}$	sortie du PC
14	$\overline{\text{Autofeed}}$	sortie du PC
16	Reset	sortie du PC
17	$\overline{\text{Select}}$	sortie du PC

la direction d'un régisseur (groupe 2), envoie constamment et scrupuleusement les données, alors que le groupe 1, authentique superviseur, vérifie que tout se déroule correctement (voir figure 1). Les fils aboutissant aux broches de 18 à 25 sont tous des GND et doivent donc être reliés à la masse. Nous avons réparti les divers signaux du connecteur de la ligne parallèle en trois groupes, car ils proviennent tous d'une partie bien précise de l'ordinateur nommée BUS. En outre, nous avons fait en sorte que chaque groupe forme un mot binaire de huit bits et, en effet, comme le montre la figure 1, les signaux de chaque groupe sont disposés à partir du bit 0 jusqu'au bit 7. Le seul groupe qui puisse revendiquer tous les signaux est le groupe 0 lequel, à partir du Data 0 (correspondant à la broche 2) jusqu'au Data 7 (correspondant à la broche 9), forme un mot binaire de huit bits. Les deux autres groupes de signaux, en revanche, bien qu'ils fassent partie d'un octet, ne correspondent qu'à quelques bits.

Pourquoi trois groupes ?

Le besoin de ce regroupement des signaux du port parallèle est purement pratique : distribuer les signaux en trois octets permet de se souvenir de la configuration quand on doit activer des signaux en sortie ou recevoir des signaux en entrée. Par exemple, pour mettre au niveau logique 1 les seuls signaux des broches 4-3 et 9, il faut former le nombre binaire :

Broche	9	8	7	6	5	4	3	2
Bit	1	0	0	0	0	1	1	0

Si vous regardez les groupes 1 et 2, vous pouvez noter une ligne continue au dessus de certains signaux. Ce trait continu signifie que l'état logique actif du signal est 0 et donc le signal se comporte en logique négative. Pour comprendre ce que cela implique, prenons un exemple dans le groupe 2, dont les signaux 1-14 et 17 sont actifs à 0. Pour avoir en sortie l'état logique 1011, on doit écrire :

Broche	17	16	14	1
Sig.	$\overline{\text{Sel}}$	Res	$\overline{\text{Aut}}$	$\overline{\text{Str}}$
Bit	0	0	0	0

Pour avoir en sortie l'état logique 0101, on doit écrire :

Broche	17	16	14	1
Sig.	$\overline{\text{Sel}}$	Res	$\overline{\text{Aut}}$	$\overline{\text{Str}}$
Bit	1	1	1	0

On le voit, ce n'est pas compliqué, il suffit d'un peu d'attention. Quand vous aurez installé le logiciel (disponible sur CD) dans votre ordinateur, vous verrez à quel point il est facile de tester ces signaux. Avant d'entrer dans les détails du fonctionnement et des potentialités de cette ligne de communication, analysons le schéma électrique du circuit proposé sous le nom de "LPT tester" ou testeur de ligne parallèle et dont vous vous servirez pour essayer en temps réel vos montages.

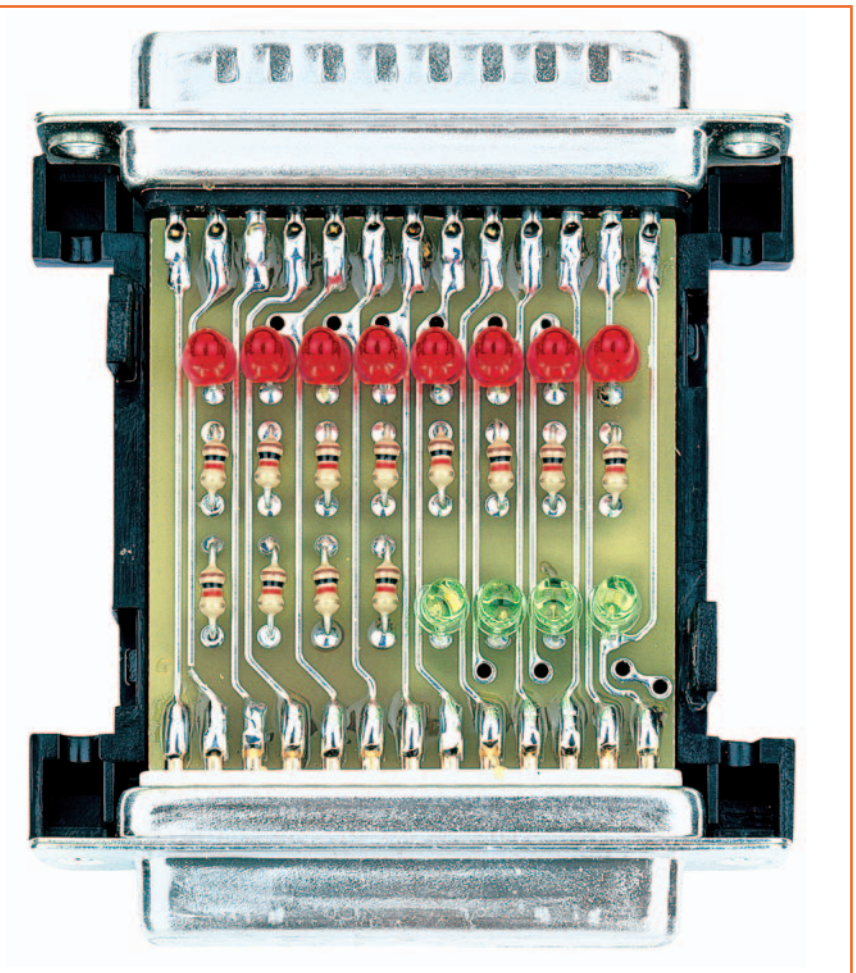


Figure 6 : Photo d'un des prototypes de la platine du testeur de LPT. La platine est ensuite logée dans un petit boîtier plastique spécifique avec film de face avant en aluminium autocollant (percé et sérigraphié).

Le schéma électrique

Comme le montre le schéma électrique de la figure 2, l'appareil est fort simple : des LED et des résistances ! Sur le groupe 0, nous avons mis des LED rouges et sur le groupe 2 des LED vertes. Le groupe 1, n'ayant que des signaux en entrée, ne peut être activé sinon par un autre ordinateur ou un périphérique avec alimentation externe. La tension de sortie du port parallèle est au niveau TTL, soit 5 V et c'est pourquoi nous avons monté en série avec chaque LED une résistance de limitation du courant de telle façon qu'elle fonctionne mais sans surcharger les sorties. On le voit, toutes les broches des connecteurs mâles et femelles à 25 broches sont communicantes : on pourra ainsi tester le déroulement des signaux en temps réel avec notre testeur allumé et en fonctionnement (nous pourrons voir à travers les LED l'état des signaux pendant que notre application travaille ou même quand nous testons ou produisons un programme pour ce périphérique).

La réalisation pratique

On peut difficilement faire plus simple :



Figure 7 : Le testeur de LPT est relié au port parallèle (Line PrinTer) de l'ordinateur avec un câble à 25 pôles pin to pin mâle / femelle.

voyez les figures 4 à 7 et tout est dit ! Une fois que vous avez en mains le petit circuit imprimé double face à trous métallisés dont la figure 4b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1, montez tous les composants comme le montrent les figures 4a et 5 (respectez la polarité des LED, voir figure 3). Soudez ensuite avec beaucoup de soin les pistes de dessus et de dessous de chaque extrémité de la platine aux deux connecteurs mâle et femelle (voir figures 4a et 5). Installez la platine et ses deux connecteurs dans le petit boîtier plastique standard prévu à cet effet (voir figures 6 et 7). C'est terminé, vous pouvez relier votre interface entre le port parallèle de votre PC et le montage à tester à l'aide d'un câble parallèle, comme le montre la figure 7. Pour les essais, à la place du montage à tester vous pouvez relier l'imprimante et vous verrez clignoter les LED rouges et vertes signalant que les données du PC vont être imprimées et que la mécanique fonctionne.

Le logiciel du testeur LPT

Pour essayer le testeur EN1588, nous avons développé un programme travaillant sous Windows. Ce programme peut aussi être utilisé en demo par ceux d'entre vous qui souhaitent utiliser la source pour tester leurs applications. Pour installer ce logiciel, insérez le CDROM dans le lecteur et lancez le programme d'installation.

Pour ouvrir le programme de gestion du port parallèle, cliquez sur Démarrer, pointez sur Programmes et cherchez dans la liste "Line Printer Tester". Sans cliquer, pointez sur cette mention et, dans la dernière fenêtre qui s'ouvre, cliquez sur "LPTTester". Dans l'écran principal du programme, visible figure 8, vous voyez à gauche le dessin du schéma d'implantation des composants de notre circuit et à droite les deux dip-switchs correspondant aux broches des groupes 0 et 2 du port parallèle. En cliquant sur les dip-switchs vous pouvez mettre les signaux à l'état logique 1 ou 0 et simuler ainsi les états logiques des sorties du port parallèle. En même temps les LED rouges s'allument (niveau logique 1) et s'éteignent (niveau logique 0). Même chose pour les sorties du groupe 2 (LED vertes) pour lesquelles ce que l'on a dit auparavant des signaux complémentés (actif à 0) vaut aussi ici. On le voit, à part la troisième LED verte à partir de la droite, les LED s'allument quand le niveau logique des signaux est à 0 et s'éteignent quand le niveau logique du signal est à 1.

Note : quand on pointe sur une LED avec la souris, en surimpression apparaît le nom du signal correspondant.

En cliquant sur la fenêtre du Groupe 1, on obtient la fenêtre visible figure 9 où l'on peut contrôler, sans cependant pouvoir apporter un changement, la gestion des signaux en entrée. Si vous reliez le testeur à la ligne parallèle tout seul ou en série avec l'imprimante, vous verrez qu'en cliquant sur les divers dip-switchs virtuels les LED correspondantes de l'interface s'allumeront. Si vous avez relié en série l'imprimante et le testeur et que vous tendiez l'oreille, en agissant sur les micro-interrupteurs du port 2, vous entendrez des bruits provenant de la mécanique. Cela signifie que vous envoyez des commandes à l'imprimante, mais ne vous en préoccupez pas car rien de fâcheux ne s'ensuivra ! Il est plutôt difficile d'activer une séquence d'impression seulement en manipulant des dip-switchs virtuels. Si vous reliez en série avec le testeur une application à contrôler, vous pourrez essayer les diverses combinaisons servant à écrire un véritable programme de gestion.

Faire à sa propre manière...

Pour ceux qui veulent faire tout seuls, voici quelques exemples d'applications

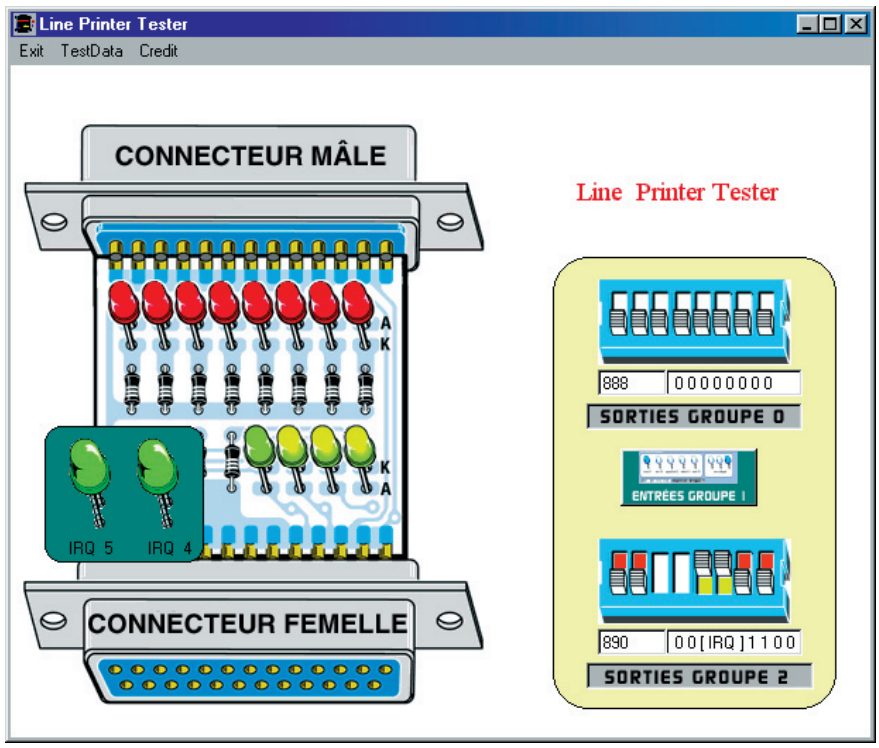


Figure 8 : Ecran principal du programme LPTTester. A gauche nous avons représenté la platine de l'interface à LED et à droite les dip-switchs du groupe 0 et du groupe 2. En déplaçant les micro-interrupteurs on peut simuler les états logiques 1 et 0 sur les sorties de la ligne parallèle.

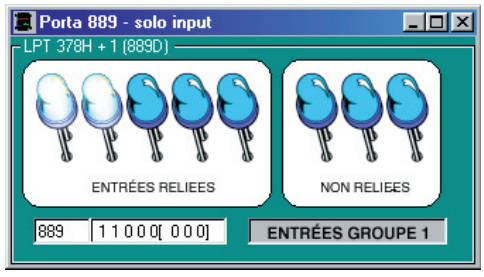


Figure 9 : En cliquant sur le cadre Groupe 1 de la figure 8, on ouvre une fenêtre dans laquelle on peut contrôler les niveaux logiques des signaux d'entrée de l'ordinateur.

avec les instructions spécifiques ; ces dernières sont écrites dans un sous-programme d'un programme en VB6 (sous Windows) ou en GWbasic (sous DOS) et vous pourrez en voir immédiatement le résultat.

Le port parallèle est identifié par une adresse, laquelle pour le LPT1 (dénomination commune pour l'imprimante 1) est le nombre hexadécimal 378H, équivalant en décimal au nombre 888. Si vous aviez un LPT2 dans votre ordinateur (le cas est très rare !), il aurait pour adresse 278H, un troisième, LPT3, 3BCH.

Seulement pour qui dispose d'un DOS...

Ceux qui travaillent avec le SE DOS, pour pouvoir écrire un logiciel activant le port parallèle, doivent avoir au moins l'un des programmes suivants :

GWBasic (Olivetti)
Basica (IBM)
QuickBasic45 (Microsoft)
TurboBasic (Borland)

Dans les systèmes avec DOS, il est très simple d'accéder par voie logicielle au port parallèle : il suffit de deux instructions et de quelques connaissances en calcul binaire.

Note : pour écrire ces petits programmes, vous devez allumer le PC sous DOS (ce SE est désigné par le prompt C:\>).

On peut aussi utiliser les SE Windows 3.1 ou Windows 95, à condition que vous sortiez de Windows et travailliez sous DOS.

Si vous avez le GWbasic, écrivez le mot : GWbasic après le prompt et pressez Envoi.
Si vous avez Basica d'IBM, écrivez le mot : Basica après le prompt et pressez Envoi.
Si vous avez QuickBasic45, écrivez la formule : QB ou QB45 après le prompt et pressez Envoi.
Si vous avez Turbo-Basic, écrivez : TB après le prompt et pressez Envoi.

Chacun de ces interpréteurs se présente de manière différente, mais ils ont en commun un éditeur avec lequel vous pouvez écrire votre programme d'essai, sans aucune différence d'un interpréteur à l'autre. Avant de vous donner les instructions nécessaires pour allumer toutes les LED du port 0, souvenez-vous que le port LPT1 a pour adresse 888.

Note : le mot **REM** ou le signe ' (apostrophe) est une instruction Basic utilisée pour écrire des commentaires aux instructions sans que ce que vous écrivez n'interfère en aucune manière avec le programme.

```
Cls: Rem efface l'écran
OUT 888,255
Rem OUT instruction activant les sorties
Rem 888 = adresse du port 0 Data
Rem 255 = valeur décimale pour avoir une
Rem valeur binaire sur 8 bits avec que des 1
```

```
Buffer = INP(889)
Rem Buffer = variable utilisée comme mémoire
Rem dans la variable Buffer nous trouverons une
Rem valeur décimale équivalente à la
Rem combinaison binaire du port
Rem INP(889) instruction lisant la
Rem combinaison logique du port 1
Rem 889 = adresse du port 1 Status
```

```
Print Buffer:Rem montre à l'écran la valeur
Rem décimale équivalente à la
Rem combinaison binaire du port
```

Dans ce cas, n'ayant aucune entrée particulière, nous aurons une combinaison aléatoire ou bien nous lirons la dernière combinaison provenant de l'imprimante activée.

```
OUT 890,255
Rem OUT instruction activant les sorties
Rem 890 = adresse du port 2 Control
Rem 255 = valeur décimale pour avoir une
Rem valeur binaire sur 8 bits avec que des 1
```

Si vous voulez allumer les ports Data en séquence numérique, il suffit d'utiliser une boucle **for-next** :

```
CLS: Rem efface l'écran
FOR i =1 TO 255: Rem cycle partant de 1
Rem jusque 255
OUT 888,i: Rem activation des sorties
Rem correspondant à la valeur décimale de i
NEXT i: Rem fermeture de la boucle
```

Pour tous ceux qui ont WINDOWS

Avec Windows 98 ou avec un SE plus moderne, il ne suffit pas d'avoir un programme comme le Visual Basic et d'écrire les mêmes instructions que celles utilisées avec l'interpréteur Basic. Le périphérique ne dialogue plus directement avec l'ordinateur, mais par l'intermédiaire d'un programme utilisé pour imprimer (voir figure 10). Ce programme sophistiqué fait partie du SE Windows et il est en mesure de s'adapter aux divers modèles d'imprimantes simplement en installant les pilotes spécifiques pour chaque imprimante.

Note: les **pilotes** sont de petits programmes qui adaptent les caractéristiques électromagnétiques des imprimantes aux paramètres de Windows. Ces programmes sont toujours dédiés à l'imprimante que vous achetez et chaque pilote ne sert que pour l'imprimante pour laquelle il a été conçu.

Pour faire tourner ce programme et envoyer les commandes au port parallèle, il faut une **DLL** ("Direct Link Library"). La DLL est un programme écrit en langage à bas niveau (C ou bien Assembleur) et contenant un "jeu" de routines, fonctions, icônes, etc., pouvant être appelées par d'autres programmes et associées à l'application logicielle au moment de l'exécution.

Dans notre cas, la **DLL** est écrite en **C** et tout le monde peut télécharger le source librement sur le site de Microsoft. Nous le mettons à votre disposition, prêt à l'emploi et après l'avoir testé avec Windows 98 SE et Windows XP (home edition).

Liste des composants

R1 ..... 47 k 1/4 W
R2 ..... 100 k 1/4 W
R3 ..... 4,7 k 1/4 W
C1..... 100 nF polyester 630 V
C2..... 100 nF polyester 630 V
DS1 ... 1N4007
TR1.... NPN BC547
TR2.... NPN BC547
RL..... 12 V 1 contact

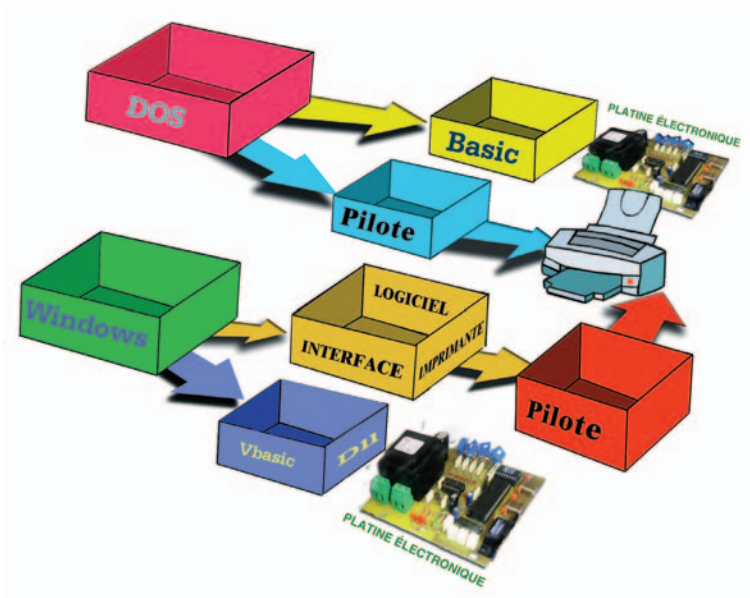


Figure 10: Activer les sorties de la ligne parallèle dépend du SE utilisé sur l'ordinateur. Avec le DOS les instructions directes du Basic suffisent, avec le SE Windows nous avons besoin d'une DLL faisant office d'intermédiaire.

Comment insérer la DLL dans un programme?

Pour charger une **DLL**, la manière la plus simple consiste à créer un dossier dans l'ordinateur, dans lequel vous pourrez développer votre premier programme. Dans ce dossier vous devez copier à partir du dossier **D:\SORGENTI\LPTTester** deux fichiers:

- la **DLL** à proprement parler, soit **io.DLL**,
- le module **gestione.Bas**.

Nous décrivons brièvement ci-après les opérations que vous devez exécuter. Ouvrez le programme **Visual Basic** et créez un nouveau programme. Tout d'abord vous devez créer un Module en cliquant sur le menu du haut **Projet**. Sélectionnez **Insère module**, puis sélectionnez **existant**, puis cliquez sur le fichier **gestione.Bas**, qui sera englobé dans le programme comme module réclamant la **DLL**. Le module que nous vous fournissons contient déjà la syntaxe exacte pour écrire les instructions dans les divers sous programmes. Quand vous écrivez les instructions pour allumer toutes les LED du port 0, faites exactement comme si vous le faisiez avec le DOS, c'est-à-dire utilisez l'instruction suivante:

PortOut 888, 255

A la place de l'instruction **Out** on utilise **PortOut**, alors que toutes les autres instructions ont la même signification (voir au paragraphe DOS). Si, pour activer les sorties, nous avons une instruction égale à celle utilisée sous DOS, pour tester les entrées vous devez utiliser:

Buffer = PortIn(889)

A la place de **INP(889)** vous devez utiliser **PortIn(889)** avec la même signification que dans le DOS. A ce moment vous êtes

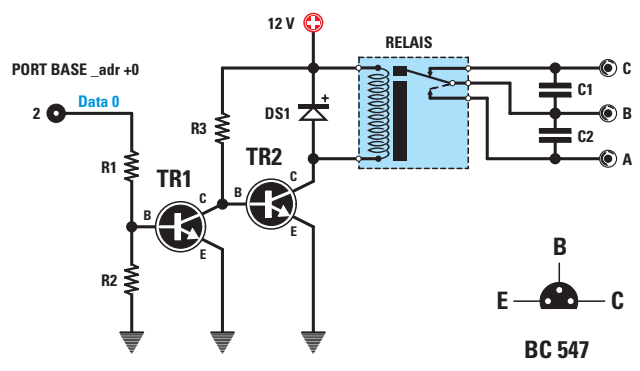
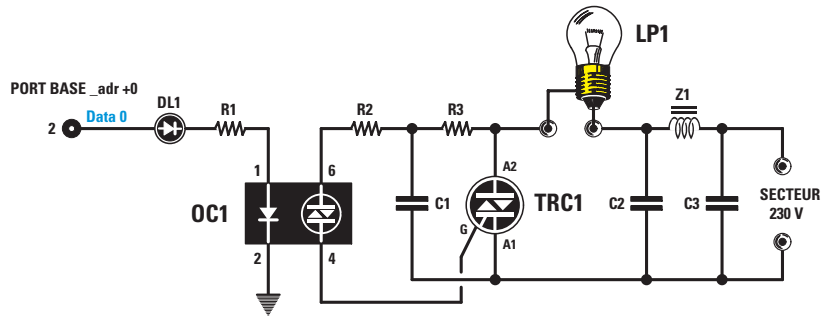


Figure 11: Schéma électrique de base pour réaliser un système automatique constitué d'un relais. Brochage vu de dessous du transistor NPN BC547.

