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

ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

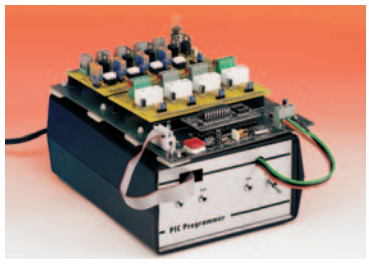
ELECTRONIQUE n°77

n°77
NOVEMBRE 2005

UN SÉPARATEUR VOCAL POUR KARAOKÉ



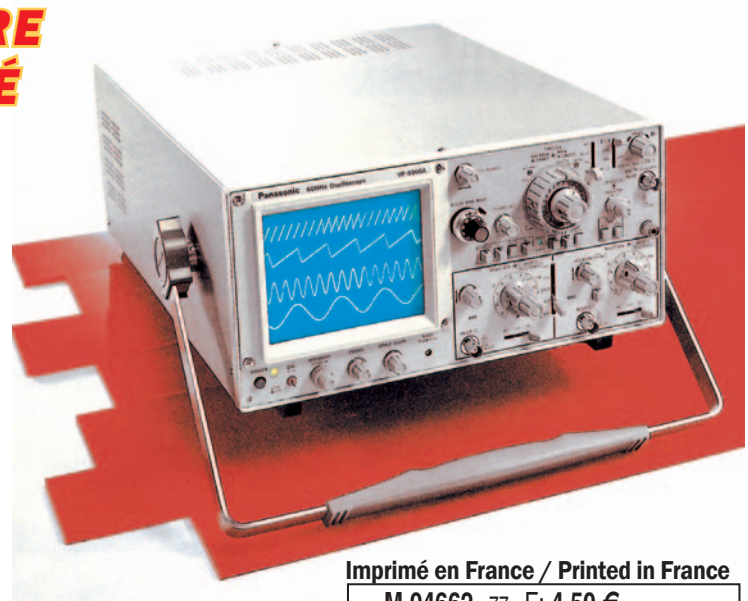
DEUX EXTENSIONS POUR PROGRAMMATEUR DE PIC



L'AUTO-SWITCH OU COMMENT ÉVITER COURTS-CIRCUITS ET GASPILLAGE ÉLECTRIQUE



COMMENT UTILISER L'OSCILLOSCOPE



SOMMAIRE DÉTAILLÉ PAGE 3

L'AUDIO-MÈTRE OU LABO BF INTÉGRÉ



L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

Imprimé en France / Printed in France
M 04662 - 77 - F: 4,50 €

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

N° 77 - NOVEMBRE 2005

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 €

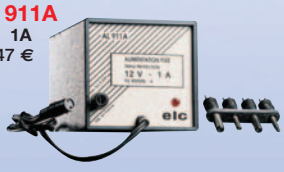


ALF2405
24V 5A
133,95 €



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

AL 911A
12V 1A
39,47 €

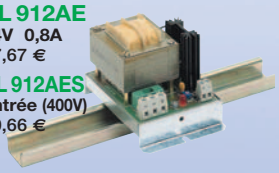


AL 911AE
12V 1A
34,68 €



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 €

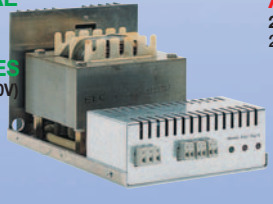


AL 895AE
12V 20A
181,79 €



AL 898AE
24V 10A
185,38 €

AL 898AES
entrée (400V)
190,16 €



AL 898A
24V 12A
215,28 €



elc

59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19
En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur :

Nom

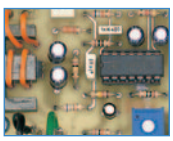
Adresse

Ville Code postal

FRANÇOISE BAUDOUX CRÉATION GRAPHIQUE 12 - 07 - 2004

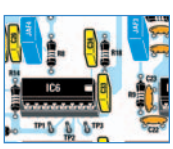
77 SOMMAIRE 77

L'AUTO-SWITCH 5
ou comment éviter courts-circuits et gaspillage



Avec les télécommandes IR (ou radio) nos appareils domestiques (téléviseur, home-cinéma, chaîne Hi-Fi, etc.) ne s'éteignent jamais vraiment : ils restent en «stand-by» quand nous allons nous coucher, ce dont témoigne la LED rouge restant allumée ! Eh bien, d'une part cela consomme de l'énergie et pas seulement les 20 mA de la LED, mais celle de toute l'alimentation secteur 230 V qui est «derrière» (elle consomme au repos un dixième de celle en charge : au fil des mois que de kWh !) ; d'autre part, comme l'attestent les rapports d'assurance, le risque de court-circuit (et d'incendie inhérent) est loin d'être négligeable. Notre auto-switch permet de conjurer ce risque et il sera vite amorti, car il va vous faire économiser de l'électricité.

Un VCO FM de 80 à 110 MHz à double module PLL 12



Cet article vous présente un oscillateur variable modulé en FM qui, géré par un double module PLL, couvre la bande de 80 à 110 MHz. Toujours fidèles à notre vocation didactique, si vous ne savez pas encore comment fonctionne un circuit PLL, eh bien nous allons avoir la joie de vous l'apprendre pour peu que vous ayez la patience de lire ces pages !

Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 ... 29
Cinquième partie et fin : programmation du microcontrôleur interne



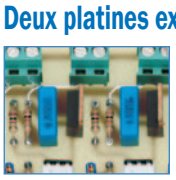
Dans cette série d'articles, nous allons vous apprendre à programmer et à utiliser le module GSM GM47 de Sony Ericsson. Nous approfondirons la connaissance du logiciel et du matériel de ce module afin de réaliser par la suite de nombreuses applications GSM. Une grande partie de cette série sera consacrée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

Un séparateur vocal pour karaoké 38



Il s'agit d'un circuit de «réduction vocale» permettant de supprimer la piste audio de la voix sur un CD (ou tout autre support) de chansons. Ce karaoké fera fureur au cours de spectacles publics ou lors de soirées entre amis : il permettra à tous ceux qui le veulent d'exercer leur talent de chanteur en bénéficiant de l'accompagnement musical gravé sur le support (seule la piste voix étant supprimée). On peut le connecter facilement à toute chaîne Hi-Fi ou sono.

Deux platines extensions pour programmateur de PIC..... 43



Cet article vous propose de construire deux platines pour rendre plus performant votre programmateur de PIC EN1580 : grâce à elles, après des essais rigoureux, vous serez en mesure d'effectuer de nouvelles expérimentations sur le pilotage des relais et des triacs, ainsi que sur les signaux PWM.

L'AUDIO-METRE ou LABO BF intégré 52
Première partie : le schéma électronique



Tout amateur éclairé qui se lance dans la réalisation d'un montage BF s'aperçoit tout de suite que, pour effectuer les mesures requises, il devrait disposer d'une nombreuse instrumentation très coûteuse...qu'il n'a pas, bien sûr, puisqu'il n'est pas un professionnel ! Pour sortir de cette impasse, nous vous proposons de construire un instrument de mesure simple mais universel, dédié aux basses fréquences (BF), donc à l'audio et contenant, dans un seul et unique boîtier : un générateur BF, un fréquencemètre numérique et un voltmètre électronique mesurant les tensions, même en dB.

Comment programmer le module SitePlayer SP1 59
Sixième partie : exemples de programmes



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 67
Cinquième partie: Le signal carré et son rapport cyclique visualisés à l'oscilloscope



Avec cette leçon vous apprendrez à mesurer facilement au moyen d'un oscilloscope le rapport cyclique en pourcentage (%) de tout signal à forme d'onde carrée (on dit couramment signal carré), ainsi que la durée de son T/on et de son T/off exprimés en seconde, ms, ou µs ; en outre vous apprendrez à calculer la tension obtenue à la sortie d'un circuit piloté par un signal carré à rapport cyclique variable

Nos lecteurs ont du génie! 75

L'index des annonceurs se trouve page 76

Les Petites Annonces 77

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 25 octobre 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

ABONNEZ-VOUS A

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS

L'AUTO-SWITCH OU COMMENT ÉVITER COURTS-CIRCUITS ET GASPILLAGE



Avec les télécommandes IR (ou radio) nos appareils domestiques (téléviseur, home-cinéma, chaîne Hi-Fi, etc.) ne s'éteignent jamais vraiment : ils restent en «stand-by» quand nous allons nous coucher, ce dont témoigne la LED rouge restant allumée ! Eh bien, d'une part cela consomme de l'énergie et pas seulement les 20 mA de la LED, mais celle de toute l'alimentation secteur 230 V qui est «derrière» (elle consomme au repos un dixième de celle en charge : au fil des mois que de kWh !) ; d'autre part, comme l'attestent les rapports d'assurance, le risque de court-circuit (et d'incendie inhérent) est loin d'être négligeable. Notre auto-switch permet de conjurer ce risque et il sera vite amorti, car il va vous faire économiser de l'électricité.

EN1589K . Kit complet avec boîtier.....54,00 €

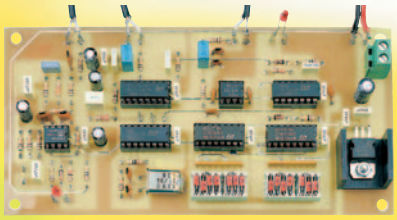
L'AUDIO-METRE OU LABO BF INTÉGRÉ



Tout amateur éclairé qui se lance dans la réalisation d'un montage BF s'aperçoit tout de suite que, pour effectuer les mesures requises, il devrait disposer d'une nombreuse instrumentation très coûteuse…qu'il n'a pas, bien sûr, puisqu'il n'est pas un professionnel ! Pour sortir de cette impasse, nous vous proposons de construire un instrument de mesure simple mais universel, dédié aux basses fréquences (BF), donc à l'audio et contenant, dans un seul et unique boîtier : un générateur BF, un fréquencemètre numérique et un voltmètre électronique mesurant les tensions, même en dB. Alimentation 230 Vac.

EN1600K ..... Kit complet avec boîtier ..... 210,00 €