Liste des composants

R1 ..... 680 1/4 W
R2 ..... 100 1/2 W
R3 ..... 1 k 1/2 W
C1..... 47 nF polyester 400 V
C2..... 47 nF polyester 400 V
C3..... 47 nF polyester 400 V
Z1..... self antiparasite
DL1 ... LED
OC1 ... photocoupleur TLP3020
TRC1 . triac BT137
LP1.... ampoule 230 V



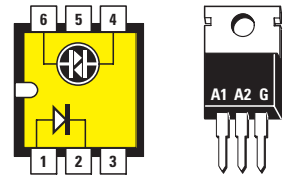


Figure 12 : Schéma électrique de base pour activer des charges résistives. Ce schéma utilise un opto-coupleur TLP3020, dont le brochage est vu de dessus. Brochage du triac BT137 vu de face.

prêt à piloter vos circuits directement à partir de la ligne parallèle.

Quelques exemples d'applications

Pour compléter le panorama de l'utilisation du port parallèle, nous vous fournissons des schémas électriques pouvant être considérés comme des bases de développement de platines plus complexes.

L'activation d'un relais

Pour réaliser un système automatique pouvant être contrôlé par PC, il vous faut une série de relais ouvrant ou fermant un contact (voir figure 11).

Deux transistors montés en darlington suffisent pour exciter et relaxer u relais.

L'activation d'un triac

Si vous voulez activer directement des charges secteur 230 Vac alternatif monophasé, vous pouvez adopter le schéma électrique de la figure 12 : le circuit est commandé par un signal programmé par la ligne parallèle. Comme nous devons manier un circuit alimenté par la tension secteur 230 V, nous lui avons adjoint un opto-coupleur TLP3020 fournissant une isolation galvanique maximale entre la basse tension et la tension du secteur (voir OC1 figure 12). A l'intérieur de l'opto-coupleur se trouvent une LED et un photodiac, lequel par ses propres impulsions est capable de piloter la gâchette du triac. Nous avons inséré en outre un filtre, formé de Z1 et de C2-C3, de manière à éliminer les parasites électromagnétiques comme le réclament les lois en vigueur. Souvenez-vous que ce petit schéma électrique ne doit être utilisé que pour des charges résistives, c'est-à-dire des ampoules à filament ou petits chauffages ne dépassant pas 500 W. Ne l'utilisez pas pour des charges inductives, comme des moteurs ou des ampoules au néon.

Instructions pour activer la sortie Data 0 - broche 2 dans les deux cas précédents

DOS - Basic	Windows - VB6 - DLL
Out 888,1	PortOut 888, 1

Le prochain exemple terminera la série des schémas d'application à utiliser avec le port parallèle.

Lecture d'un convertisseur A / N à 8 bits

Comme vous le voyez sur le schéma électrique de la figure 14, nous avons utilisé un convertisseur à huit bits parallèle ADC0804. N'importe quel convertisseur A / N, pour effectuer sa conversion, a besoin d'une tension de référence. Dans notre schéma, cette tension est fournie par IC2 monté en régulateur de tension de précision. Ce circuit intégré fournit la moitié de la tension maximale acceptable en entrée au moyen d'un pont résistif R2-R4-R3 (trimmer). Le signal à convertir en numérique est appliqué à travers R5 à l'entrée 6 de IC1. C5 sert à éliminer d'éventuelles impulsions qui pourraient fausser la lecture et R1-C2 déterminent l'horloge avec laquelle IC1 exécute intérieurement les conversions A / N.

Chaque fois que le signal $\overline{\text{Autofeed}}$, utilisé comme "start conversion" et relié à la broche 3 de IC1, passe de l'état bas à l'état haut, nous trouvons la valeur binaire, équivalente à celle analogique d'entrée broche 6, étalée sur huit bits, correspondant aux broches 11-18. Pour pouvoir lire la valeur du A / N, nous devons transformer le port 0 en bidirectionnel, de façon à le rendre capable de recevoir les données (cela se fait en mettant à 1 le bit 5 du groupe 2 (voir figure 1). Il s'agit d'un bit n'ayant pas d'équivalent dans le matériel, donc pas de fils externes pour le relier à notre testeur pour port parallèle EN1588 : il agit cependant de l'intérieur de la platine UART du PC et transforme le groupe 0 de normal Output à Input. En conclusion, pour transformer le groupe 0 de port output en port input, de façon à pouvoir recevoir les données de l'A / N, il suffit d'ajouter la valeur 32 (2^5) à la condition précédente.

Le circuit tout entier est alimenté en 5 V. Cette tension peut être directement prise sur l'ordinateur ou bien, comme nous l'avons fait sur le schéma électrique de la figure 14, vous pouvez insérer un régulateur de tension pour la stabiliser à 5 V à partir d'une pile de 9 V 6F22. Vous pouvez aussi utiliser une alimentation stabilisée (la EN1486 va très bien : elle peut être installée directement dans l'ordinateur, comme n'importe quelle platine pour PC). Pour régler la tension de référence, utilisez un multimètre sur 1 V fond d'échelle : positif sur la broche 9 de IC1, tournez le curseur de R3 jusqu'à lire 0,5 V.

Le logiciel pour le convertisseur A / N

Vous pouvez alors soit écrire sur deux lignes de programme pour voir si tout fonctionne, ou bien utiliser le programme ADC0804, inclus dans le CDROM CDR1588, que vous trouvez comme exécutable à installer et comme source sur laquelle prendre appui pour des applis futures. Pour l'installation vous pouvez faire comme

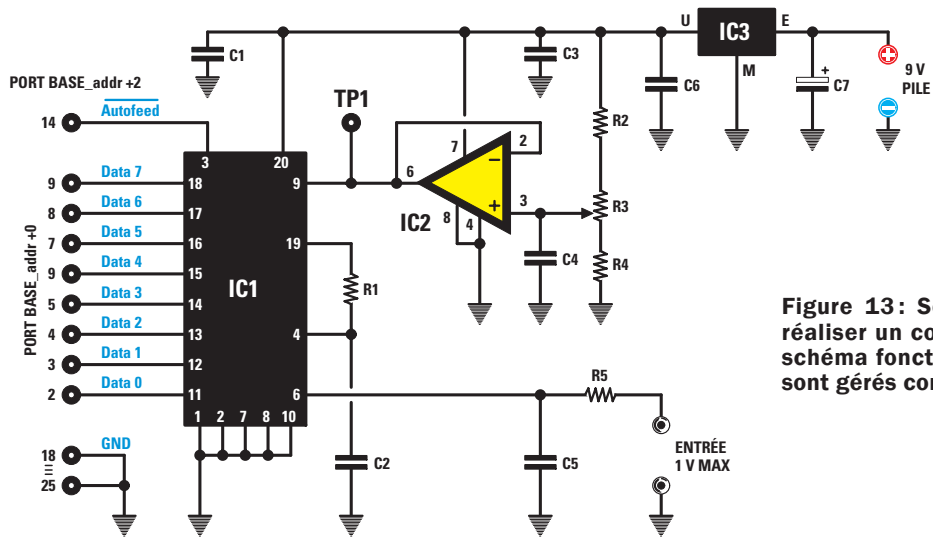


Figure 13 : Schéma électrique de base pour réaliser un convertisseur A / N à huit bits. Ce schéma fonctionne si les signaux du groupe 0 sont gérés comme entrées dans le PC.

pour le programme LPTTester, taper :

D:\ADC0804\setup.exe à la place de **D:\LPTTester\setup.exe**

Le programme ADC0804

Pour ouvrir le programme de conversion A / N, cliquez sur **Démarrer** puis pointez sur **Programmes**. Quand s'ouvre le menu à droite, cherchez **Test pour utiliser adc0804**. Pointez sur cette indication et quand la dernière fenêtre s'ouvre, cliquez sur Test pour utiliser adc0804. Le programme qui s'ouvre à l'écran est très facile à utiliser. La fenêtre principale se compose de trois lignes.

La première sert à modifier le temps de lecture et de conversion du convertisseur A / N normalement paramétré à 0,5 seconde. Le programme détecte donc la valeur convertie à chaque demi seconde. Si dans la ligne située à côté de l'indication du temps de lecture du convertisseur A / N en seconde vous tapez, par exemple, 0,05, le convertisseur A / N exécutera une lecture chaque 5 centièmes de seconde.

Les deux lignes de dessous montrent respectivement la valeur décimale de la combinaison binaire sur le port 0 (data 0 - data 7) et la valeur en V (de 0 à 1 V) du convertisseur. Si, avec la touche gauche, vous appuyez sur le poussoir **Monitor**, la fenêtre **Realtime Data** (figure 16) s'ouvre : elle représente un petit oscilloscope virtuel. Grâce à cette fenêtre, les valeurs de tension arrivant du convertisseur A / N ont un aspect plus concret que des nombres vacillants.

Liste des composants

R1 ..... 10 k 1/4 W
R2 ..... 18 k 1/4 W
R3 ..... 1 k trimmer
R4 ..... 1,8 k 1/4 W
R5 ..... 10 k 1/4 W
C1..... 100 nF polyester
C2..... 150 pF céramique
C3..... 100 nF polyester
C4..... 100 nF polyester
C5..... 10 nF polyester
C6..... 100 nF polyester
C7..... 470 µF électrolytique
IC1..... ADC0804
IC2..... TS271CN
IC3..... MC78L05

Qu'écrire dans le programme pour l'A / N ?

Le signal $\overline{\text{Autofeed}}$ relié à la broche 3 de IC1 part à l'état logique 1 ; quand il passe à 0 la conversion commence.

Quand il reprend le niveau logique 0, les données analogiques provenant de votre source sont disponibles sur les huit fils du port 0 converties en binaire.

Ci-après vous pouvez voir la routine en Visual Basic 6 gérant l'acquisition des données parallèles à partir de notre schéma.

Il s'agit de la routine, comme vous le verrez dans le source situé dans le CDROM, gérée par un "timer" lisant régulièrement les données. Pour avoir un niveau logique 0 sur la broche 14 du groupe 2, nous devons mettre le bit à 1, car ce signal est actif à 0 (voir $\overline{\text{Autofeed}}$ figure 1).

Essayez maintenant avec le programme **LPTTester** : pour avoir les sorties du groupe 2 toutes à 0 avec le bit IRQ5 à 1, transformant le groupe 0 en bidirectionnel et donc transformant le port 0 de output en input, vous devez avoir la combinaison binaire suivante.

$\overline{\text{Autofeed}}$ bas et condition de Input :

nc	nc	IRQ5	IRQ4	17	16	14	13
0	0	1	0	1	0	1	1
		32		8		2	1

La somme des poids des bits à 1 donne comme résultat :

32 + 8 + 2 + 1 = 43

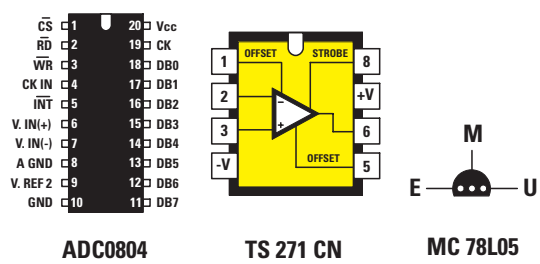


Figure 14 : Brochages des ci ADC0804 et TS271CN vus de dessus et repère-détrompeur vers le haut et du régulateur 78L05 vu de dessous.

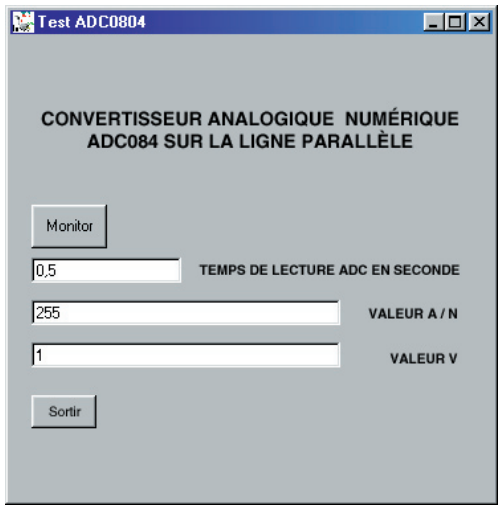


Figure 15 : Dans la fenêtre principale vous pouvez modifier le temps de lecture A / N et voir la valeur de la conversion en décimal.

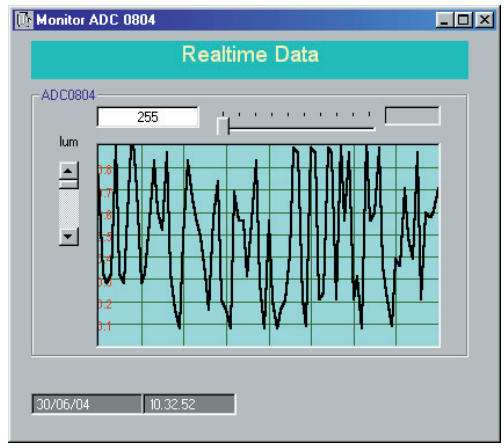


Figure 16 : Dans la fenêtre Realtime Data les valeurs de tension arrivant du convertisseur A / N apparaissent comme un oscilloscope.

```
Private Sub Timeri_Timer ()
'CS bas et IRQ5 on bidirectionnel
'10 1011 = H2b = 43
PortOut porta2, &H2B
'subroutine de retard
Make_Delay (Delay_Time)
'CS haut et IRQ5 on bidirectionnel
'10 1001 = H29 = 41
'subroutine de retard
Make_Delay (Delay_Time)
'lecture des données du port 0
datiport0 = PortIn (porta0)
'montre la donnée A / N sur la fenêtre Text
Text2.Text = datiport0
'petits passages pour avoir
'seulement deux décimales dans les V
'multiplié par 100 pour avoir 4 chiffres
'après la virgule
uno = (datiport0 / 255) * 100
'prend seulement la partie entière du nombre
perlett = Int (uno)
'divise par 100 pour avoir les V
'réels avec seulement 2 décimales
Volt (1) = perlett / 100
'montre les V dans la fenêtre Text
Text3.Text = VOLT (1)
'---- gestion oscilloscope virtuel ----
grafM.Label4.Caption = VOLT (1)
grafM.Text3.Text = datiport0
per10 = perlett
grafM.grafdnamici
End Sub
```

et en hexadécimal : H2B.

Donc l'instruction est :

PortOut porta2, &H2B

Autofeed haut et condition de Input :

nc	nc	IRQ5	IRQ4	17	16	14	13
0	0	1	0	1	0	0	1
		32		8			1

La somme des poids des bits à 1 donne comme résultat :

32 + 8 + 1 = 41

et en hexadécimal : H29.

Donc l'instruction est :

PortOut porta2, &H29

Note : dans les instructions nous avons utilisé la valeur hexadécimale, mais la même valeur peut être exprimée en décimal.

Ci-dessous nous comparons les instructions que vous devez écrire selon que vous êtes sous DOS ou sous Windows.

Dos + Basic	Windows + VB6 + DLL
Out 890,41	PortOut 890,41
Out 890,43 ' bit 5 a 1	PortOut 890,43
datiport0 = Inp (888)	datiport0 = PortIn (888)

Note : attention, certaines cartes mères économiques n'ont pas la possibilité de commuter le port 0 en bidirectionnel.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce testeur de LPT EN1588 (et l'alimentation EN1486), ainsi que le CDROM CDR1588, sont disponibles chez certains de nos annonceurs.

Voir les publicités dans la revue.

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

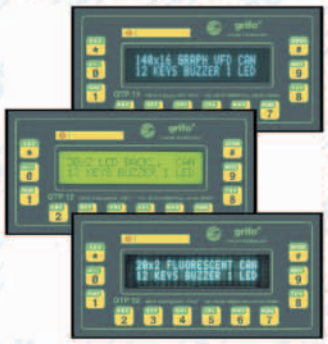
Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles abaco®

GMB HR84



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

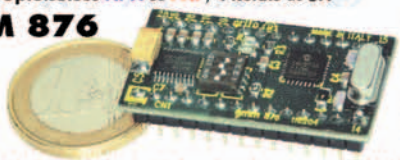
QTP 12/R84



Quick Terminal Panel 12 touches, 8 entrées Opto, 4 Relais

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

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 Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); 2 Comparateurs; 5 A/D; I^2C BUS; Master/Slave SPI; 22 lignes d'E/S TTL; RS 232 ou TTL; 1 LED d'état; etc.

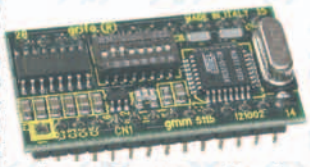
GMM PIC-PR

grifo® Mini Module PIC-Programmer



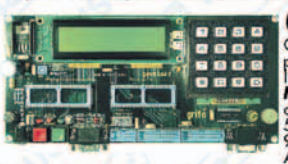
Carte à bas prix dotée de socle **ZIF** pour programmer les **grifo® Mini-Module** de **28** et **40** broches type GMM 876, GMM 4620, CAN PIC ect. La carte est dotée aussi de: connecteur ligne **RS232**; connecteur **D9** pour la connection à la **RJ12** pour **MPLAB**; connecteur à **10** broches pour la connection au Programmateur **MP PIK+**; connecteur pour la section alimentateur; 2 LEDs; ect..

GMM 5115



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

GMM TST2



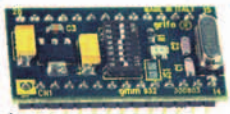
Carte à faible coût pour l'évaluation et l'expérimentation **grifo® Mini-Module** de **28** et de **40** broches type GMM 5115, GMM AC2, GMM 932, GMM AM08, GMM AM32, etc. Elle est dotée de connecteurs rectangulaires **D9** pour la connexion à la ligne sérielle en **RS 232**; connecteurs **10** broches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



GPC® 15R

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

GMM 932



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

GMM AC2



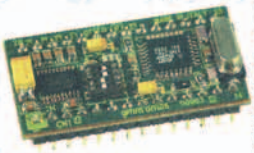
grifo® Mini-Module de **40** broches basée sur la **CPU Atmel T89C51AC2** avec **32K FLASH** ; 256 Bytes RAM ; 1K ERAM ; 2K FLASH pour Programme de lancement ; 2K EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs et 5 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, chien de garde, comparaison) ; 32 lignes d'E/S TTL ; 8 A/N 10 bits ; RS 232 ou TTL ; 2 LEDs d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

GMM AM32



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

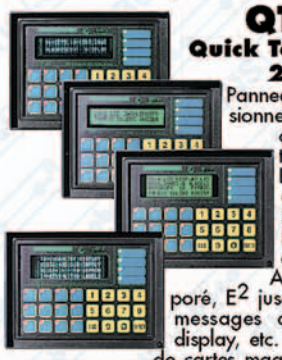
GMM AM08



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, 3 PWM ; 8 A/N 10/8 bits ; SPI ; Chien de garde Temporisateur ; 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 24

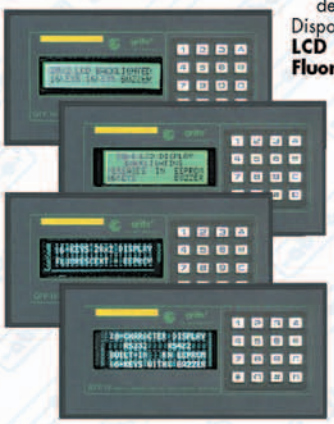
Quick Terminal Panel 24 touches



Panneau opérateur professionnel, **IP 65**, à **bas prix**, avec 4 différents types de Display, 16 LED, Buzzer, Poches de personnalisation, Série en RS232, RS422, RS485 ou Current Loop; Alimentateur incorporé, E^2 jusqu'à 200 messages, messages qui défilent sur le display, etc. Option pour lecteur de cartes magnétiques, manuel ou motorisé, et relais. Très facile à utiliser quel que soit l'environnement.

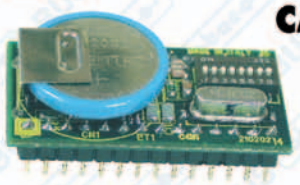
QTP 16

Quick Terminal Panel 16 touches



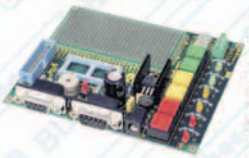
Panneau opérateur, à bas prix, avec un magasin standard de 96x192 mm. Disponible avec display **LCD Rètroèclairé** ou **Fluorescent** dans les formats **2x20** ou **4x20** caractères; clavier à **16** touches; communication en RS 232, RS 422, RS 485, ou Current Loop; Buzzer; E^2 capable de contenir jusqu'à 100 messages; 4 entrées optocouplées, que l'on peut acquérir à travers la ligne série et susceptibles de représenter de façon autonome 16 messages différents. même temps jusqu'à 8 dispositifs.

CAN PIC



CAN Mini-Module de **28** broches basé sur le **CPU Microchip PIC 18F4680** avec **64K FLASH**; 4K RAM; 1K EEPROM; 3 Timer-counters et 2 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison); RTC Lithium; I^2C BUS ; 22 lignes + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au d' E/S TTL; 10 A/N 10 bits: RS 232 ou TTL; **CAN**; 2 LEDs de fonctionnement; Commutateur DIP de configuration; etc.

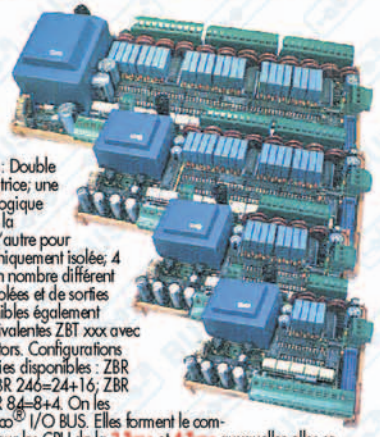
CAN GMT



Carte, à bas prix, pour l'évaluation et l'expérimentation des **CAN MiniModules** type **CAN GM0 CAN GM1** et **CAN GM2**. Dotée de connecteurs SUB D9 pour la connexion à la ligne **CAN** et à la ligne sérielle en RS 232.

ZBR xxx

ZBT xxx



Version à Relais
Version à Transistor

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

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.

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

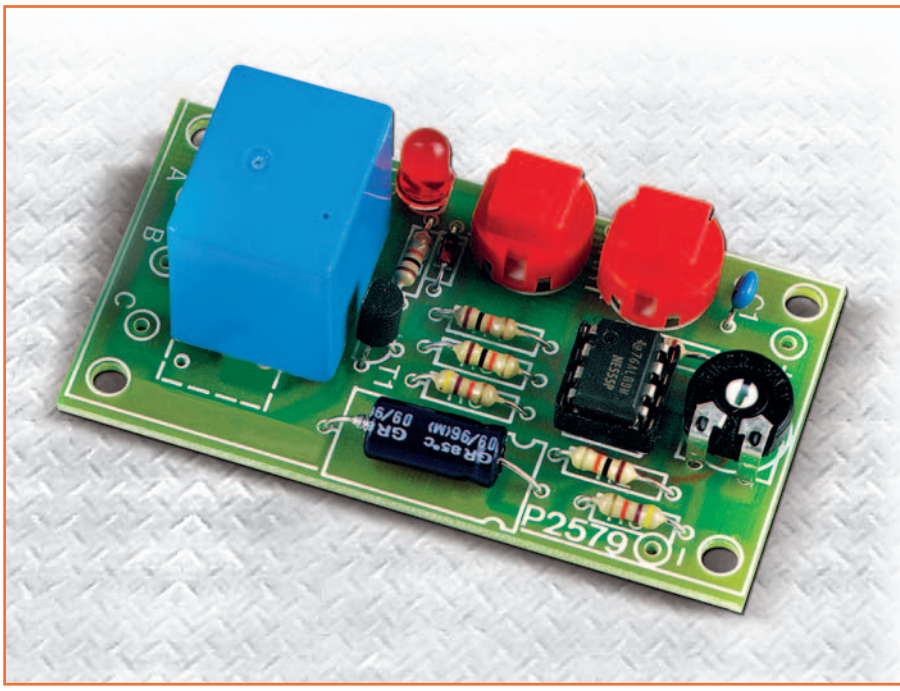
GPC® abaco® grifo® sont des marques enregistrées de la société grifo®

ET562

Un temporisateur électronique

avec commandes de départ et d'arrêt

Ce temporisateur universel, réglable de 0,1 seconde à 5 minutes, commence à compter quand on presse la touche "start" et cesse lorsqu'on appuie sur "stop", à moins qu'on ne laisse s'écouler la durée réglée et qu'il ne s'arrête alors tout seul : il permet de commander n'importe quel appareil électrique grâce à son relais à un contact.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Alimentation : 12 VDC
- Consommation au repos : 20 mA
- Consommation quand le relais est excité et la LED allumée : 55 mA
- Temporisation min : 0,1 seconde
- Temporisation max : 5 minutes extensible à environ 19 minutes
- LED de signalisation de l'état du relais
- Charge maximale du relais : 2 A / 240 VAC-10 A / 28 VDC
- Dimensions : 38 x 69 mm.

Dans cet article nous entendons vous proposer la réalisation d'un "timer" (temporisateur) à usage général, simple mais de qualité et vraiment universel : vous aurez ainsi la possibilité, surtout si vous êtes débutant, d'apprendre en vous distrayant des notions fondamentales inhérentes à la mise en œuvre du circuit intégré le plus populaire de tous (plus de trente ans...et pas une ride !), le NE555, connu aussi selon les marques comme XR555, CA555, etc. et que tout le monde appelle 555.

Mais à quoi sert-il ? Il vous est bien sûr arrivé de devoir actionner, pendant une durée définie, un moteur électrique, une ampoule, une pompe ou une électrovanne ou plus généralement un quelconque dispositif électrique ou électronique : pour cela il est nécessaire de se servir d'un temporisateur ("timer" pour Shakespeare), c'est-à-dire d'un appareil pouvant ouvrir ou fermer un contact après écoulement d'une durée, d'un délai programmé. Autrefois ce cahier des charges était dévolu à des dispositifs électromécaniques, puis l'évolution de la technologie électronique a permis de réaliser facilement des temporisateurs en tout genre, simples ou complexes, mais capables d'activer ou de désactiver un relais ou un interrupteur électronique (thyristor, triac, etc.) sans intervention de l'utilisateur.

Dans cet article, nous vous proposons de vous familiariser et de construire un petit appareil avec sortie à relais dont les trois points de contact avec l'extérieur (commun A, normalement fermé B et normalement ouvert C) sont sur le bord droit de la platine (voir figures 4 et 5). Ces trois picots vous permettront, selon vos besoins ou vos désirs d'expérimentateur, d'actionner un utilisateur électrique en pressant la touche (le poussoir)

"start" et de le voir ensuite se désactiver tout seul (automatiquement) après que la durée réglée se soit écoulée (sans omettre la possibilité d'une interruption volontaire et manuelle de celle-ci en appuyant sur la touche "stop").

Avant d'analyser le schéma électrique du circuit, un mot sur le composant principal, le fameux 555, cœur battant (c'est le cas de le dire !) du montage : il s'agit d'un petit circuit intégré en boîtier DIL 2 x 4 broches contenant un FLIP-FLOP de type R/S à sortie nulle (revoir votre Cours), deux comparateurs, un transistor NPN et un "buffer" (tampon) de sortie inverseuse, elle aussi à transistors bipolaires. Les entrées du FLIP-FLOP (Set et Reset) sont pilotées par les sorties des comparateurs : l'entrée reliée au "reset" (entrée non inverseuse) est accessible par la broche 6 ("Threshold", seuil) et l'autre, commandant le "set" (inverseuse) l'est par la broche 2 ("Trigger") ; l'inverseuse de la première et la non inverseuse de la seconde sont polarisées par un réseau résistif interne mettant l'une aux 2/3 du potentiel d'alimentation de la puce (appliquée broche 8) et l'autre au 1/3. La configuration du composant permet de l'adapter à d'innombrables cas d'application...parmi lesquels, justement, le canonique temporisateur "start / stop", qui est aussi le meilleur exemple pour une bonne didactique du 555.

Le schéma électrique

Voyons maintenant, à partir du schéma électrique de la figure 1, comment se comporte de circuit intégré à tout faire lorsqu'il est entouré d'une poignée de composants avec lesquels il forme le circuit du montage proposé. Disons tout de suite que nous envisageons de l'alimenter en 12 VDC (tension à relier aux points + et –, comme le montrent physiquement les figures 2a, 3 et 4). Supposons qu'avant la mise sous tension les condensateurs du circuit sont tous déchargés ; dès qu'elle intervient,

Liste des composants

R1 ..... 1 k
R2 ..... 10 k
R3 ..... 4,7 k
R4 ..... 1 k
R5 ..... 10 k
R6 ..... 4,7 k
R7 ..... 1 k
R8 ..... 2,5 M trimmer
C1..... 100 nF multicouche
C2..... 100 µF 16 V électrolytique
D1 ..... 1N4148
T1..... BC547
U1..... NE555
LD1 ... LED 5 mm rouge
P1..... poussoir pour circuit imprimé NO
P2..... poussoir pour circuit imprimé NO
RL1.... relais 12 V un contact

Divers :

1 support 2 x 4

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

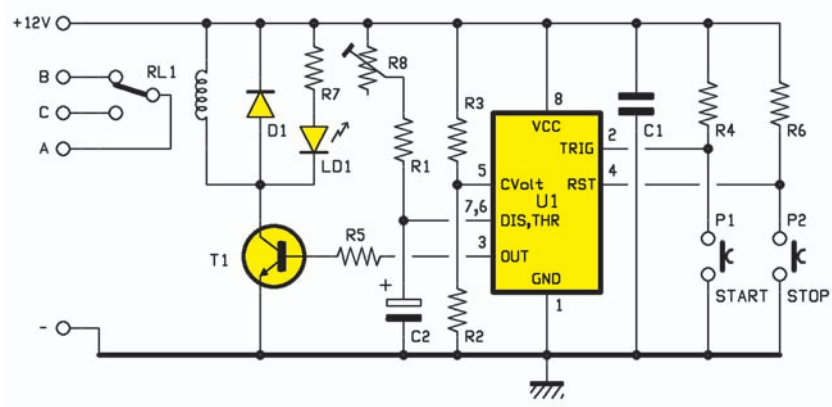


Figure 1 : Schéma électrique du temporisateur électronique.

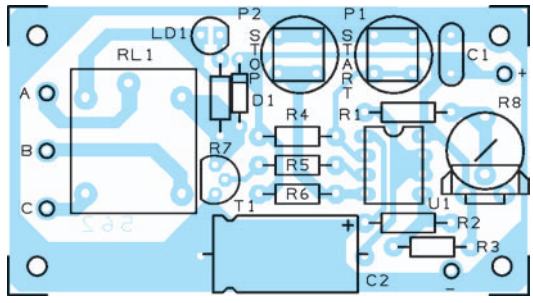


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants du temporisateur électronique.

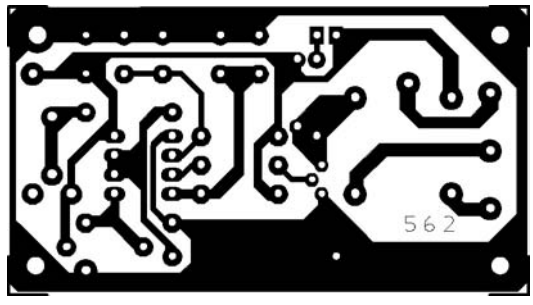


Figure 2b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du temporisateur électronique.

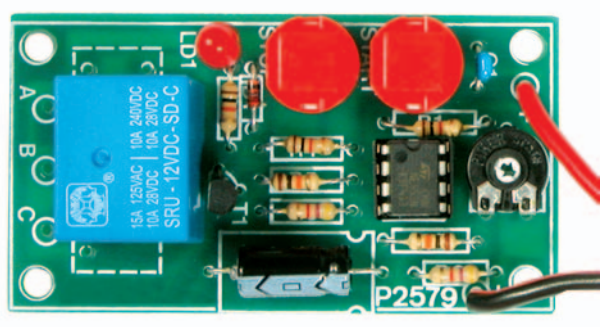


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine du temporisateur électronique.

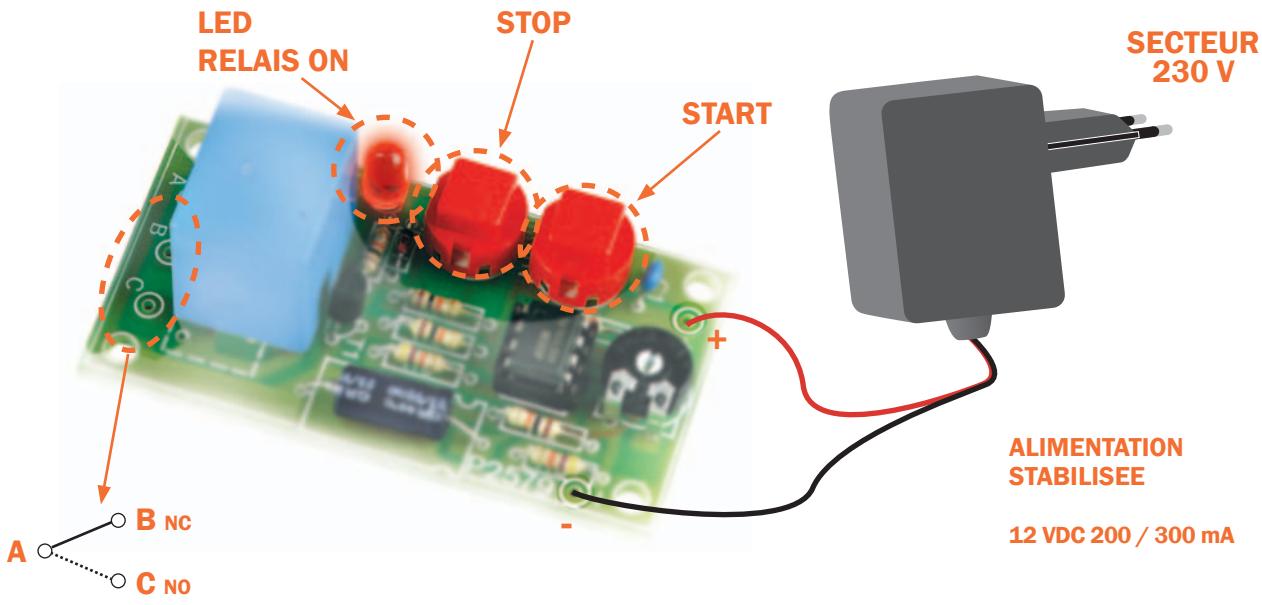
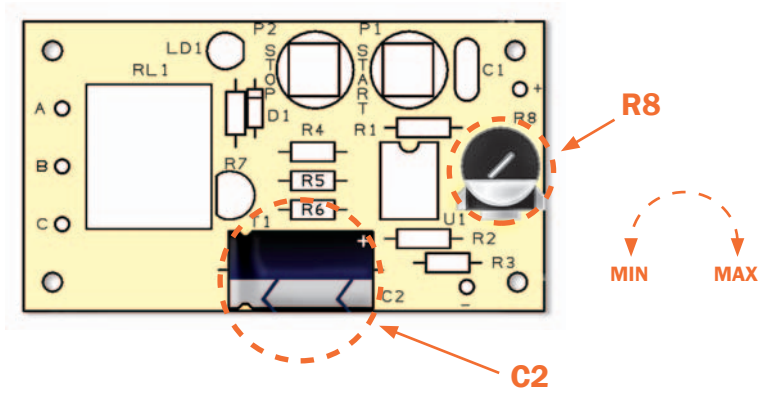


Figure 4 : Signalisations, commandes et alimentation du temporisateur électronique.

Figure 5 : Le réglage de la durée de la temporisation.



R8	C2	t min (en ms)	t max (en minute)
2,5 M	100 µF	110	5
10 M	47 µF	110	9
10 M	100 µF	110	19

Simplement en modifiant les valeurs de la résistance R8 et du condensateur électrolytique C2, il est possible d'obtenir un délai de temporisation maximal différent. La formule permettant de trouver cette durée maximale, étant données les valeurs du trimmer et du condensateur est la suivante : t (en seconde) = 1,1 x R (en M) x C (en µF).

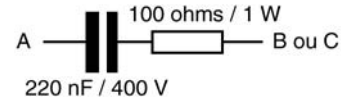
le temporisateur se trouve au repos, par conséquent T1 est bloqué, le relais est relaxé et le contact entre A et B est fermé. Pour lancer une séquence de commande, il faut presser puis relâcher P1 ("start"), ce qui met à la masse la broche 2 et donne une impulsion au zéro logique au "trigger" de la puce ; dans notre configuration cette opération rend l'entrée inverseuse du comparateur correspondant négative par rapport à la non inverseuse, de façon à donner au FLIP-FLOP interne une impulsion de "set" qui fait passer sa sortie $\overline{Q}$ au niveau logique bas. Cela détermine deux actions : le passage au niveau logique haut du driver de sortie (broche 3) et le bloquage du transistor NPN dont le collecteur, à travers la broche 7, laisse le circuit de C2 ouvert, ce qui lui permet de se charger à travers les résistances R1 et R8.

Comme le montre le schéma électrique, la patte + de C2 est reliée, outre à la broche 7, à la 6 ("threshold") mais, pour le moment, cela n'influe par sur le fonctionnement du circuit, car la sortie de l'ampli-op correspondant (et donc l'entrée R du FLIP-FLOP) restent au zéro logique. Tant que la broche 3 du 555 se maintient à l'état haut, T1 est contraint à la saturation et il alimente à travers son collecteur, la bobine du relais (dont le contact entre A et C est maintenant fermé) et le dipôle LD1 / R7, ce qui allume la LED, indiquant ainsi que le relais est excité.

Un changement significatif se produit quand, en se chargeant sous l'effet du courant acheminé par R1 et R8, C2 présente à ses extrémités une différence de potentiel supérieure à celle appliquée (comme référence) à la broche 5, tension équivalant à celle établie par le pont interne, soit 2/3 de l'alimentation. La connaissance des transitoires dans les circuits R/C nous enseigne que cela se produit dans un délai de 1,1 fois la constante de temps de charge déterminée par R8/R1 et C2. Quand le seuil des 2/3 de la tension d'alimentation sur les broches 6 et 7 est atteint, le comparateur correspondant envoie au niveau logique haut l'entrée R du FLIP-FLOP. Comme, une fois P1 relâché, la broche 2 est au niveau logique haut (à cela pourvoie la résistance de tirage R4), le "set" de ce même FLIP-FLOP est mis à zéro (donc il est désactivé) et la sortie $\overline{Q}$ peut prendre la niveau logique 1. Le "buffer" (tampon) inverseur de sortie met la broche 3 au niveau logique bas et le transistor relié à la broche 7, à nouveau saturé, court-circuite C2 qui se décharge immédiatement (décharge maintenue de force).

Par conséquent le temporisateur revient au repos (à moins que la broche 2 ne se retrouve au zéro logique) et le relais se relaxe. Le cycle de temporisation

Figure 6 : Filtre antiparasites.



A monter entre les deux pôles utilisés du relais si l'on veut commander une charge inductive.

s'écoule en un temps égal à :

1,1 x R x C,

où R est la somme R1 + R8 (deux résistances en série avec C2), ce dernier étant relié entre les broches 6 / 7 et la masse de référence (broche 1) ; si les valeurs sont en M (mégohm) et en µF (microfarad), le temps obtenu est en s (seconde). Par exemple, avec une R complexe de 1 M et un condensateur de 10 µF, le temporisateur, une fois P1 pressé, revient au repos après un délai de :

1,1 x 1 x 10 = 11 s.

Pour nous, R étant constituée par la série d'une résistance fixe (R1, de valeur très faible) et d'une résistance variable (R8 dont la valeur est prédominante), le délai pendant lequel le relais reste excité dépend étroitement de la position du curseur de R8 : quand ce curseur est tourné entièrement vers la gauche (vers le positif d'alimentation) la durée est de 100 ms (millisecondes) environ. La durée calculée est purement théorique et des différences pourront être observées, à cause de la tolérance des composants (5% pour les résistances et 20% pour les électrolytiques !).

Si, à n'importe quel moment, vous pressez P2, le temporisateur est réinitialisé selon le mécanisme suivant : la pression sur le poussoir force au zéro logique la broche 4, correspondant au "$\overline{\text{reset}}$" du NE555 (soit celui du FLIP-FLOP interne), ce qui met immédiatement à l'état logique haut la sortie $\overline{Q}$, indépendamment de la condition des broches 2, 6 et 7. Le transistor relié à la broche de décharge est porté à la saturation et il décharge instantanément C2, en le maintenant à zéro volt et en empêchant que, P2 étant relâché, le temporisateur ne redémarre. T1 est ainsi bloqué, ce qui relaxe RL1. A ce moment le circuit reprend sa condition initiale, c'est-à-dire la condition de repos. Pour recommencer un cycle, il faut, c'est bien compréhensible, presser à nouveau P1. Le relais est à un seul contact et il peut donc être utilisé comme interrupteur ou inverseur à monter en série avec l'un des fils d'alimentation de la charge : cette dernière doit fonctionner avec un courant continu ou alternatif ne dépassant pas 240 V pour un courant maximum de 2 A, ce qui suffit pour la plupart des applications. Parmi celles-ci, la commande temporisée de l'éclairage d'un couloir, hall, entrée, cage d'escalier, ou bien le fonctionnement intermittent d'une pompe, l'ouverture d'un portail électrique, etc. Le poussoir de "stop", apparemment inutile, sera en réalité d'une grande utilité ne serait-ce que pour tester l'appareil : par exemple, si nous devons vérifier que toutes les ampoules d'une cage d'escalier fonctionnent, nous n'avons qu'à activer le temporisateur avec la touche "start" puis, un fois vérifié le bon état de l'éclairage, sans avoir à attendre l'écoulement du délai programmé, à éteindre ces éclairages avec la touche P2 de "stop".

La réalisation pratique

Il faut tout d'abord réaliser (ou vous procurer) le petit circuit imprimé simple face dont la figure 2b donne le dessin à l'échelle 1. Quand vous l'avez devant vous, montez tous les composants (en vous aidant des figures 2a et 3 et de la liste des composants) en commençant par le support du 555 et en terminant par les périphériques : les deux poussoirs P1 et P2, le relais, les trois picots de sortie de ce dernier (si vous en mettez, sinon les trois trous suffisent) et les deux picots d'alimentation (même remarque). Vous n'insèrerez le 555 dans son support qu'après la dernière soudure terminée. Faites très attention à l'orientation des composants polarisés : électrolytique, diode, LED, transistor et 555 (pour ce dernier, repère-détrompeur en U vers R1).

Quand la petite platine est terminée, alimentez-la avec une petite alimentation bloc secteur 230 V fournissant 12 V continus stabilisés et débitant 200 à 300 mA, sans intervertir la polarité, en vous aidant de la couleur des fils (voir figure 4) : rouge + et noir –. Câblez les sorties ABC du relais en fonction de l'application que vous avez prévue (voir figures 4, 5 et 6 et lire plus haut). Si vous voulez commander une charge inductive, moteur ou transformateur, mieux vaut relier le petit filtre antiparasites de la figure 6 aux bornes (AB ou AC) que vous utilisez.

Si vous vouliez commander une charge fonctionnant sous une tension ou un courant supérieurs aux maxima admis par RL1 (lire ci-dessus), il est possible d'attaquer avec le contact de ce relais un relais plus puissant (c'est le principe du servorelais ou relais asservi).

Rien ne vous empêche de finaliser le montage en installant la platine dans un boîtier plastique adapté dont la face avant laisserait passer les deux poussoirs et la LED de signalisation. Dans l'un des petits côtés, vous pourriez monter une prise d'alimentation et dans le petit côté opposé vous pourriez pratiquer un trou pour le passage des câbles allant à la charge. Et, à propos de cette dernière, méfiez-vous toujours de la tension mortelle du secteur 230 V !

Modifier le délai de temporisation

Comme le montre la figure 5, si les cinq minutes de délai maxi (que les valeurs indiquées dans la liste des composants permettent d'obtenir) ne vous suffisent pas, vous pouvez envisager, en modifiant les valeurs de R8 (le trimmer) et de C2 (l'électrolytique), de le prolonger jusqu'à environ 19 minutes : avec R8 = 10 M et C2 = 100 µF vous y parviendrez (R8 étant alors entièrement tourné vers la droite). Le tableau de la figure 5 vous permet d'ailleurs de choisir d'autres valeurs de délai de temporisation maximal. N'oubliez pas toutefois que R8, mais surtout C2 ont des tolérances pouvant influer sur la précision du délai maximal, aussi ne vous dispensez pas d'un contrôle expérimental. D'autre part, mieux vaut jouer sur la valeur de R8 que sur celle de C2, car même si les potentiomètres ont des fuites de courant, cela n'est rien en comparaison des fuites que présentent les électrolytiques de forte capacité.

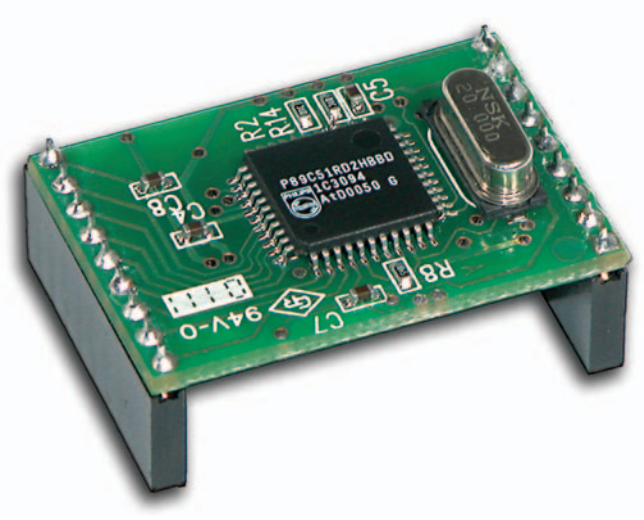
Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce temporisateur électronique ET562 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Comment programmer le module SitePlayer SP1

Deuxième partie : construction du programmateur / platine d'expérimentation



Dans cette série d'articles, nous vous apprenons à programmer et à utiliser le module SitePlayer SP1. Ce circuit intégré réalise un véritable serveur pour la Toile ("Web Server"), c'est-à-dire qu'il permet d'interagir avec n'importe quel dispositif électronique à travers une page Internet normale. Nous apprenons à nous servir de ce module pour réaliser des applications nous permettant de communiquer sur le réseau avec des appareils distants en tout genre.

Dans la première partie de cette série consacrée au module SitePlayer SP1 nous avons vu les applications possibles de cette petite platine programmable (voir le numéro 72 d'ELM). Pour effectuer cette programmation, il faut avant tout réaliser la page Web (en écrivant directement le code html ou en utilisant un environnement graphique) que nous voulons visualiser. A l'intérieur du code html, il est possible d'insérer des scripts particuliers (que nous analyserons ultérieurement) de façon à relier la page Web à certaines adresses de mémoire du SP1. Puis il est nécessaire de réaliser un fichier de définitions (extension .spd) contenant des informations (par exemple le type d'adresse IP, les mots de passe, etc.). La dernière opération est la définition des adresses de mémoire correspondant à divers objets insérés dans les pages Web. Une fois toutes ces opérations terminées, il faut utiliser un programme "linker" (éditeur de liens) adéquat (disponible gratuitement sur le site www.siteplayer.com) pour assembler tous les éléments composant les pages Web et le fichier de définitions en un unique fichier, lequel sera finalement chargé dans le module.

Pour faciliter l'apprentissage des fonctions du module, de sa programmation et de son interfaçage avec le monde extérieur, nous avons réalisé une "demoboard" (platine d'expérimentation) simple mais complète, dont la structure est visible figure 1. Ses principaux éléments sont facilement identifiables : on voit le connecteur permettant d'insérer le module SitePlayer SP1, un microcontrôleur PIC16F876, les interfaces vers la connexion Ethernet et vers le programmateur "in circuit" pour le PIC, sans parler d'une série de ressources d'E / S que nous analyserons sous peu.

Avant d'entrer dans les détails de la platine d'expérimentation, voyons comment elle doit être connectée pour fonctionner correctement. Comme le montre la figure 2, la platine d'expérimentation doit bien sûr être alimentée (en 12 Vdc à partir d'une petite alimentation bloc secteur), elle doit être reliée à un ordinateur par un câble réseau et un Hub (ou, si vous préférez, à un Switch). Il n'est pas possible de relier directement la platine d'expérimentation à la carte réseau présente dans l'ordinateur, à moins d'utiliser un câble croisé. Toutefois, étant donné que le prix d'un Hub Ethernet

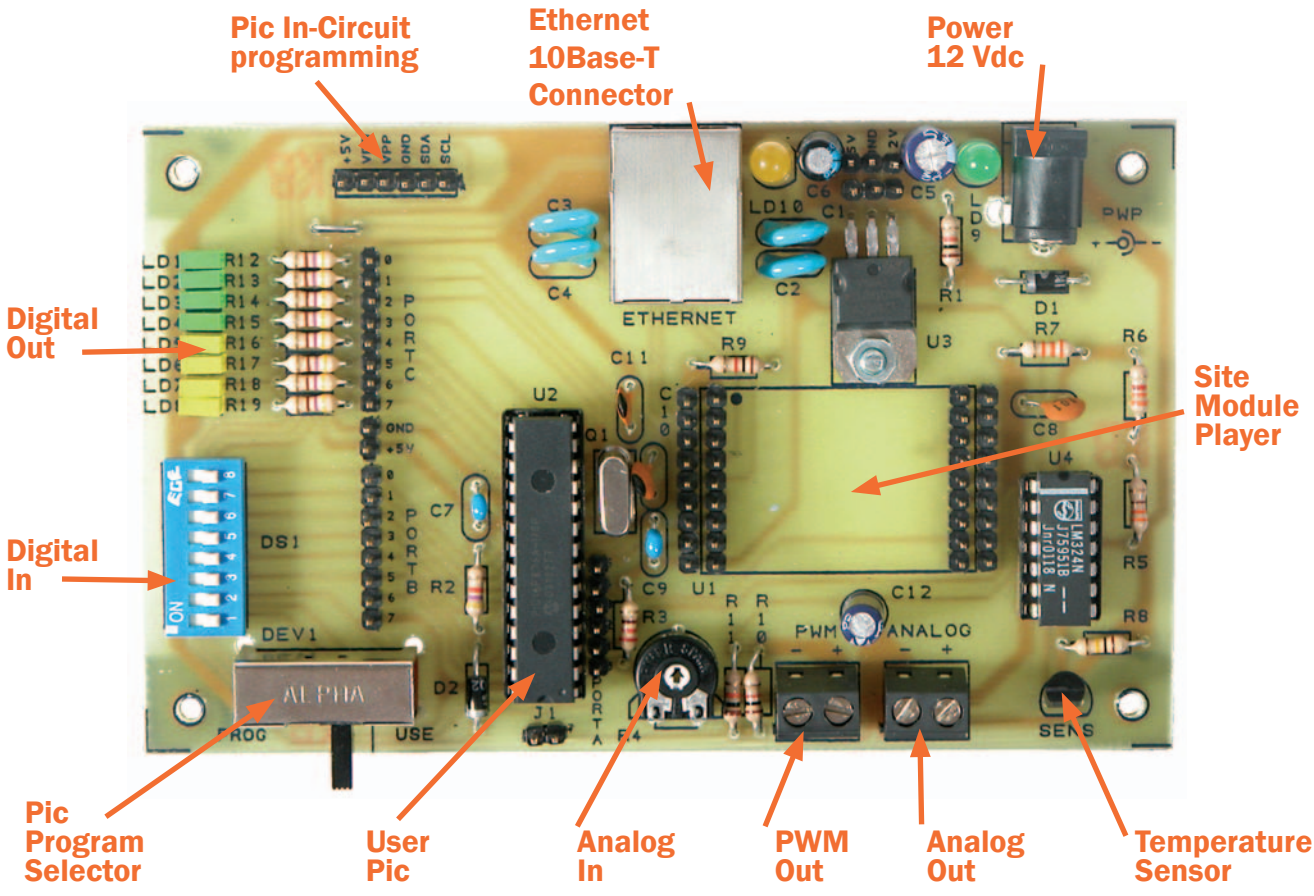
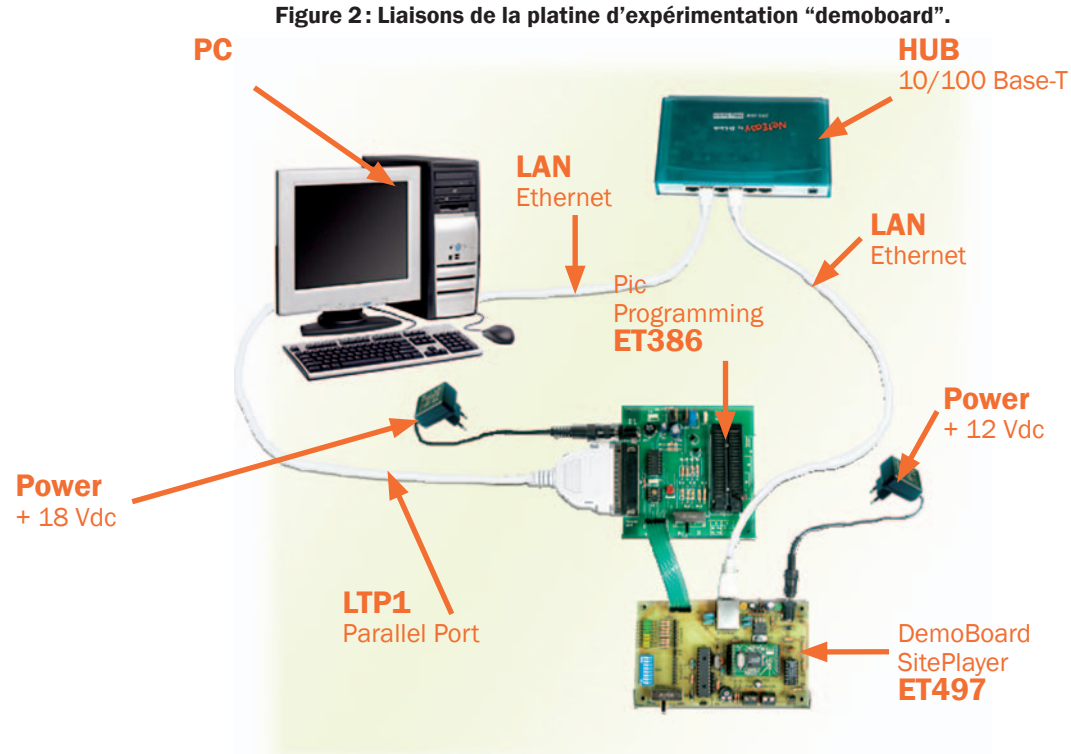


Figure 1 : Structure générale de la “demoboard” (platine d’expérimentation).

Figure 2 : Liaisons de la platine d’expérimentation “demoboard”.



Cet organigramme montre comment effectuer les liaisons autour de notre platine d’expérimentation ET497, avec le PC (par l’intermédiaire d’un Hub Ethernet ou d’un Switch et de deux câbles réseau) et avec le programmateur “in circuit” ET386 (utilisant, lui, un câble parallèle pour sa liaison au PC et une nappe pour sa connexion à la platine d’expérimentation). L’utilisation d’un Hub ou d’un Switch, à la place d’un simple câble réseau croisé, permettra de réaliser si on le souhaite un petit réseau LAN auquel intégrer d’autres appareils.

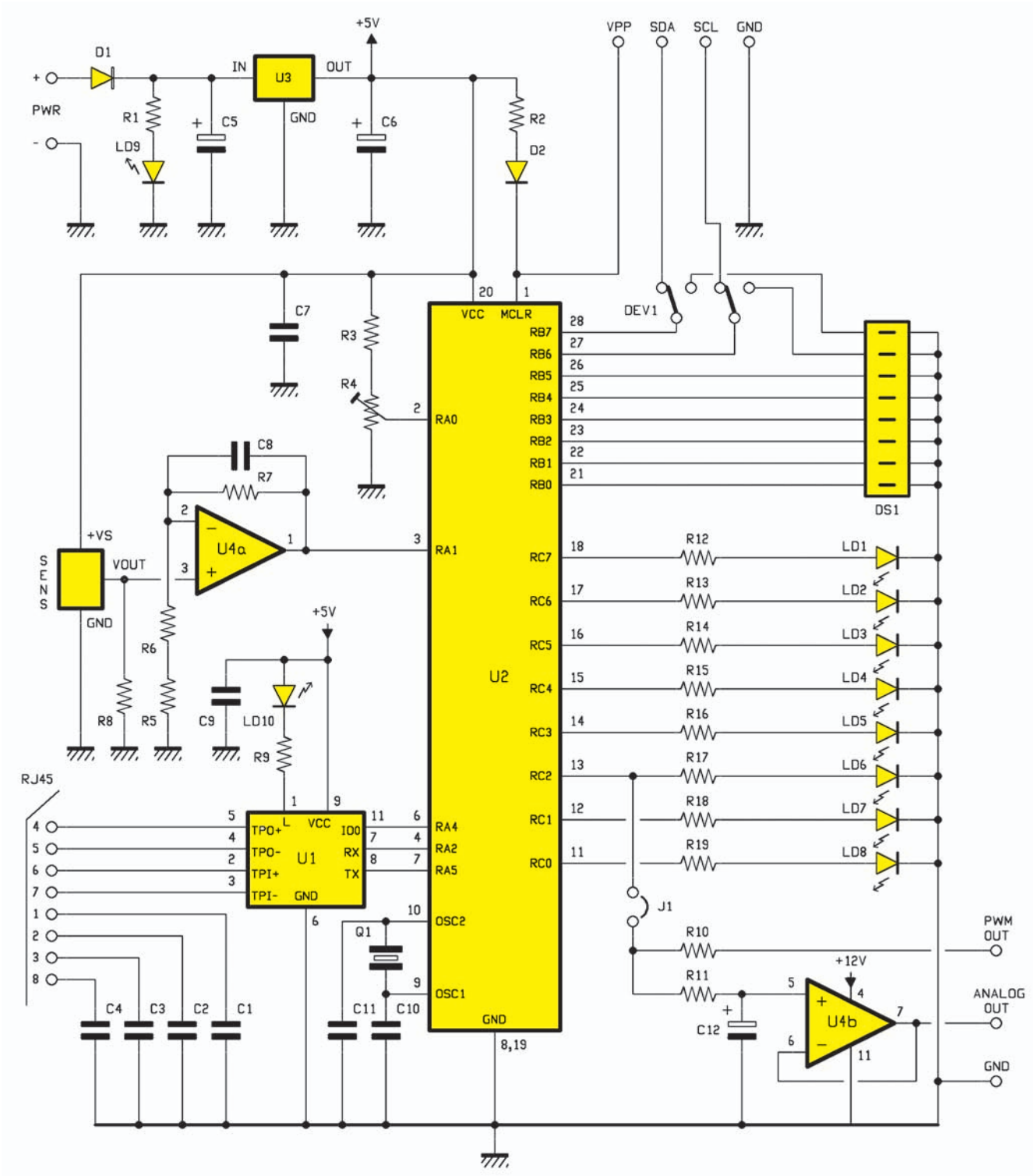


Figure 3 : Schéma électrique de la platine d'expérimentation "demoboard".

est devenu dérisoire (quelques dizaines d'euro), cela reste la solution la plus commode et c'est celle que nous vous conseillons d'adopter.
D'autant qu'avec un Hub on peut éventuellement relier plusieurs ordinateurs et réaliser ainsi un réseau LAN complet ! Quand on l'a physiquement relié au réseau, le module est déjà "vu" par ce dernier, à condition bien sûr que l'adresse IP paramétrée dans le module soit valide.

La prochaine liaison à effectuer concerne la programmation du PIC : on peut utiliser un programmateur externe avec support ZIF et donc extraire physiquement de la platine d'expérimentation le micro chaque fois que nous voulons le reprogrammer. Mais comme cette famille de micro autorise la programmation "in circuit" (ce qui signifie que le micro reste inséré dans le circuit "target" et que seules certaines lignes du PIC sont utilisées pour la programmation), nous avons prévu un connecteur permettant d'utiliser un tel programmateur (voir figures 1 et 2) : le ET386 (décrit dans le numéro 31 d'Electronique et loisirs) convient à

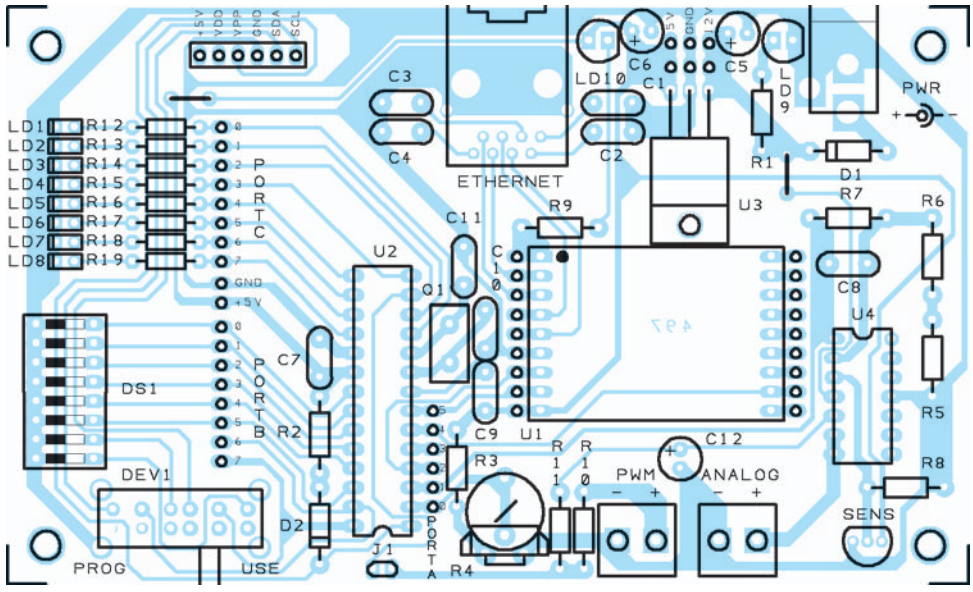


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de la platine d'expérimentation "demoboard".

Liste des composants

R1 ..... 1 k
R2 ..... 4,7 k
R3 220
R4 ..... trimmer 1 k
R5 330
R6 ..... 3,3 k
R7 ..... 33 k
R8 ..... 100 k
R9 ..... 1 k
R10 .... 1 k
R11 .... 10 k
R12 470
R13 470
R14 470
R15 470
R16 470
R17 470
R18 470
R19 470
C1 ..... 10 nF 1 kV
C2 ..... 10 nF 1 kV
C3 ..... 10 nF 1 kV
C4 ..... 10 nF 1 kV
C5 ..... 100 µF 25 V électrolytique
C6 ..... 10 µF 63 V électrolytique
C7 ..... 100 nF multicouche
C8 ..... 100 pF multicouche
C9 ..... 100 nF multicouche
C10 .... 22 pF céramique
C11 .... 22 pF céramique
C12 .... 1 µF 100 V électrolytique
D1 ..... 1N4007
D2 ..... 1N4007
LD1 .... LED rectangulaire verte
LD2 .... LED rectangulaire verte
LD3 .... LED rectangulaire verte
LD4 .... LED rectangulaire verte
LD5 .... LED rectangulaire jaune
LD6 .... LED rectangulaire jaune
LD7 .... LED rectangulaire jaune
LD8 .... LED rectangulaire jaune
LD9 .... LED 5 mm verte
LD10.. LED 5 mm jaune
U1 ..... modulo SitePlayer SP1
U2 ..... PIC16F876A
U3 7805
U4 ..... LM324
SENS . capteur température LM35
Q1 ..... quartz 4 MHz
DS1.... dip-switch à 8 micro-interrupteurs
DEV1.. inverseur à 12 pôles pour ci à 90°

Divers :

2 borniers 2 pôles
1 connecteur RJ45
1 support 2 x 7
1 support 2 x 14
2 barrettes 2 pôles
2 barrettes 3 pôles mâles
2 barrettes 6 pôles mâles
2 barrettes 8 pôles mâles
4 barrettes 9 pôles mâles
1 prise d'alimentation
boulons à tête fraisée 3 MA 10mm

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

merveille, il suffira de le relier au port parallèle du PC (ce dernier pouvant être le même que celui utilisé pour feuilleter les pages Web du SitePlayer à travers la LAN).

Le schéma électrique

Comme le montre le schéma électrique de la figure 3, le petit rectangle U1 représente le connecteur du module SP1 : ce module communique d'un côté avec le réseau Ethernet à travers un connecteur RJ45 et de l'autre avec le PIC à travers une liaison série normale (TX et RX) et une ligne d'E / S. La liaison à travers le connecteur RJ45 est réalisée avec les lignes TPO+, TPO-, TPI+ et TPI- (broches 2, 3, 4 et 5 du SitePlayer).

Notez que le connecteur RJ45 consacre quatre de ses broches aux quatre condensateurs de filtrage C1, C2, C3 et C4. Le module communique avec le micro, on l'a dit, à travers les deux lignes de communication séries TX (broche 8) et RX (broche 7).

Nous avons utilisé ensuite une ligne d'E / S du SitePlayer (broche 11) car cette broche, normalement au niveau logique haut, passe au niveau logique bas brièvement (environ 5 µs) quand des données du réseau arrivent.

Le PIC utilise cette ligne pour savoir quand il y a des données à lire : il va alors interroger le module, mais seulement s'il y a eu communication.

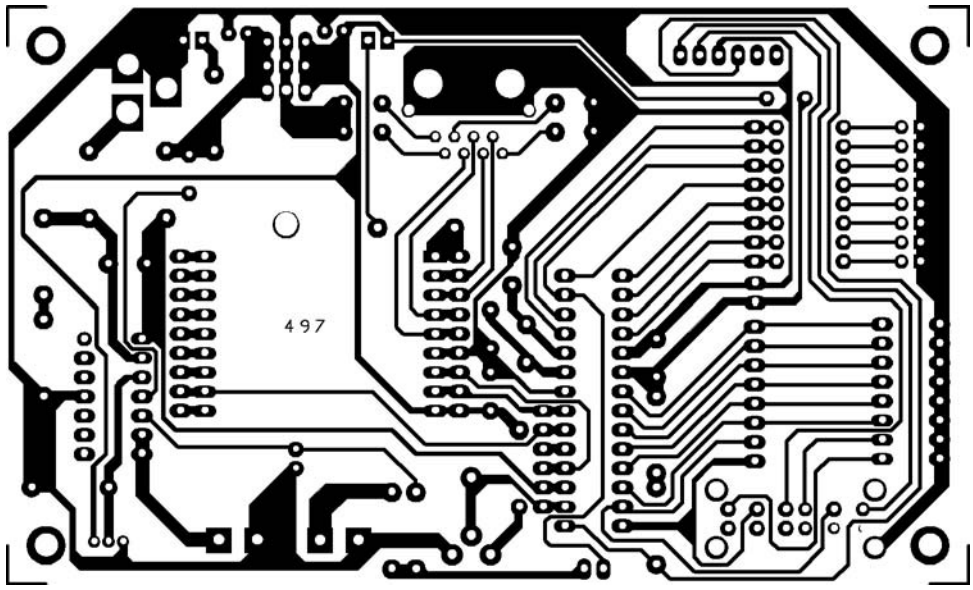


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la platine d'expérimentation "demoboard".

Cela permet d'alléger de beaucoup les tâches du micro, qui sans cela devrait interroger, à intervalles réguliers et au moyen de la technique de "polling" (décision confiée à l'ordinateur), le module et surtout d'éviter que le PIC n'aille interroger le SP1 quand celui-ci est en train de recevoir des données du réseau. Enfin, parmi les liaisons du module, on a les lignes d'alimentation et la LED signalant les communications avec le réseau.

Analysons maintenant le PIC et ses interfaces et commençons par le Port B : ces lignes sont toutes reliées à un dip-switch DS1 ; on n'a pas eu à utiliser des résistances de tirage pour maintenir un niveau logique normalement haut car il est possible de configurer ce port de façon à utiliser les résistances de "pull-up" internes du micro.

Notez la liaison des deux lignes RB6 et RB7 : comme elle servent aussi pour la programmation "in circuit" du microcontrôleur, nous avons inséré un inverseur DEV1 ; quand il faut programmer le PIC, l'inverseur doit être positionné de façon à connecter RB6 et RB7 aux lignes SDA et SCL du connecteur de programmation.

Par contre, quand on utilise normalement la platine d'expérimentation, l'inverseur doit relier RB6 et RB7 au dip-switch. A propos de la programmation "in-circuit", outre les deux lignes SDA et SCL et la ligne de masse (GND), la seule autre ligne nécessaire est celle de la broche de "reset" (MCLR) car, pour faire entrer le micro en programmation, il est nécessaire de soumettre cette broche à une tension positive élevée (13,5 V typique). D2 est nécessaire afin d'éviter que cette tension n'endommage le régulateur U3.

Mais revenons aux ports du PIC et précisément au Port C : il est utilisé pour visualiser des données et donc toutes les lignes de ce port sont utilisées pour allumer ou éteindre les LED LD1 à LD8. Une particularité est à souligner à propos de RC2 : en effet, elle est utilisée aussi pour obtenir une sortie PWM (modulation de largeur d'impulsion).

Cette même sortie est utilisée, à travers un filtre, pour obtenir une sortie analogique. Fournir un signal PWM, rappelons-le, signifie produire un signal carré de fréquence constante, mais dont le rapport cyclique, c'est-à-dire le rapport entre la durée du niveau logique haut et du niveau logique bas, varie entre 0% et 100%. Si l'on fait passer ce signal à travers un filtre passe-bas, comme celui réalisé avec R11 et C2, on obtient une tension assez lisse dont la valeur est proportionnelle au pourcentage du rapport cyclique.

Afin d'éviter que cette tension ne subisse des variations à cause de la charge appliquée, nous avons intercalé un "buffer" (tampon) non inverseur (soit un amplificateur à gain unitaire et sans inversion de polarité entre l'entrée et la sortie) constitué par l'amplificateur opérationnel U4b.

Avec la technique PWM on contrôle normalement des charges, comme la vitesse des moteurs à courant continu ou la luminosité des ampoules, simplement en faisant varier le rapport cyclique du signal. Plus le rapport cyclique est faible, moindre sera la vitesse du moteur ou la luminosité de la lampe.

Comme on ne peut pas utiliser directement la broche du micro pour alimenter ces charges, on insère généralement un transistor (ou mieux un darlington) ou un MOS de puissance en mesure de fournir le courant nécessaire.

Le choix de la ligne RC2 a été imposé par le matériel (et non le logiciel) du micro : en effet, parmi les ressources que ce dernier met à notre disposition, il y a un module (essentiellement constitué d'un compteur) permettant d'obtenir sur RC2, justement, des signaux PWM dont le rapport cyclique est modifiable à volonté simplement en réglant adéquatement le contenu de certains registres d'emploi spécial.

Enfin, nous avons prévu sur la platine

POUR NE MANQUER AUCUNE LEÇON ABONNEZ-VOUS À
ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

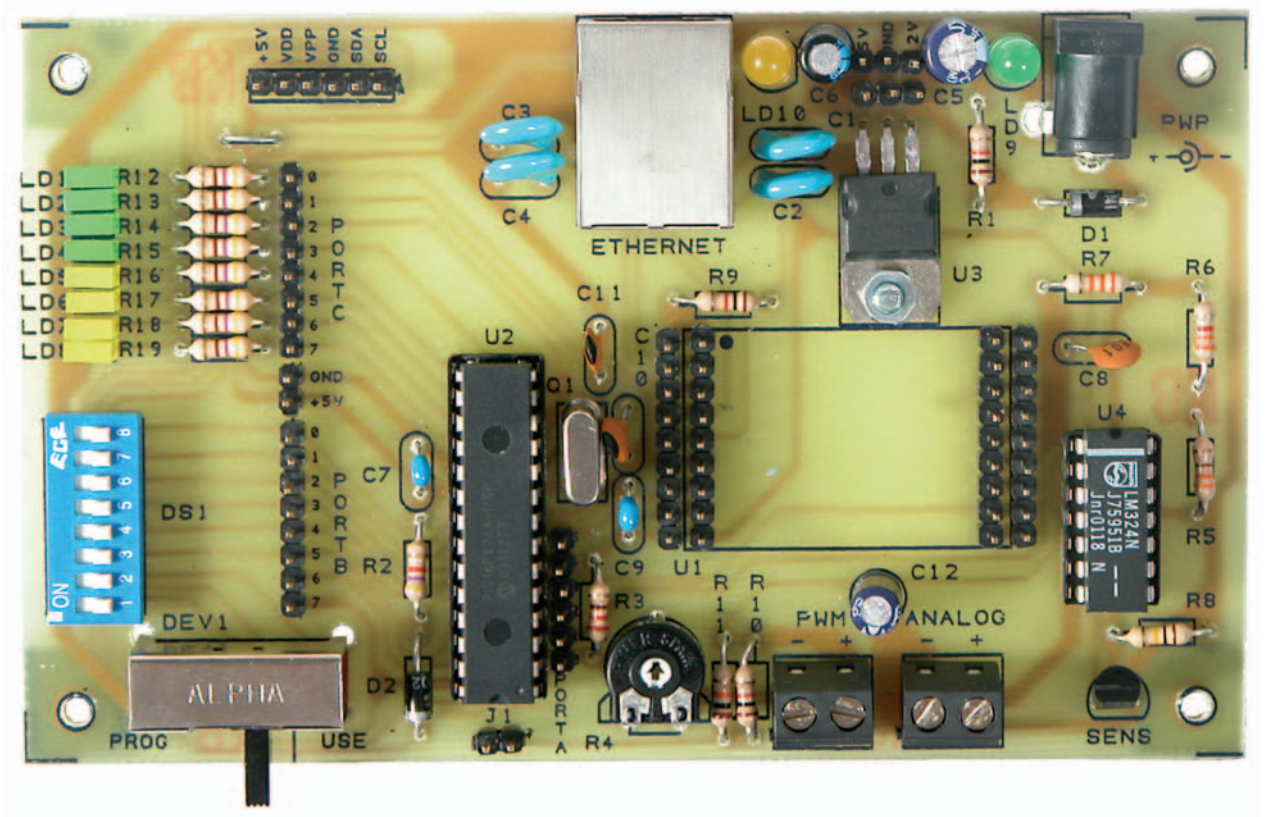


Figure 5 : Photo d'un des prototypes de la platine d'expérimentation "demoboard".

d'expérimentation deux entrées analogiques correspondant aux broches RA0 et RA1. Le PIC16F876 contient en effet un convertisseur A / N très précis : ce convertisseur dispose aussi d'un multiplexeur et donc plusieurs lignes du PortA peuvent être utilisées comme entrées analogiques. Quant à nous, nous avons utilisé seulement deux de ces lignes.

La première, RA0, est reliée à un trimmer, ce qui permet de faire varier la tension à ses bornes de 0 V à 5 V.

La seconde ligne, RA1, est reliée, à travers un étage d'amplification et de filtrage réalisé autour de U4a, à une sonde de température. Cette sonde, la fameuse LM35, fournit en sortie une tension proportionnelle à la température à laquelle elle est soumise : 10 mV pour chaque °C ; donc si on utilise la sonde entre 0 °C et 40 °C, on obtient une tension comprise entre 0 V et 400 mV.

Comme cette tension, appliquée directement à l'entrée du convertisseur, n'aurait pas permis de mettre à profit toute la dynamique du convertisseur (lequel travaille entre 0 V et 5 V), nous avons ajouté un étage amplificateur. Comme il est monté en non inverseur, l'ampli-op a un gain donné par la formule :

(1 + R7) : (R6 + R5).

Si nous y insérons les valeurs des résistances que nous proposons, nous obtenons un gain égal à dix, ce qui fait passer la gamme de 0 V à 4 V. C8 fait travailler le circuit comme filtre passe-bas, afin de réduire le bruit éventuel. Quant à l'alimentation, elle est confiée à U3, un banal 7805 qui dessert presque tout le circuit, y compris le module SitePlayer.

La réalisation pratique

Rien de plus simple…surtout si vous ne quittez pas des yeux les figures 4 à 5 et la liste des composants, mais apportez beaucoup de soin à la soudure et à la vérification des supports (en particulier le support U1 du module SP1). Tout d'abord, réalisez ou procurez-vous le circuit imprimé (simple face) dont la figure 4b donne le dessin à l'échelle 1 et montez en premier tous les supports, puis toutes les barrettes restantes et enfin tous les composants en terminant par les périphériques comme les borniers, la prise d'alimentation, l'inverseur et le connecteur RJ45. Placez les circuits intégrés dans leurs supports (module compris) une fois la toute dernière soudure effectuée.

Quand la platine d'expérimentation est terminée, reliez-la au programmateur ET386 et au PC (avec un Hub ou un Switch), comme le montre la figure 2.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette platine d'expérimentation ET497, ainsi que le programmateur de PIC "in circuit" ET386 précédemment décrit, est disponible chez certains de nos annonceurs. Le module SitePlayer est disponible monté et essayé chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

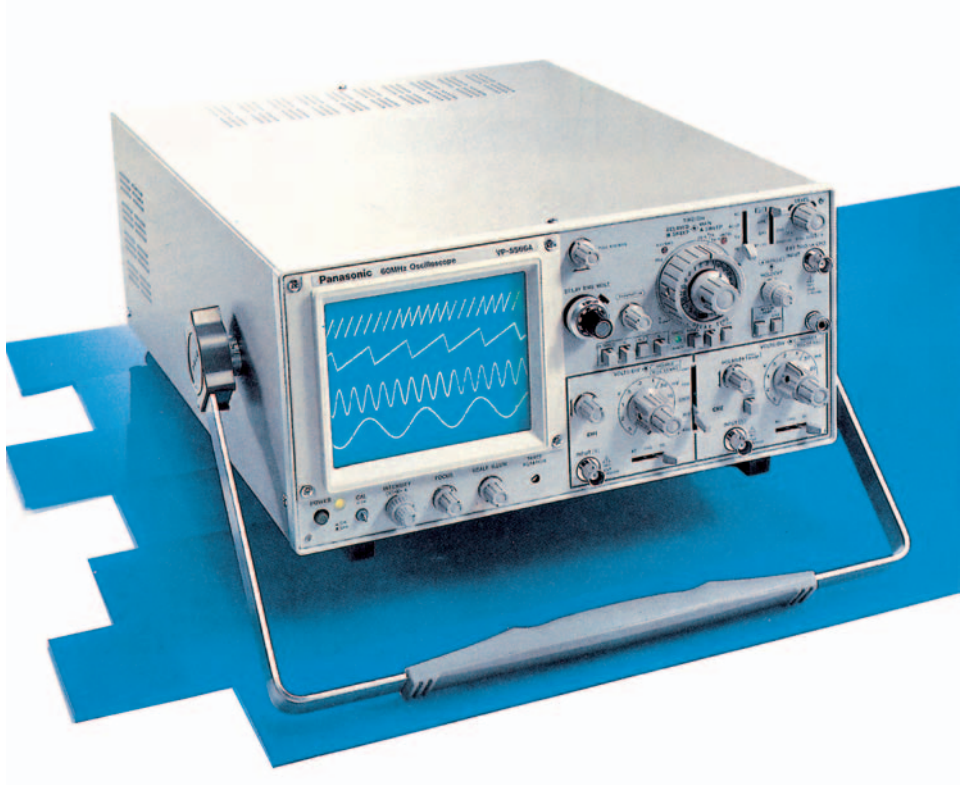
Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp.

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

NIVEAU 3
LEÇON N°47-1

Comment utiliser l'oscilloscope

L'oscilloscope est un instrument de mesure largement utilisé dans tous les laboratoires d'électronique. Etant donné que vous trouverez peu de manuel sérieux vous expliquant comment procéder pour effectuer les différentes mesures, nous avons voulu combler cette lacune en publiant cette leçon en trois parties. Si vous ne possédez pas encore un oscilloscope, mettez-la de côté car, dès que vous aurez fait votre achat, elle vous sera des plus utiles.



Nous pouvons affirmer que l'électronique ne serait pas ce qu'elle est aujourd'hui sans cet instrument qui l'a accompagnée tout au long de son spectaculaire développement, jusqu'à devenir maintenant partie intégrante de son histoire : l'oscilloscope. Par sa capacité à visualiser des signaux aux formes d'ondes les plus complexes et par la très vaste gamme des mesures qu'il autorise, il occupe une place privilégiée dans le labo de l'électronicien, pour ne pas dire la plus importante et en tout cas il est indispensable. Tout le monde, en effet, du technicien à l'ingénieur et du chercheur à l'élève en passant par l'amateur, a pu apprécier sa remarquable adaptabilité –son universalité d'emploi.

Cependant, bien qu'il soit connu de tous et qu'il ait contribué à former des générations entières de passionnés d'électronique, on trouve encore des personnes ne sachant pas –ou mal– l'utiliser.

Souvent, d'ailleurs, les universitaires s'en plaignent, à propos de leurs étudiants et, il faut l'avouer, faute en revient souvent à une lacune dans la formation des débutants.

Nos lecteurs, de leur côté, ne se sont pas privés –et ils ont eu bien raison– de réclamer une initiation assez poussée aux arcanes de l'oscilloscopie !

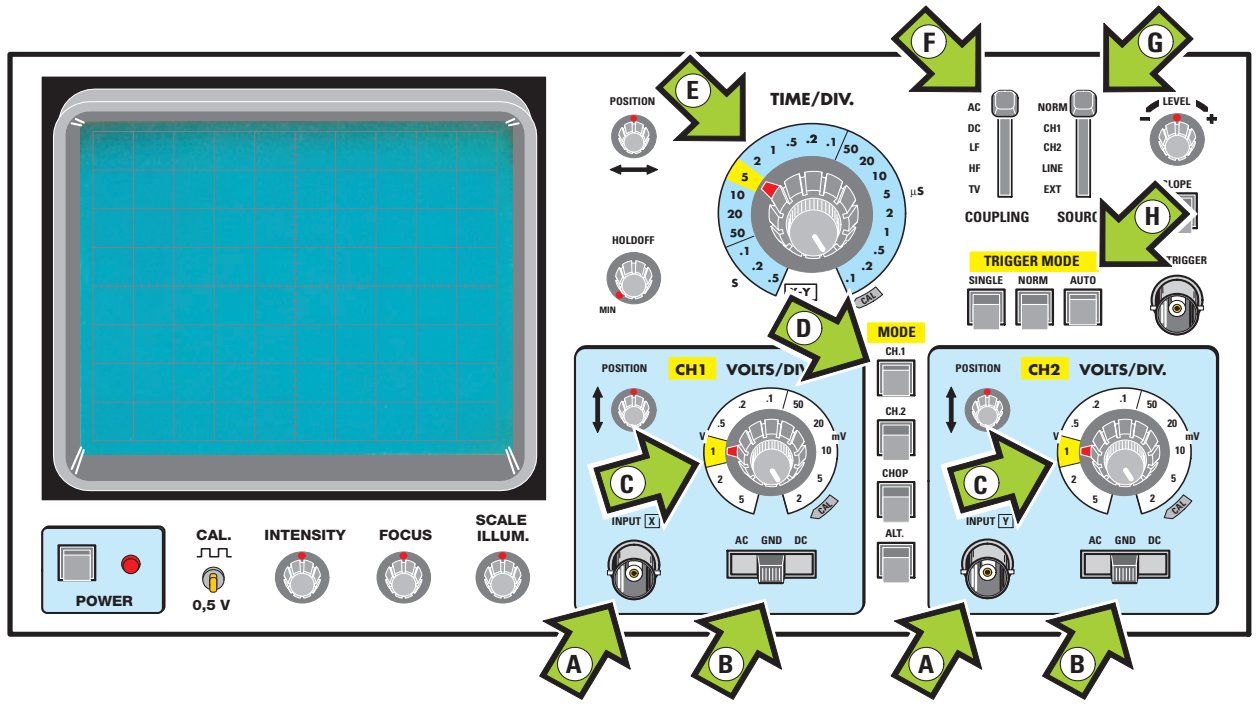
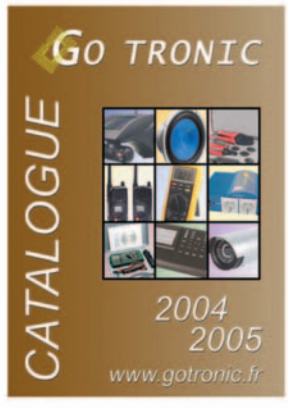


Figure 1: Face avant d'un oscilloscope standard. Les flèches lettrées indiquent les fonctions.

A = connecteurs BNC d'entrée pour le CH1 comme pour le CH2
B = sélecteur pour coupler le signal d'entrée en AC-GND-DC (figure 12)
C = sélecteur pour faire varier la sensibilité d'entrée du canal CH1 et du canal CH2
D = poussoirs pour sélectionner séparément le canal CH1-CH2 ou les deux
E = sélecteur de "Time/div." ou base de temps (figure 15 et Tableau 2)
F = sélecteur pour le choix du couplage du "Trigger Coupling"
G = sélecteur pour choisir la source du "Trigger" et où l'adresser
H = sélecteur pour sélectionner la fonction Auto-Normal-"Single" du "Trigger".

GO TRONIC

35ter, Route Nationale - B.P. 13
F-08110 BLAGNY
TEL.: 03.24.27.93.42
FAX: 03.24.27.93.50
Notre magasin est ouvert du lundi au vendredi (8h30-17h30 sans interruption) et le samedi matin (9h-12h).



300 pages de composants, livres, programmateurs, outillage, kits, appareils de mesure, alarmes, vidéo-surveillance - capteurs ...

NOUVEAU: passez vos commandes sur
www.gotronic.fr

Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue général GO TRONIC 2004/2005. Je joins mon règlement de 6.00 € (10.00 € pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat (Gratuit avec votre première commande passée par internet).

NOM : ..... PRENOM : .....
ADRESSE : .....
.....
CODE POSTAL : .....
VILLE : .....

PCB-POOL®
Notre service repond a tous vos besoins de prototype

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

Exemple de prix
1 EUROCARTE (double face/ mpl)
+ Outillage
+ Phototraceurs
+ TVA
= €49

GRATUIT
Un cadeau avec votre premiere commande
Votre cadeau peut etre legerement different de celui ci

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

Téléphone gratuit!
0800-903-330

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

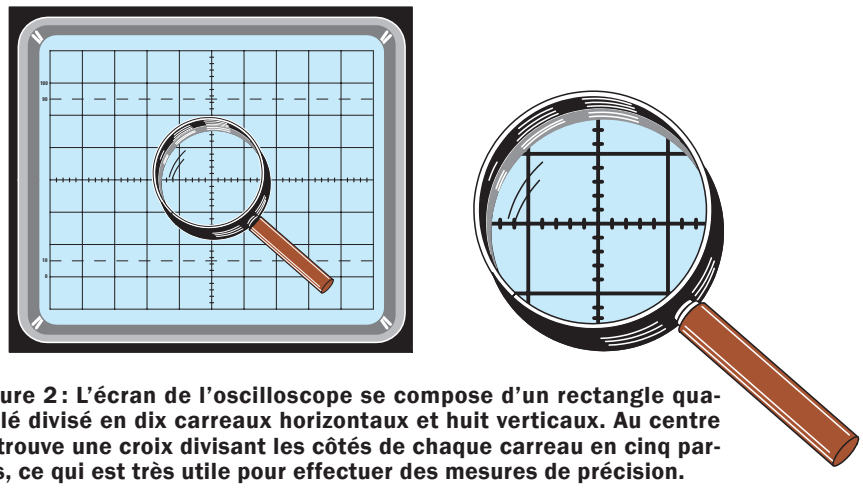


Figure 2 : L'écran de l'oscilloscope se compose d'un rectangle quadrillé divisé en dix carreaux horizontaux et huit verticaux. Au centre se trouve une croix divisant les côtés de chaque carreau en cinq parties, ce qui est très utile pour effectuer des mesures de précision.

Notre initiative

C'est pourquoi nous nous proposons dans cette leçon en trois parties de vous enseigner une utilisation pratique, la plus complète possible, de cet appareil qui permet, comme vous le savez, de visualiser n'importe quelle grandeur électrique.

A part les mesures de tensions continue et alternative, avec un oscilloscope il est possible de déterminer avec une bonne approximation une fréquence, de mesurer le déphasage entre deux ondes, d'évaluer la distorsion d'un signal, de quantifier la valeur de "ripple" (ondulation résiduelle) d'une tension redressée et tant d'autres choses que nous examinerons en détail lorsque nous aborderons la partie mesures.

Le premier problème que nous nous sommes posé quand nous avons décidé de lancer cette série a été de choisir quel modèle prendre comme référence afin de dessiner une face avant complète avec toutes ses commandes : après une rapide réflexion, nous sommes parvenus à conclure qu'un appareil en vaut un autre. Même si, en effet, les modèles du marché sont nombreux et tous différents, au fond leurs fonctions sont toujours les mêmes. Nous, à la rédaction d'ELM, sommes un peu, de ce point de vue, comme un moniteur d'auto-école devant enseigner la conduite de toutes les voitures possibles à partir d'une automobile particulière ! Aussi étonnant soit ce défi, pratiquement on réussit à le relever, pour les véhicules et pour les oscilloscopes.

Tous les oscilloscopes ont un écran quadrillé et un bouton de réglage de la luminosité du tracé plus un autre agissant sur la longueur focale, c'est-à-dire sur la netteté du trait lumineux. En face avant se trouvent deux prises d'entrée, marquées CH1 et CH2 (CH pour "CHANNEL", canal) ou X et Y ((voir figure 1 les flèches A), une paire de sélecteurs AC-GND-DC (voir les flèches B) plus deux sélecteurs permettant de faire varier la sensibilité des deux entrées (voir figure 1 les flèches C). On trouve en outre des poussoirs (voit flèche D) pour sélectionner les deux canaux CH1 et CH2, un sélecteur rotatif pour modifier la base de temps (voir flèche E) et un groupe de sélecteurs pour synchroniser le signal à l'écran (voir flèches F, G, H).

La face avant

Avant de passer aux applications et aux mesures que l'on peut effectuer à l'oscilloscope, nous allons chercher à vous familiariser avec les diverses commandes de la face avant (voir figure 1). Un oscilloscope est un appareil de forme parallélépipédique doté, en face avant, d'un écran rectangulaire, généralement à gauche de celle-ci. Cet écran, de 100 x 80 mm, est réticulé par des carreaux de 10 x 10 mm. Nous avons donc, comme le montre la figure 2, dix carreaux horizontaux et huit verticaux, ce qui nous permet de visualiser les signaux électriques et même de les mesurer avec une bonne précision. La figure 2 montre, sur la partie centrale de l'écran, une croix subdivisant le côté de chaque carreau en cinq parties (quatre petits traits par côté de 10 mm), ce qui permet une précision supplémentaire.

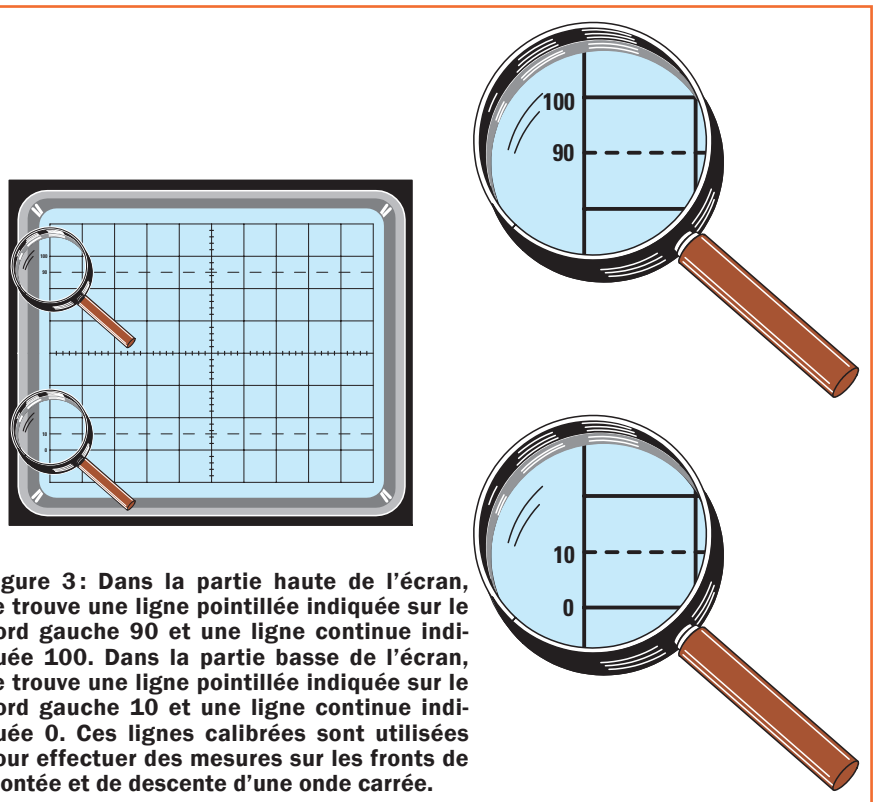


Figure 3 : Dans la partie haute de l'écran, se trouve une ligne pointillée indiquée sur le bord gauche 90 et une ligne continue indiquée 100. Dans la partie basse de l'écran, se trouve une ligne pointillée indiquée sur le bord gauche 10 et une ligne continue indiquée 0. Ces lignes calibrées sont utilisées pour effectuer des mesures sur les fronts de montée et de descente d'une onde carrée.

La figure 3 montre, sur la partie supérieure de l'écran une ligne horizontale pointillée avec l'indication 90 sur le côté et, sur la partie inférieure, une ligne avec l'indication 10.

Note : sur certains oscilloscopes ce sont les lignes 100 et 0 qui sont pointillées.

Ces lignes calibrées sont utilisées pour effectuer la mesure du temps de montée et du temps de descente d'une onde carrée, comme nous le verrons au chapitre des mesures.

Les commandes de l'oscilloscope

Même si la disposition des commandes change d'un oscilloscope à un autre, ce qui ne change pas, ce sont les indications, les marquages, toujours en anglais. Quant à nous, nous les reproduisons comme elles sont inscrites en face avant, mais en ajoutant la traduction française.

POWER (interrupteur M/A): cet interrupteur, constitué d'un poussoir, sert à alimenter les circuits de l'appareil avec le secteur 230 V. Quand on le presse, une LED témoin de mise sous tension s'allume (voir figure 4).

INTENSITY (intensité du faisceau lumineux): selon les conditions de lumière ambiante, il peut être utile d'augmenter ou de diminuer la luminosité du tracé apparaissant à l'écran. Cette fonction s'active à l'aide du petit bouton "INTENSITY" en face avant, comme le montre la figure 5. Quand vous réglez ce bouton, ne paramétrez pas une luminosité excessive, car vous augmenteriez en même temps l'épaisseur du trait.

FOCUS (netteté du tracé): cette commande, comme le montre la figure 6, sert à régler la netteté du tracé à l'écran. Elle est à régler jusqu'à ce que le tracé à l'écran soit bien net, bien défini.

SCALE ILLUM. (illumination réticule): ce bouton de commande, comme le montre la figure 7, permet d'augmenter ou diminuer la luminosité du réticule gradué.

CAL (calibration): en face avant vous trouvez toujours une borne dépassante avec l'indication d'une tension, par exemple 0,5 Vpp, comme le montre la figure 8.

Note: l'exemple de la figure 8 montre une indication de 0,5 Vpp, mais on peut trouver des valeurs de 0,2 - 1 Vpp.

Si l'on relie cette borne à la sonde fournie avec l'appareil, on doit voir à l'écran une onde carrée dont l'amplitude est égale à la valeur de tension indiquée près de la borne, en positionnant évidemment la sonde sur x1.

INPUT X et Y (entrées X et Y): tous les oscilloscopes étant aujourd'hui des double trace, comme le montre la figure 9, la face avant est toujours divisée en deux sections identiques. La section gauche, à laquelle est appliqué le signal correspondant au premier tracé, est le CH1 ou Input X. La section droite, à laquelle est appliqué le signal correspondant au second tracé, est le CH2 ou Input Y. Pour chacune des deux sections, un connecteur d'entrée indiqué Input X pour le CH1 et Input Y pour le CH2 est présent, ainsi qu'un bouton de Position, un sélecteur Volts/Div. et un sélecteur d'entrée AC-GND-DC.

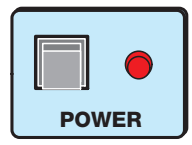


Figure 4: Au poussoir "POWER" de M/A de l'appareil est généralement associée une LED de confirmation de la mise sous tension.



Figure 5: Le bouton "INTENSITY" placé sous l'écran, comme le montre la figure 1, sert à régler la luminosité du tracé du signal visualisé.



Figure 6: Le bouton "FOCUS", comme le montre la figure 1, sert à mettre au point l'image, soit à régler la netteté du tracé, sa définition.



Figure 7: Le bouton "SCALE ILLUM." est utilisé seulement pour illuminer le réticule de l'écran afin de mieux visualiser la position occupée par le signal.

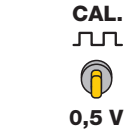


Figure 8: La borne CAL., présente sur tout oscilloscope, fournit une onde carrée servant à calibrer la sonde.

Note: les commandes présentes dans la section CH1 agissent sur le canal 1 et les commandes de la section CH2 sur le canal 2.

Comme les fonctions activées par ces commandes sont parfaitement identiques, pour simplifier nous ne décrirons que le CH1.

INPUT CH1 ou X (entrée CH1 ou X): sur cette entrée X est toujours appliqué le signal AC ou DC à visualiser. A proximité de ce connecteur peut être reportée la tension maximale AC

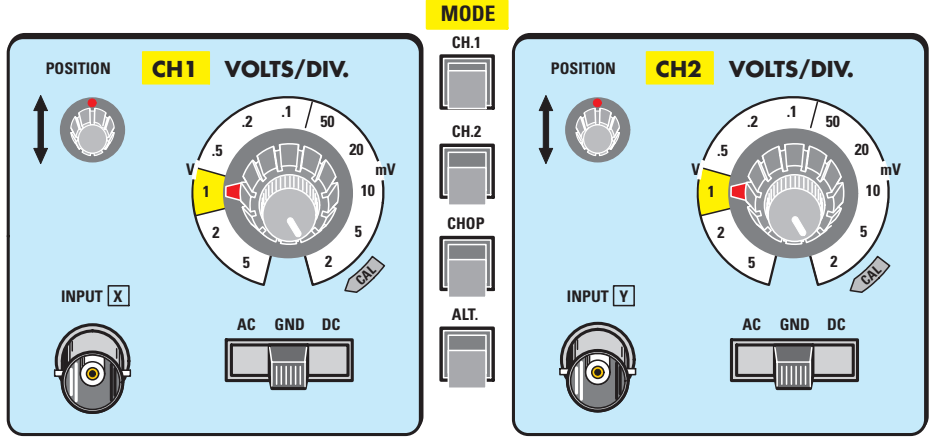


Figure 9: Sur tout oscilloscope, comme le montre la figure 1, se trouvent deux sections identiques. L'entrée de gauche "INPUT X" correspond au CH1 et celle de droite "INPUT Y" au CH2. Un sélecteur Volts/div. est présent sur les deux canaux.

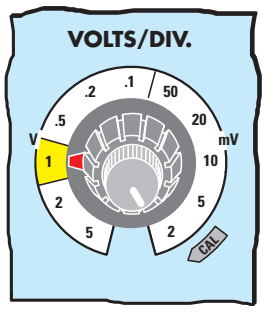


Figure 10: Le sélecteur Volts/div. permet de faire varier la sensibilité d'entrée de l'amplificateur vertical. Le point précédant un chiffre correspond à zéro virgule, .5 - .2 sont lus 0,5 - 0,2 V.

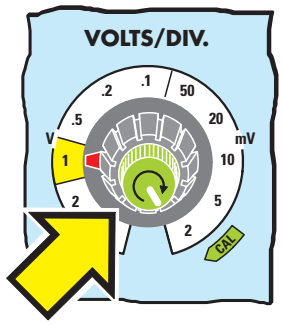


Figure 11: Le petit bouton placé sur le sélecteur Volts/div. permet de faire varier, en continu, la valeur des volts/division. Afin d'éviter toute erreur de lecture, vérifiez toujours que ce petit bouton est en position CAL.

ou DC que l'on peut appliquer à l'appareil sans risquer de l'endommager, ainsi que l'impédance d'entrée en continu et la capacité. Les impédances sont généralement normalisées à 1 mégohm, la capacité entre 15 et 30 pF. Quand ces indications ne sont pas reportées, vous devez les rechercher dans le manuel fourni avec l'appareil.

VOLTS/DIV. (atténuateur d'entrée): ce bouton, pouvant avoir dix positions ou même plus, comme le montre la figure 10, sert à modifier la sensibilité d'entrée de l'oscilloscope. A chaque position correspond une sensibilité exprimée en V/division et cela signifie que la tension indiquée dans le bouton détermine un déplacement du tracé à l'écran d'un carreau vertical. Les valeurs reportées dans le Tableau 1 se réfèrent à un modèle commun d'oscilloscope.

Note: comme vous le voyez, dans les graduations de ce bouton des V/div., les valeurs ne sont pas précédées d'un 0, par exemple 0,5 - 0,2 - 0,1, mais toujours par le point suivi du chiffre .5 - .2 - .1. V/div. signifie Volts par carreau et, bien sûr, mV/div. signifie millivolt par carreau.

TABLEAU 1
tension maximale visualisable à l'écran

Sélecteur V/div.	Tension maximale
5 V/div.	40 V
2 V/div.	16 V
1 V/div.	8 V
.5 V/div.	4 V
.2 V/div.	1,6 V
.1 V/div.	0,8 V
50 mV/div.	400 mV
20 mV/div.	160 mV
10 mV/div.	80 mV
5 mV/div.	40 mV
2 mV/div.	16 mV

Dans le Tableau 1 nous avons reporté pour chaque ligne la tension maximale pouvant être visualisée à l'écran. Si, en effet, nous prenons la portée 5V/div., comme nous avons huit carreaux verticaux à l'écran, la tension maximale mesurable est de 5 x 8 = 40 V. Ceci est vrai si nous réglons la sonde sur la portée x1, mais si nous la mettons sur x10 nous pouvons

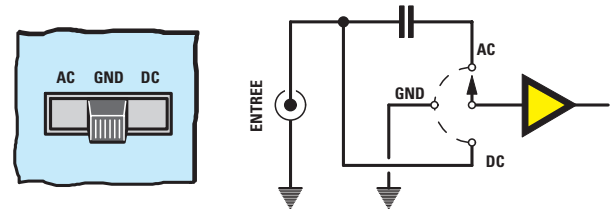


Figure 12: L'inverseur AC-GND-DC sélectionne le type de couplage avec l'étage interne de l'oscilloscope. A droite, le schéma électrique de l'inverseur.

mesurer une tension maximale de 5 x 8 x 10 = 400 V.

VARIABLE (atténuation variable): au centre du bouton du sélecteur V/div. se trouve toujours un second petit bouton, comme le montre la figure 11, permettant de faire varier, en continu, la valeur de V/div. indiquée sur le sélecteur, ce qui permet d'atténuer à volonté l'amplitude du tracé apparaissant à l'écran. Il est évident qu'en agissant sur ce petit bouton, les valeurs des V/div. ne correspondent plus aux indications du grand bouton de sélection et donc, afin d'éviter toute erreur de lecture, ce petit bouton est toujours placée, après usage, en position CAL, soit mesure calibrée, car alors l'atténuation variable est exclue.

POSITION (position tracé vertical): ce bouton permet de positionner le tracé du signal à l'écran dans le sens vertical, comme le montre la figure 9.

AC-GND-DC (sélecteur d'entrée): ce commutateur permet de sélectionner le type de couplage que nous voulons utiliser pour appliquer le signal sur les étages amplificateurs présents à l'intérieur de l'oscilloscope, comme le montre la figure 12.

position AC = cette position est utilisée pour des mesures de tension alternative, en effet, le signal appliqué à l'entrée entre dans les étages internes à travers un condensateur de découplage interdisant l'entrée de toute tension continue dans l'amplificateur de l'oscilloscope.

position GND = cette position, signifiant "ground", est utilisée pour court-circuiter à la masse l'étage d'entrée de l'oscilloscope.

position DC = cette position est utilisée pour mesurer la tension continue. Aucun condensateur n'étant interposé, le tracé se déplace vers le haut de l'écran si nous appliquons une tension positive et vers le bas si la tension est négative.

Les commandes VERTICAL MODE

Tous les oscilloscopes comportent d'autres commandes servant à sélectionner le mode de visualisation des deux canaux.
Dans certains oscilloscopes ces commandes sont constituées par un commutateur à glissière, dans d'autres par un sélecteur à poussoirs, comme le montre la figure 14. De toute façon ces commandes nous permettent de choisir les fonctions suivantes:

CH1 - CH2 - CHOPPER - ALTERNATE

CH1: si cette commande est sélectionnée, nous pouvons visualiser à l'écran le signal du canal 1 seul.



Figure 13 : Quand on achète un oscilloscope, une ou plusieurs sondes sont fournies avec. On les relie aux prises BNC d'entrée (voir figure 1 les flèches A). Dans les articles suivants, nous vous apprendrons à les calibrer.

CH2 : si cette commande est sélectionnée, nous pouvons visualiser à l'écran le signal du canal 2 seul.

Pour visualiser les deux canaux, nous devons sélectionner la fonction "CHOPPER" ou bien "ALTERNATE".

CHOPPER : s'utilise principalement pour visualiser tous les signaux ayant une fréquence inférieure à 5 kHz environ, ce qui correspond à une position du sélecteur "Time/div.", comme le montre la figure 15, allant de .5 s/div. (lire 0,5 seconde par division) à .2 ms/div. (lire 0,2 milliseconde par division). Si deux signaux apparaissent à l'écran en pointillé, comme le montre la figure 16, cela signifie que vous visualisez des ondes dont la fréquence est supérieure à 5 kHz. Pour éliminer cet inconvénient, il suffit de commuter sur la position "ALTERNATE".

ALTERNATE : s'utilise principalement pour visualiser les signaux de fréquence supérieure à 5 kHz environ, ce qui correspond à une position du sélecteur "Time/div." allant de .2 ms/div. à .1 µs/div. (lire microseconde par division), comme le montre la figure 15.

Note : sur certains modèles, "ALTERNATE" est remplacé par "DUAL".

Si vous voyez clignoter le signal à l'écran, ou apparaître alternativement un signal puis l'autre, comme le montre la figure 17, cela signifie que vous visualisez des ondes dont la fréquence est inférieure à 5 kHz. Pour éliminer cet inconvénient, il suffit de commuter sur la position "CHOPPER".

TIME/DIV. (sélecteur de la base de temps) : cette commande est constituée d'un sélecteur rotatif à plusieurs positions. Chaque position correspond à une durée précise, exprimée en secondes, millisecondes et microsecondes. Cette commande permet de faire varier le temps mis par le tracé pour effectuer un parcours à l'écran égal à un carreau horizontal. La commande "Time/div." permet d'utiliser l'oscilloscope également comme fréquencemètre car, en connaissant le temps de "Time/div." et en comptant combien de carreaux horizontaux occupe une onde complète, qu'elle soit sinusoïdale, carrée

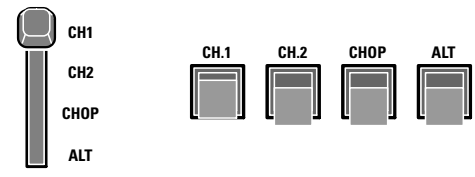


Figure 14 : Les poussoirs CH1, CH2, CHOP, ALT placés, figure 9, verticalement entre les deux sélecteurs d'entrée CH1 et CH2, peuvent être à l'horizontale dans certains oscilloscopes ou alors remplacés par un sélecteur à glissière.

Figure 15 : La fonction "CHOPPER" s'utilise quand le "Time/div." est sur la portée de 0,5 s à 0,2 ms, alors que la fonction "ALTERNATE" s'utilise lorsque ce bouton est placé sur les portées 0,2 ms à 0,1 µs.

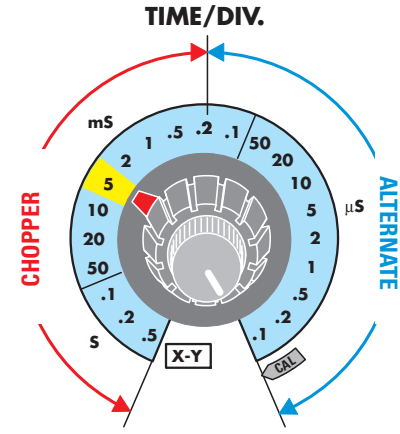
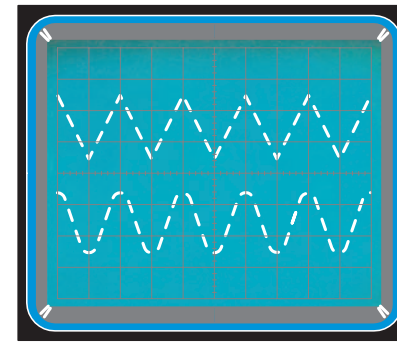


Figure 16 : Si les deux signaux CH1 et CH2 apparaissent en pointillés à l'écran, c'est qu'il faut passer de la fonction "CHOPPER" à la fonction "ALTERNATE".



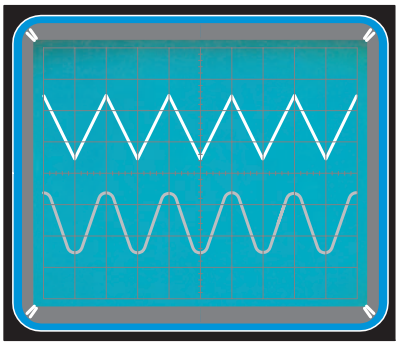


Figure 17 : Si les deux signaux CH1 et CH2 apparaissent alternativement à l'écran, c'est qu'il faut passer de la fonction "ALTERNATE" à la fonction "CHOPPER".

ou rectangulaire, on peut trouver la fréquence en utilisant la procédure simple suivante :

- tourner le sélecteur "Time/div." jusqu'à obtenir à l'écran un certain nombre d'ondes, comme le montre la figure 18, qu'elles soient sinusoïdales, triangulaires ou carrées.

Note : afin d'éviter toute erreur de mesure, contrôlez toujours que le petit bouton placé sur le sélecteur Time/div., comme le montre la figure 11, est bien sur CAL.

- ceci fait, il suffit de compter combien de carreaux occupe l'onde entière en horizontal :

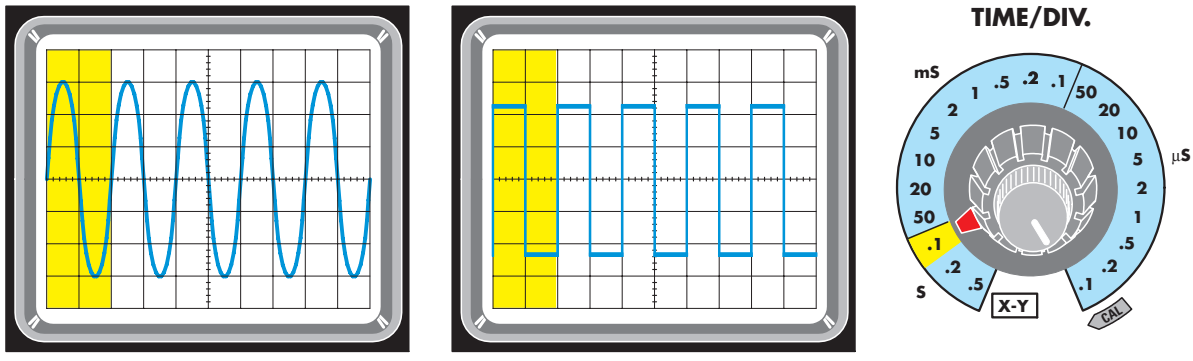


Figure 18 : En comptant combien de carreaux horizontaux occupe une onde entière, qu'elle soit sinusoïdale ou carrée et en regardant sur quel temps est réglé le bouton "Time/div.", on peut trouver la fréquence en Hz - kHz - MHz grâce aux formules :
Fréquence en Hz = 1 : (s du Time/div. x nombre de carreaux)
Fréquence en Hz = 1 000 : (ms du Time/div. x nombre de carreaux)
Fréquence en KHz = 1 000 : (µs du Time/div. x nombre de carreaux)
Fréquence en MHz = 1 : (µs du Time/div. x nombre de carreaux).

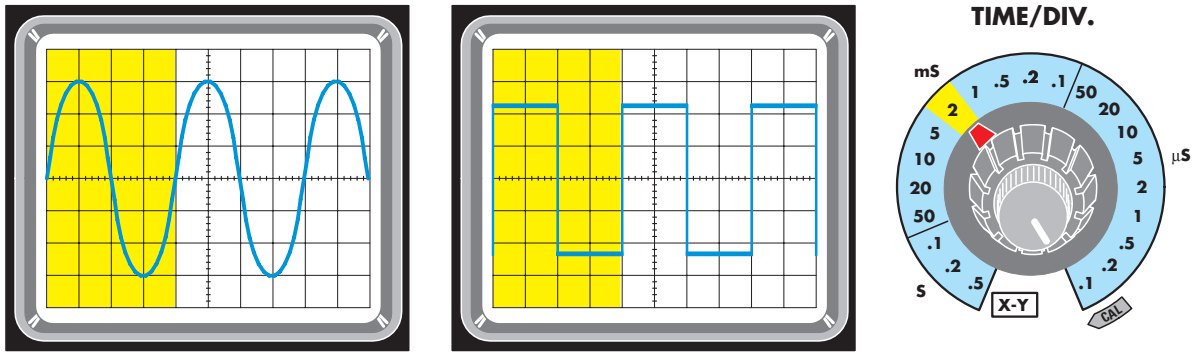


Figure 19 : Dans l'exemple reporté figure 18, l'onde entière occupe deux carreaux et "Time/div." est sur 0,1 s, la fréquence est donc égale à 1 : (0,1 s x 2 carreaux) = 5 Hz.
Dans l'exemple reporté figure 18, l'onde entière occupe quatre carreaux et "Time/div." est sur 2 ms, la fréquence est donc égale à 1 000 : (2 ms x 4 carreaux) = 125 Hz.

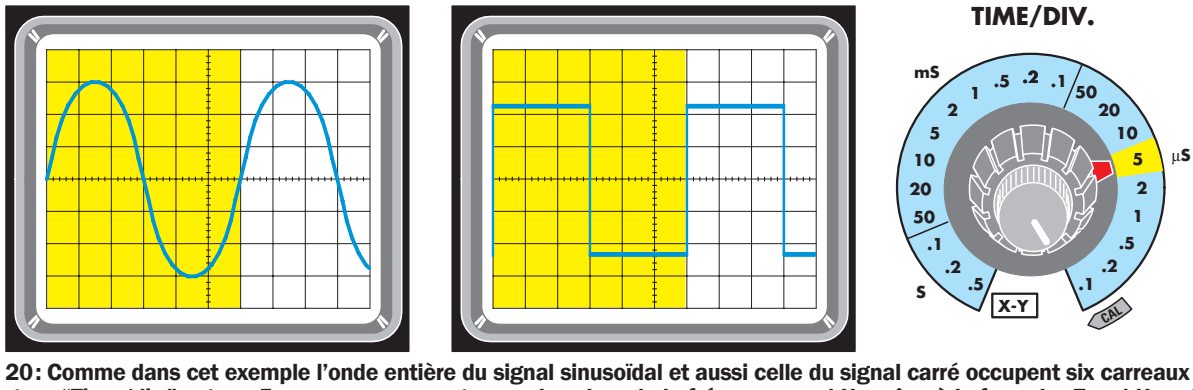


Figure 20 : Comme dans cet exemple l'onde entière du signal sinusoïdal et aussi celle du signal carré occupent six carreaux et que le sélecteur "Time/div." est sur 5 µs, nous pouvons trouver la valeur de la fréquence en kHz grâce à la formule : F en kHz = 1 000 : (5 µs x 6 carreaux) = 33,33 kHz ou bien en MHz en utilisant le formule : F en MHz = 1 : (5 µs x 6 carreaux) = 0,033 MHz.

figure 18 une onde entière occupe 2 carreaux
figure 19 une onde entière occupe 4 carreaux
figure 20 une onde entière occupe 6 carreaux

- lire sur le sélecteur “Time/div.” si le temps est en s, ms, µs.
- si le temps est en s, pour connaître la fréquence en Hz, on utilise cette formule:

Hz = 1 : (s x nombre de carreaux)

- si le temps est en ms, pour connaître la fréquence en Hz, on utilise cette formule:

Hz = 1 000 : (ms x nombre de carreaux)

- si le temps est en µs, pour connaître la fréquence en Hz, on utilise cette formule:

Hz = 1 000 : (µs x nombre de carreaux)

- pour connaître la fréquence en MHz, on utilise cette formule:

MHz = 1 : (µs x nombre de carreaux).

Exemples de calcul

- Si le sélecteur “Time/div.” est en position .1 s (0,1 seconde) et si l’onde entière occupe 2 carreaux, comme le montre la figure 18, la fréquence est de 1 : (0,1 x 2) = 5 Hz.

- Si le sélecteur “Time/div.” est en position 2 ms (millisecondes) et si l’onde entière occupe 4 carreaux, comme le montre la figure 19, la fréquence est de 1 000 : (2 x 4) = 125 Hz.

- Si le sélecteur “Time/div.” est en position 5 µs (microsecondes) et si l’onde entière occupe 6 carreaux, comme le montre la figure 20, la fréquence est de 1 000 : (5 x 6) = 33,33 Hz.

Si nous voulions connaître la fréquence en MHz: 1 : (5 x 6) = 0,033 MHz.

Le Tableau 2 donne, dans la première colonne, les temps du bouton du sélecteur “Time/div.” et dans les trois autres colonnes de droite la fréquence quand l’onde entière occupe exactement 1 - 2 - 3 carreaux.

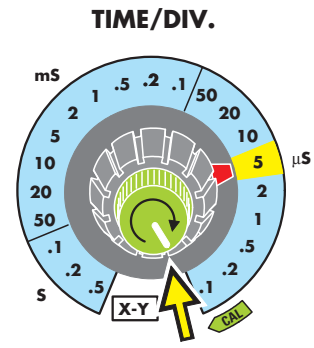


Figure 21: Afin d’éviter toute erreur, avant d’exécuter la moindre mesure de fréquence, vérifiez bien que le petit bouton placé sur le sélecteur “Time/div.” est sur CAL. (mesure calibrée).

Figure 22: Le bouton POSITION (en haut figure 1) sert à déplacer le tracé horizontalement à l’écran, de droite à gauche et vice versa.



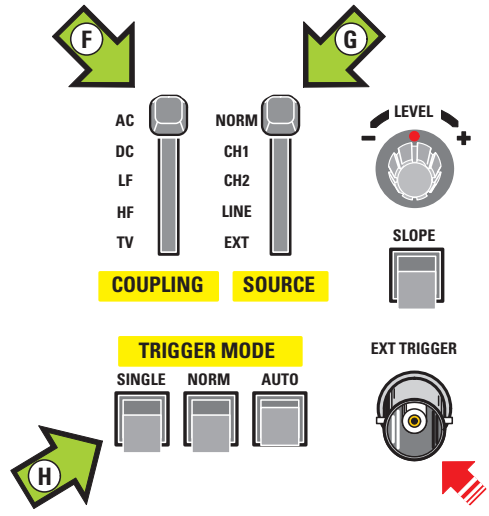


Figure 23: Si le commutateur de “Trigger Source” (flèche G) est sur EXT, pour synchroniser le signal apparaissant à l’écran, il faut appliquer un signal de synchronisme sur le connecteur “EXT. TRIGGER”.

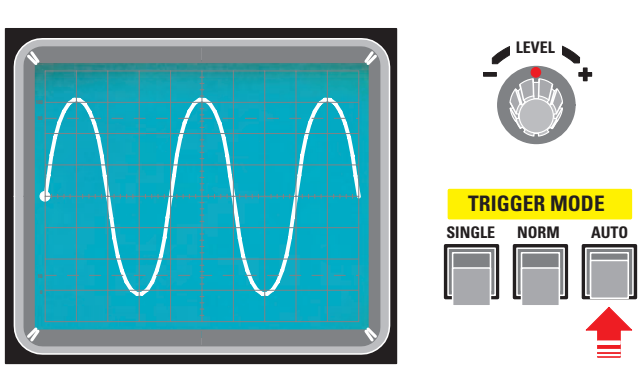


Figure 24: Pour fixer automatiquement le tracé d’un signal, il faut presser le poussoir AUTO du “TRIGGER MODE”. Si le tracé ne s’arrête pas, alors on peut agir sur le petit bouton de “LEVEL” en le tournant vers le + ou le – jusqu’à arrêter l’image à l’écran.

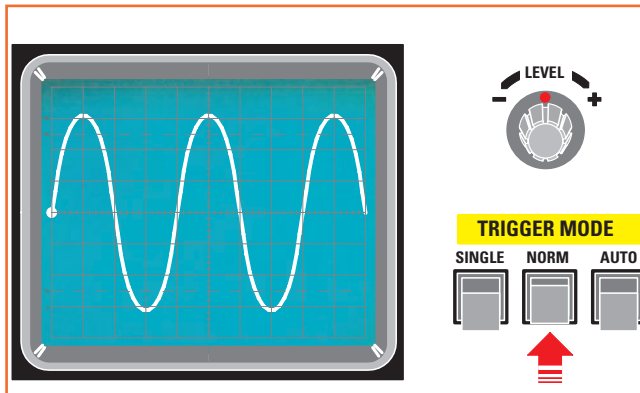


Figure 25: Si l’on presse le poussoir NORMAL, l’oscilloscope synchronise le signal sélectionné dans le Mode, comme le montre la figure 9. Si l’on presse le poussoir CH1, on synchronise le seul signal de CH1. Si l’on presse le poussoir CH2, on synchronise le seul signal de CH2.

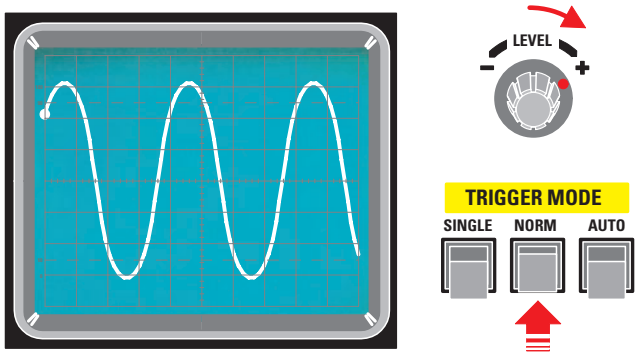


Figure 26: Si l'on maintient pressé le poussoir NORMAL et si on tourne le petit bouton "LEVEL" vers +, on voit le point de départ du signal se déplacer vers le haut. Si, figure 25, le tracé du signal partait du centre de l'écran, maintenant le tracé part de deux carreaux au dessus.

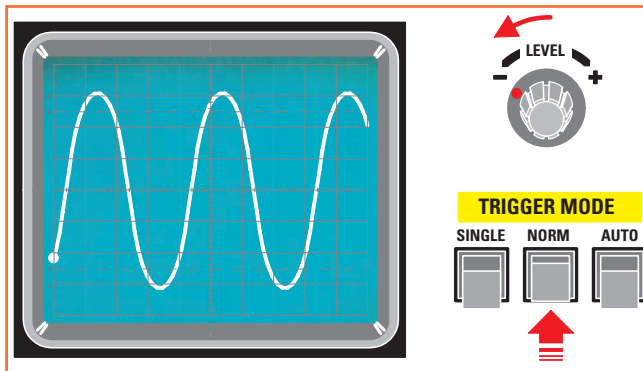


Figure 27: Si l'on maintient pressé le poussoir NORMAL et si on tourne le petit bouton "LEVEL" vers –, on voit le point de départ du signal se déplacer vers le bas. Si, figure 25, le tracé du signal partait du centre de l'écran, maintenant le tracé part de deux carreaux au dessous.

TABLEAU 2 (base de temps et fréquence)

Time/div.	une onde entière occupe		
	1 carreau	2 carreaux	4 carreaux
.5 s	2 Hz	1 Hz	0,5 Hz
.2 s	5 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz
.1 s	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz
50 ms	20 Hz	10 Hz	5 Hz
20 ms	50 Hz	25 Hz	12,5 Hz
10 ms	100 Hz	50 Hz	25 Hz
5 ms	200 Hz	100 Hz	50 Hz
2 ms	500 Hz	250 Hz	125 Hz
1 ms	1 KHz	500 Hz	250 Hz
.5 ms	2 KHz	1 KHz	500 Hz
.2 ms	5 KHz	2,5 KHz	1,25 KHz
.1 ms	10 KHz	5 KHz	2,5 KHz
50 µs	20 KHz	10 KHz	5 KHz
20 µs	50 KHz	25 KHz	12,5 KHz
10 µs	100 KHz	50 KHz	25 KHz
5 µs	200 KHz	100 KHz	50 KHz
2 µs	500 KHz	250 KHz	125 KHz
1 µs	1 MHz	0,5 MHz	0,25 MHz
.5 µs	2 MHz	1 MHz	0,5 MHz

TIME VARIABLE (régulateur variable du temps): au centre du bouton du sélecteur "Time/div." se trouve toujours un second petit bouton, comme le montre la figure 21, permettant de faire varier, en manuel, la valeur de "Time/div.". Cette commande est utilisée rarement, car en agissant sur ce petit bouton les valeurs de "Time/div." ne correspondent plus et donc, afin d'éviter les erreurs de lecture, faites en sorte que l'index de ce petit bouton soit toujours placé en position CAL (mesure calibrée).

POSITION (position tracé horizontal): ce bouton permet de déplacer le tracé à l'écran de gauche à droite et vice versa, comme l'indique la flèche de la figure 22.

Le "trigger" (déclencheur) dans l'oscilloscope

Le "trigger" dans l'oscilloscope est une commande permettant de bloquer à l'écran le tracé du signal analysé. Sans cette commande, le tracé à l'écran ne serait pas fixe, mais se déplacerait continuellement de gauche à droite et vice versa. Le "trigger" est toujours subdivisé en trois sections séparées, comme le montre la figure 23, qui en face avant sont indiquées:

Trigger Mode (voir flèche H figure 23)
Trigger Coupling (voir flèche F figure 23)
Trigger Source (voir flèche G figure 23).

Même si les commandes de "trigger" peuvent être disposées de manière complètement différente de ce que montre la figure 23, les fonctions sont toujours les mêmes:

TRIGGER MODE (mode de sélection du "trigger" ou déclencheur): cette indication est toujours reportée sur une série d'interrupteurs à poussoirs (flèche H figure 23) ou bien d'inverseurs à leviers ainsi marqués: Auto - Normal - "Single".

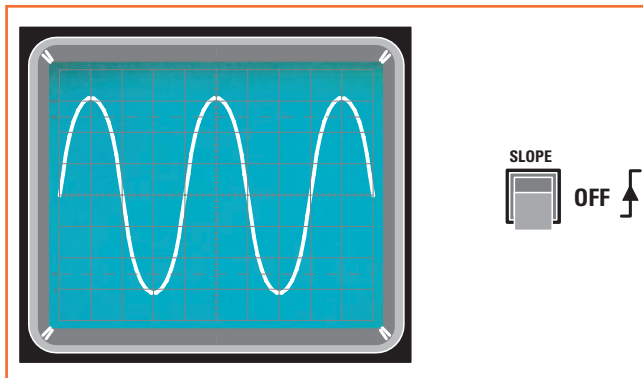


Figure 28: Si le poussoir de "SLOPE" est sur "OFF", soit non enfoncé, le "Trigger" bloque le signal sur son front de montée et vous verrez donc à l'écran le signal partir toujours sur la demie onde positive.

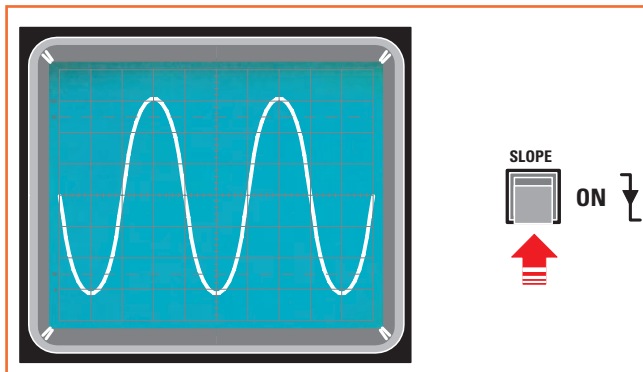


Figure 29: Si le poussoir de "SLOPE" est sur "ON", soit enfoncé, le "Trigger" bloque le signal sur son front de descente et vous verrez donc à l'écran le signal partir toujours sur la demie onde négative.

Auto, signifie automatique: c'est le position la plus utilisée car elle permet de bloquer à l'écran automatiquement le tracé du signal visualisé. Si le tracé à l'écran n'est pas fixe, c'est qu'il n'est pas parfaitement synchronisé et donc, pour le fixer, vous devez agir sur le bouton "Level" (niveau), comme le montre la figure 24.

Normal: c'est une position utilisée seulement pour des mesures particulières car, si l'on applique un signal sur l'entrée, celui-ci n'apparaît pas tout de suite à l'écran. Pour le faire apparaître, il faut tourner le bouton "Level" jusqu'à trouver la position où la flèche apparaît.

Single, signifie balayage simple: c'est une commande utilisée seulement pour photographier des impulsions simples, en effet, si l'on presse ce poussoir on obtient un seul et unique balayage. Précisons que pour effectuer cette photographie, il faut un appareil photo spécial pouvant être fourni par le constructeur.

TRIGGER SOURCE (source du déclencheur): cette commande permet de choisir la source de déclenchement et où l'adresser. Normalement les positions de ce commutateur sont (voir flèche G figure 23): Normal - CH1 - CH2 - Line - Ext.

Normal: le signal de synchronisation est prélevé à l'intérieur de l'oscilloscope. Si l'on applique deux signaux sur les entrées CH1 et CH2, pour synchroniser le signal du canal CH1 nous devons presser dans le "Vertical Mode" le poussoir CH1, comme le montre la figure 9 et pour synchroniser le signal du canal CH2 dans le "Vertical Mode" le poussoir CH2.

CH1: n'est synchronisé, c'est-à-dire fixé, que le tracé du signal appliqué sur CH1 ou entrée X.

CH2: n'est synchronisé, c'est-à-dire fixé, que le tracé du signal appliqué sur CH2 ou entrée Y.

LINE (ligne secteur): pour la synchronisation du signal on utilise la fréquence du secteur 230 V 50 Hz.

EXT (externe): le synchronisme du tracé s'effectue par l'intermédiaire d'un signal externe à appliquer sur le connecteur "EXT. Trigger Input", comme le montre la figure 23.

TRIGGER COUPLING (couplage du déclencheur): cette commande permet de sélectionner un de ces cinq types de couplage: AC - DC - LF - HF - TV (flèche F figure 23):

AC (courant alternatif): le signal à visualiser est relié au "trigger" par un condensateur de façon à éliminer la composante continue.

DC (courant continu): le signal à visualiser est relié directement au "trigger" sans aucun condensateur.

LF ("Low Filter", filtre passe-bas): le signal passe à travers un filtre atténuant les fréquences inférieures à environ 5 kHz. Cette fonction est utilisée pour synchroniser des signaux complexes, pour lesquels il faut éliminer toutes les fréquences inférieures à environ 5 kHz.

HF ("High Filter", filtre passe-haut): le signal passe à travers un filtre atténuant les fréquences supérieures à 50 kHz. Cette fonction est utilisée pour synchroniser des signaux pour lesquels il faut éliminer toutes les fréquences supérieures à environ 50 kHz.

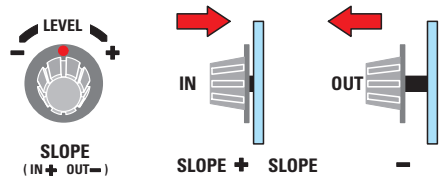
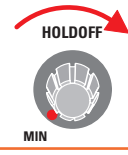


Figure 30: Sur certains oscilloscopes le "SLOPE" est intégré au bouton "LEVEL". Si l'on enfonce le bouton ("IN"), le signal est synchronisé sur le front de montée et si l'on tire le bouton ("OUT"), il l'est sur le front de descente.

Figure 31: Quand le signal ne peut être synchronisé au moyen du poussoir AUTO, comme le montre la figure 24, alors il faut recourir au bouton "HOLD-OFF".



TV: sert quand il faut se synchroniser sur les formes d'ondes diverses et complexes présentes dans un téléviseur.

TRIGGER LEVEL (niveau du déclencheur): ce bouton, comme le montre la figure 24, est doté d'un index pouvant se placer en position centrale, à gauche (signe –) ou à droite (signe +). Pour utiliser cette commande, il faut que le "Trigger Mode" soit en position Normal, comme le montre la figure 25. En tournant le bouton "Level", on peut faire varier le point de synchronisation sur le signal. Si le bouton est au centre, la synchronisation du signal se produit au moment où le signal passe par zéro, comme le montre la figure 25. En tournant le bouton vers le signe +, on déplace le point de synchronisation vers le haut, comme le montre la figure 26. Si on le tourne vers le signe –, on le déplace vers le bas, comme le montre la figure 27.

SLOPE (pente): la fonction "Slope" permet de synchroniser le déclencheur sur le front de descente ou sur le front de montée du signal à visualiser, comme le montrent les figures 28 et 29. Sur certains oscilloscopes la fonction est activée par un poussoir, comme le montrent les figures 28 et 29. Quand le poussoir est relâché, l'oscilloscope se synchronise sur le front de montée et quand il est pressé sur le front de descente. Parfois, à côté du poussoir sont indiqués le symbole du front de montée et celui du front de descente associés au mot "IN" (pressé) ou au mot "OUT" (relâché). Sur certains oscilloscopes vous pouvez trouver la commande de la fonction "Slope" avec le bouton "Level", comme le montre la figure 30. Dans ce cas, en tournant le bouton vers la gauche ou vers la droite, la valeur du "Level" varie et la fonction "Slope" est activée en tirant vers l'extérieur ou en poussant vers l'intérieur ledit bouton. Une indication est présente sous le bouton pour mentionner les deux fonctions du "Slope" et précisément:

IN+: signifie qu'en enfonçant le bouton (IN) on synchronise le signal sur le front de montée ou positif du signal,

OUT–: signifie qu'en tirant le bouton (OUT) on synchronise le signal sur le front de descente ou négatif du signal.

HOLD OFF (arrêt image): ce bouton est utilisé pour arrêter l'image sur l'écran lorsque le signal à analyser est particulièrement complexe. Normalement il est sur la position indiquée min, comme le montre la figure 31. Quand il n'est pas possible d'arrêter l'image du signal par l'intermédiaire du poussoir Auto et du bouton "Level", comme le montre la figure 24, on a recours à la commande "Hold-off": dans ce cas, on part de la position min et on commence à tourner progressivement le bouton de "Hold-off" jusqu'à obtenir à l'écran l'image fixe du signal.

A suivre

Tout sur le Web



www.flipnews.org

Lu sur le site de Free Lance International Press (dont le siège est à Rome) : le Professeur Chris Pickett et ses collègues prétendent avoir isolé un **enzyme bactérien** fonctionnant exactement comme une cellule miniature à hydrogène propulseur; la première pile bactérienne efficace au monde alimentera en permanence votre téléphone mobile ou tout autre appareil portable. Elle remplacera les coûteux catalyseurs au platine qui cassent les molécules d'hydrogène pour libérer les électrons produisant le courant électrique. «Déjà dans la nature, les enzymes ferro-sulfuriques catalysent des réactions chimiques que l'industrie peut mettre à profit en utilisant des métaux précieux à hautes température et pression», a déclaré le Pr Pickett. La batterie à hydrogène sera commercialisée à la fin du premier semestre 2006. On peut choisir le Français parmi huit langues proposées !

www.lsicsi.com

LSI/CSI propose le LS6505, un circuit intégré pour les capteurs de détection de présence utilisés de plus en plus fréquemment soit dans les systèmes de protection soit pour réaliser des économies d'énergie. Le LS6505 intègre un amplificateur différentiel à deux étages s'interfaçant directement avec la sortie du capteur PIR. Les sorties de l'amplificateur sont connectées à un comparateur à fenêtre avec un filtre numérique pour éliminer le bruit propre au capteur et valider le signal. Le gain et la largeur de bande sont réglables à l'aide d'un réseau RC externe. De nombreuses combinaisons sont possibles avec le LS6505 : le triac associé reste passant pendant un certain temps ou indéfiniment, il commande un allumage ou un signal d'alarme, etc. Par ailleurs le site propose des Notes d'applications en PDF tout à fait intéressantes. En Anglais.



www.matsushita-france.fr

C'est en fait le site de Panasonic. Matsushita Electronic Works présente un nouveau capteur de luminosité dont la sensibilité reste constante dans tout le spectre de la lumière visible, soit de 380 à 780 nm.

NaPiCa (c'est son nom !) peut être assimilée à une photorésistance au sulfure de cadmium, mais (conformément à la norme RoHS interdisant l'utilisation de ce métal, sauvons la planète...) elle est constituée d'éléments chimiques assurant la réponse dans la bande lumineuse visible.

Outre l'élément sensible, elle intègre dans un boîtier SMT à quatre broches un amplificateur de courant fournissant en sortie un signal proportionnel à la luminosité incidente.

Avec une ampoule fluorescente émettant 100 lux, on a en sortie 260 µA. Les principales applications de Napica sont dans le domaine de la domotique, où ce capteur est associé à des luminaires afin qu'ils ne s'allument pas intempestivement quand il fait jour. Ou bien il est intégré dans les écrans LCD des ordinateurs ou des téléviseurs pour en adapter automatiquement le contraste aux conditions lumineuses environnementales. Grâce à ses petites dimensions (2 x 2,2 x 1 mm), il peut facilement être inséré dans des appareils même de taille modeste comme les téléphones mobiles, les PDA, etc. En Français.

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.eurocom-pro.com

Cette boîte italienne très orientée vers la radio (et l'émission Radioamateur) propose entre autres un logiciel de calcul des dimensions et des caractéristiques des antennes (assorti d'un recueil d'articles techniques où sont décrites bien des solutions aux problèmes que nous nous posons dans ce domaine). Le site propose aussi des données sur des milliers de lampes audio, des Notes d'applications, des moyens pour calculer vos alimentations de manière rationnelle et non au jugé, etc. Une adresse URL très riche. En italien seulement.



www.toshiba-components.com

Ce site offre un outil de recherche efficace et la banque de données «composants» est vraiment très riche. Les nouveaux SSR (Solid State Relays) de la série TLP361X intègrent dans la même puce un IRED (LED IR), un détecteur phototriac et un triac de sortie. Ils sont particulièrement adaptés au contrôle des charges AC à haute tension car ils présentent un isolement E / S de 4 kV. Ils sont disponibles en boîtier DIP huit broches et SMT et disposent de la fonction «non-zero crossing». Ils supportent (à l'état «off») des pics de tensions à haute répétitivité jusqu'à 600 V et peuvent commuter des courants de 0,9 A. En anglais.

Un préamplificateur avec contrôle de tonalité

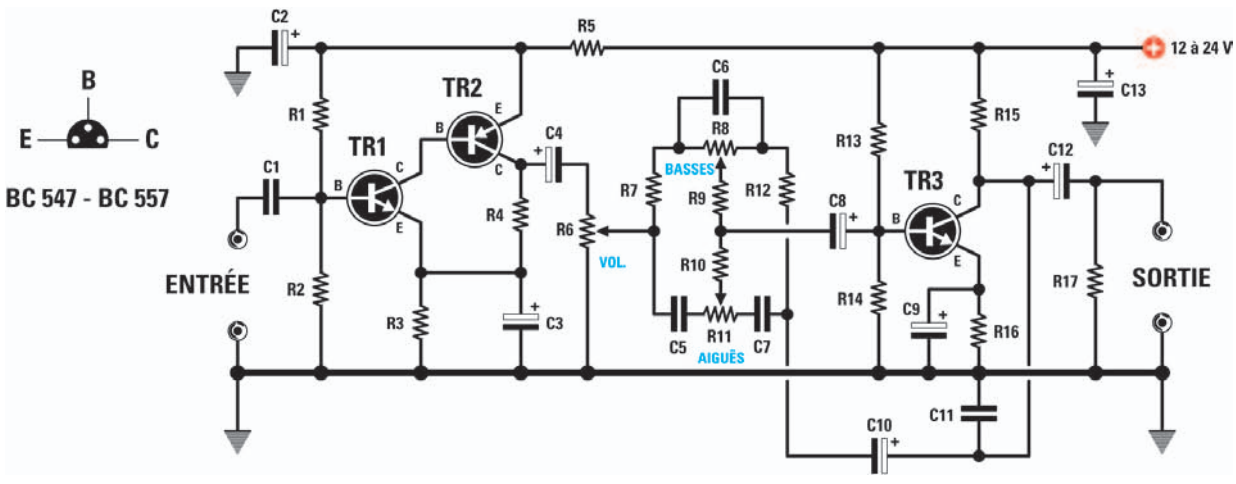


Figure 1 : Schéma électrique du préamplificateur et brochages des transistors.

Montage proposé par Mr CARDONA

Le schéma électrique que je vous adresse est celui d'un préamplificateur BF complet avec contrôle de tonalité que j'ai pu réaliser en ne montant que trois transistors.

Dans mon prototype, il s'agissait de deux NPN BC547 pour TR1 et TR3 et d'un PNP BC557 pour TR2, mais je vous assure que vous pouvez utiliser n'importe quel type (en respectant bien sûr NPN et PNP) de transistor traînant dans vos fonds de tiroirs !

Vous le voyez, le NPN TR1 et le PNP TR2 sont reliés directement entre eux et le signal préamplifié est prélevé sur le collecteur de TR2 pour être appliqué au potentiomètre de volume R6. Du curseur de R6 on prélève le signal BF et on l'applique à deux autres potentiomètres de 100 kilohms montés en contrôle de tonalité : ce dernier est un classique Baxandall permettant d'obtenir un réglage des basses et des aiguës de + ou –12 dB.

C'est R8 qui s'occupe de régler les notes basses et R11 les notes aiguës. Ce circuit est à alimenter avec une tension minimale de 9 V et maximale de 25 V (optimum entre 12 et 24 Vcc).

Remarque de la rédaction

Un rapide contrôle au schéma nous a permis de dire qu'il fonctionnera sans problème même si vous utilisez des transistors différents de ceux préconisés par l'auteur.

Nous voulons compléter la description en disant que ce préamplificateur doit être nécessairement installé dans un petit boîtier métallique afin d'éviter de «capter» les ronflements dus au secteur (un boîtier métallique pour blindage HF, doté de deux couvercles à souder ou non, fera parfaitement l'affaire).

Si vous ne voulez ou ne pouvez pas, reliez au moins la carcasse métallique des trois potentiomètres à la masse du circuit imprimé.

Pour relier les sorties de ces potentiomètres, utilisez des morceaux de câble blindé de petit diamètre, sans oublier de souder les tresses de blindage à la masse.



Liste des composants

R1..... 1,2 M
R2..... 680 k
R3..... 1 k
R4..... 1 k
R5..... 1 k
R6..... 10 k pot. log.
R7..... 4,7 k
R8..... 100 k pot. lin.
R9..... 39 k
R10 ... 5,6 k
R11 ... 100 k pot. lin.
R12 ... 4,7 k
R13 ... 220 k
R14 ... 47 k
R15 ... 4,7 k
R16 ... 1 k
R17.... 100 k
C1..... 1 µF polyester
C2..... 10 µF électrolytique
C3..... 470 µF électrolytique
C4..... 100 µF électrolytique
C5..... 2,2 nF polyester
C6..... 39 nF polyester
C7..... 2,2 nF polyester
C8..... 22 µF électrolytique
C9..... 47 µF électrolytique
C10.... 22 µF électrolytique
C11.... 1 nF polyester
C12 ... 22 µF électrolytique
C13.... 47 µF électrolytique
TR1.... NPN BC547
TR2.... PNP BC557
TR3.... NPN BC547

PETITES ANNONCES

Vends égaliseur HI-FI Yamaha EQ-550 2X10 fréquences : 155 €. DBX Teac réducteur de bruit spécial pour magnétos Taeac C2X ou C3X : 250 €. Electronique modulaire 60 fascicules avec banc d'essai et pièces pour expériences 120 €. (Valeur 273 €).
Tél. : 02.99.33.88.19 (soir)

Recherche générateur Philips GM 2892. Générateur AM / FM Métrix GX 303A générateur UHF HP612A. Manuel A Jesus S.Joao-51-53 8600 Lagos / Portugal

---

Vends générateur de bruit RHODE 30 Hz à 6 MHz SUFBN4/50 - Mire SIDER 770-Générateur ADRET 730 AM-FM - Phase 180 MHz - Tranformateurs réglables FERIX EN6 et 10 AMP - Multimètre de table digital SOLARTRON 7140 résitance entrée 1000 M - Fréquencemètre programmable 7 GHz. Tél. : 02.48.64.68.48

Vends générateur synthétiseur Adret 740A 0,1 à 560M mod. AM/FM état neuf notice en français prix 580 € + port. M. Villette Tél. : 04.94.57.96.90

Vends générateur synthétisé 100K à 560M Adret 740A AM/FM notice prix 580 € + port. Vends oscilloscope Enertec Schlumberger 5220 3X 100M 2 BdT + retard numérique + notice faire offre M. Villette Tél. : 04.94.57.96.90 – Vends antenne bi bande Diamond X50 port compris prix 60 €.

Vends générateur Ferisol AM/FM 80HHz affichage numérique oscilloscope 2x25 MHz CRC 467. Oscilloscope 2x15 MHz 75 €. Générateur GR 1420 1à 2 GHz générateur d'impulsions Philips 578 G 120 MHz. Alimentation double 2x0/30V 0/2 20 AMP. Oscilloscope Metrix 0x734 2x50 MHz double BT 280 €. Oscilloscope Sclum 5220 2x100 MHz Tél. : 02.48.64.68.48.

INDEX DES ANNONCEURS

ELC – Alimentations	2
COMELEC – Kits du mois	4
JMJ – Anciens numéros ELM	10
VELLEMAN –	11
ARQUIÉ COMPOSANTS – Composants et mat.	30
MICRELEC – Chaîne complète CAO	30
COMELEC – Médical	32
SELECTRONIC - Catalogue 2005	36
GRIFO – Contrôle automatisation industrielle	53
PCB POOL – Réalisation de prototypes	65
GOTRONIC – Catalogue 2004 - 2005	65
MULTIPOWER –Autoformation et CAO	77
OPTIMINFO –Liaison Ethernet ou USB	77
JMJ – CD-Roms anciens numéros ELM	77
JMJ – Bulletin d'abonnement à ELM	78
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. VEUILLEZ RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

*Particuliers : 2 timbres à 0,53 € - 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 JMJ éditions. Envoyez la grille, avant le 10 précédent 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 magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

EST RÉALISÉ
EN COLLABORATION AVEC :

NUOVA ELETTRONICA
Elettronica In

JMJ éditions
Sarl au capital social de 7800 €
RCS MARSEILLE: 421 860 925
APE 221E
Commission paritaire: 1000T79056
ISSN: 1295-9693
Dépôt légal à parution

I M P O R T A N T

Reproduction, totale ou partielle, par tous moyens et sur tous supports, y compris l'internet, interdite sans accord écrit de l'Editeur. Toute utilisation des articles de ce magazine à des fins de notice ou à des fins commerciales est soumise à autorisation écrite de l'Editeur. Toute utilisation non autorisée fera l'objet de poursuites. Les opinions exprimées ainsi que les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas obligatoirement l'opinion de la rédaction. L'Editeur décline toute responsabilité quant à la teneur des annonces de publicités insérées dans le magazine et des transactions qui en découlent. L'Editeur se réserve le droit de refuser les annonces et publicités sans avoir à justifier ce refus. Les noms, prénoms et adresses de nos abonnés ne sont communiqués qu'aux services internes de la société, ainsi qu'aux organismes liés contractuellement pour le routage. Les informations peuvent faire l'objet d'un droit d'accès et de rectification dans le cadre légal.

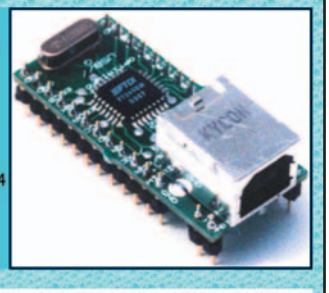
KIT COMMUNICATION

Intégrer une liaison Ethernet ou USB en quelques minutes.

* Convertisseur Ethernet TTL Série, RS232, RS485, RS422.
* Ethernet 10BaseT 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

Multipower

Des produits innovants pour vos projets

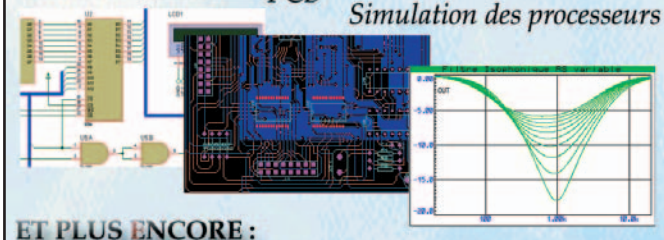
Ressources pédagoqiques

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

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

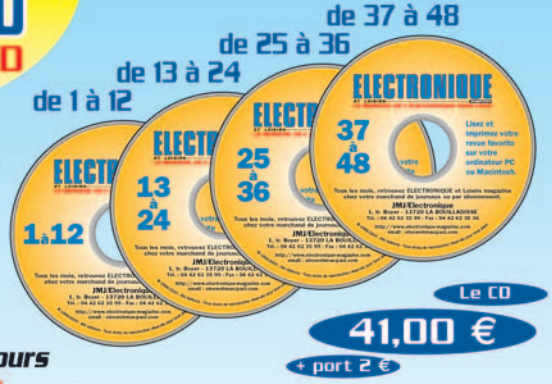


Le CD **22,00 €** + port 2 €

ABONNÉS : (1 ou 2 ans) -50% sur tous les CD

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

CD 12 numéros



Le CD **41,00 €** + port 2 €

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

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

ELM04071700_1



ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE



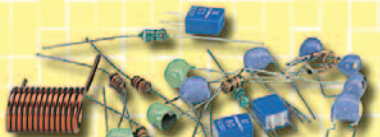
ET LOISIRS magazine

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 ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS **A PARTIR DU N°** 74 ou supérieur

E073

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

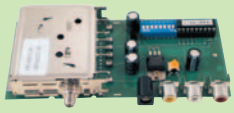
Photos non contractuelles

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

Bulletin à retourner à : JMJ – Abo. ELM

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

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 .....Promo ..... 39,00 €
TX2-4G-2-... Emetteur monté 4 canaux 200 mW .....Promo ..... 121,00 €
TX1-2G ..... Emetteur 1,2 GHz 20 mW monté 4 canaux ..... 38,00 €
TX1-2G-2-... Emetteur 1,2 GHz monté 1 W 4 canaux ..... 66,00 €

VERSION 256 CANAUX

Ce petit kit se monte sur les emetteurs 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'emetteur.

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 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.....Promo ..... 39,00 €
RX1-2G.....Récepteur monté 1.2 GHz 4 canaux..... 38,00 €

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'emetteur.

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 €

MODULES RX 2,4 GHz & MODULES TX 2,4 GHz



Module RX programmable en I2C-BUS entre 2 et 2,7 GHz ou 1.1 et 1.6 selon la version; alimentation 12 V.

RX24MOD Module 2.4 G.....~~30,00 €~~ Promo.....25,00 €.

Module TX d'environ 20 mW programmable en I2C-BUS entre 2 et 2,7 GHz ou 1.1 et 1.6 selon la version; alimentation 12 V.

TX24MOD Module 2.4 G 20 mW.....~~27,00 €~~ Promo.....22,00 €

TX24MOD2 Module 2.4 G 200 mW.....~~87,00 €~~ Promo.....72,00 €



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 GP24001 POUR 2.4 GHz

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

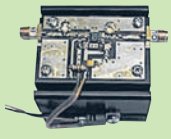


ANTENNES "BOUDIN" 2,4 GHZ

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 récépteur 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 emettrice. L'émetteur miniature intégre une caméra CCD couleur Chaque modèle est livré complet avec un émetteur, un recepteur, 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 VPoids 10 g	~~139,00 €~~	94,00 €
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 + Télé couleur 5"LCD PAL/NTNC,Télécommande, alim 12VDC ou 230 AC		213,00 €
TV70.....	Moniteur + Télé 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 carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

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

Création COMELEC 06/2005

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris, métro Nation ou Boulet de Montreuil.
Tel : 01 43 72 30 64 / Fax : 01 43 72 30 67 / 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

DELTA FTA	59.00€
MIRASAT 4000	57.00€
REX IV Super emu incorporé..2 + 2	177.00€
SIMBA 202S.....2 lecteurs	239.00€
@sat FX-7220	219.00€
@sat FX-6915	199.00€
@sat FX-5015	185.00€
@sat FX-5010	151.00€
CI-20E	230.00€
DM-500S	209.00€
DM-7020 .....téléphoner	475.00€
PIXX 3510	134.00€
DIGIT CIVA.....1 pcmcia + 1 lecteur	159.00€
ICE MM1100	139.00€
K200 KAON	119.00€
KSC520	239.00€
NEOTION3000.....de retour	219.00€
NEOTION501.....avec lecteur	159.00€

La nouvelle neotion box 501



- Very Slim Design (Mini format)
- Compatible NEOTION Cartridges
- Installation rapide et utilisation intuitive
- Compatible DiSEqC 1.2
- 16 listes de favoris (8 listes TV + 8 listes radios)- 4000 canaux
- Interface en 15 langues
- EPG (Guide Electronique des Programmes)
- Infocast Services : Recevez des mails, des photos, des mises à jour et du contenu multimédia par satellite ! Enregistrement numérique sur votre ordinateur

neotionbox 501 = 159.00 €

La TNT disponible

Télévision Numérique Terrestre



Une gamme très importante disponible

Mirasat 2006TWM ou Ultima twm	69.00€
Airstar 2 TV...format PCI	69.00€
Ultima T ou Mirasat 2005T	74.00€
Digitmod T1....technisat	99.00€
Televes dir 7287	115.00€
Moditel 1....version PCMCIA	115.00€
Digipal 2....technisat	119.00€
Humax F3fox	139.00€

Les PCMCIA



Matrix revolution	= 48.30€
Matrix reborn	= 58.30€
Réality cam	= 78.00€
Xcam =	=85.00€
viaccess rouge	=59.00€
freextv jaune	=64.00€
skycrypt	= 149.00€
zetacam blue	=62.00€
dragon twin	=97.00€
dragon twin+loader	= 113.95€

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 '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 d'un récepteur (à travers un coaxial). 118.00€

DIGITAIR



L'intensité de réception est représentée graphiquement sur 'afficheur LCD sous forme d'échelles .
Mesure de 47 mhz à 862 Mhz
Accus integré avec chargeur d'accus livré
beeper 198.00€

Les programmateurs

pour carte — pour cams



Cas interface 2



Dynamite=	32.95€
Infinity usb =	28.50€
Infinity phoenix =	41.50€
Mastera v =	75.00€
Mastercrd2=	115.00€
Millenium4+=	19.50€
Mini apollo=	9.00€
Multipro rs232=	34.00€
Multipro usb=	25.00€

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 = 49.50€
ADD-ON = 34.00€
Cas interface +port parallele = 28.00€

Le programmateur de cartes a puces

infinity unlimited



Duplicateur de sim gsm inclus, programme ces differe... cartes. Wafercard,Goldcard, Silvercard , Greenc... Greencard2,Bluecard,EmeraldCard, Singlepic, Funcard ...Funcard2, PrussianCard/Funcard3, Prussian ...card2/Funcard4 ,PrussianCard3/Funcard5, PrussianC...rd4/Funcard6 , PrussianCard5/Funcard6 , JupiterCard ...JupiterCard2 , FunCard ATmega161, FunCard AT ...mega163, FunCard ATmega8515/Funkey2, Blackcard, G... SIM card, Megapic, Titaniumcard, Basiccard 4.50, Dragonloader card, Knot card, OPOS card Toute autre carte compatible Phoenix /Smartmouse à 3.58, 3.68 et 6.00 Mhz

Prix de lancement 73 €

Les cartes a puces



Wafer gold.....16f84 et24lc16	2.55 €
Silver.....16f876/7 et 24lc64	6.63 €
Silver. green..16f876/7 et 24lc128	8.75 €
Atméga.....Atmega163 et 24 lc 256	15.00 €
FUN.....AT90S8515 + 24LC64	6.40 €
FUN 4 .....AT90S8515 + 24LC 256	9.70 €
FUN 5 .....AT90S8515 + 24LC 512	9.40 €
FUN 6 .....AT90S8515 + 24LC 1024	7.40 €
FUN 7 .....AT90S8515 + 2*24LC 1024	13.25 €
TITANIUM 2.....Nouvelle titanium	61.50 €
FUNUSB + adaptateur = funé en usb	68.00 €
KNOTCARD	42.50 €
KNOTCARD II	35.00 €
TITANCARD2	47.50 €
PLATINUM	49.95 €
OPOS..Equivalent titanium ou knotcard	59.95 €
SCT SATISFACTION.....public averti	123.00 €
redlight 5 chaines 6 mois	79.00€
1 ans .....129.00€	
INXWORLD.....public averti	99.00 €
DRAGON LOAD	99.00 €

LNB SIMPLE

0.5db simple sortie	8.50€
0.5db double sortie	29.00€
0.5db quadruple sortie	60.00€
0.5db octuple sorties	176.00€
0.3db prof. INVACOM	49.00€
0.3db prof-double sortie	79.00€

LNB DOUBLE monobloc

0.5db simple sortie	19.00€
0.5db double sortie	89.00€
0.5db quadruple sortie	169.00€



SATLOOK

DIGITAL NIT..	870.00€
MICRO + =....	520.00€
MARK III =...	399.00€
MARK IV =...	830.00€

Demodulateur SkyStar en USB

Démodulateur 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
+ Télétexte
+ Guide Electronique des Programmes
+ Logiciel de magnétoscope
+ Réception de services de donnée numériques
+ Optimisé et préparé pour Highspeed Internet via DVB



115.00€

Demodulateur Skystar 2TV en PCI

Non seulement cette carte est l'une des plus performante du marché, mais elle demeure aussi la moins chere : 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 modele au dessus mais équipée d'un emplacement PCMCIA .
En fonction du module inséré, Vous pouvez acceder à vos abonnement
Livrée avec telecommande 139 €



GENERATEUR DE FONCTION DVM20FGC



plage de fréquence: 0.1Hz - 2MHz
sinusoïdale, carrée, triangle impulsion, rampe
distorsion: 10Hz - 100kHz < 1% sortie TTL/CMOS:
impédance: 50 ohm ± 10% amplitude: > 20Vpp
atténuation: 20dB, 40dB entrée VCF:
comptage de fréquence:
plage de mesure: 1Hz - 10MHz sensibilité: 100mV
poids: 2kg

295.00€

FREQUENCEMETRE DVM13MFC



afficheur: 8 digits rouges mesure des frequences
10Hz -1300MHz canal A: 10Hz à 10MHz canal B:
100MHz à 1300MHz mesure des periodes
sensibilité 50µv protégé contre une tension
max 250v. impedance 1mohm < 35pf
dimensions: 300 x 260 x 74mm
poids: ± 1850g

199.00€

OSCILLOSCOPE NUMERIQUE APS230



2 canaux d'entrée LCD haut contraste
Rétro-éclairage blanc fonction d'enregistrement jusqu'à 170h
2 x 30MHz
240MS/s par canal 549.00€

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés sans préavis, veuillez vous renseigner avant toute commande. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 6.10€ (gratuit à partir de 229€.) sauf colis de plus de 1.5kg: port = 15€. Photo non contractuelles.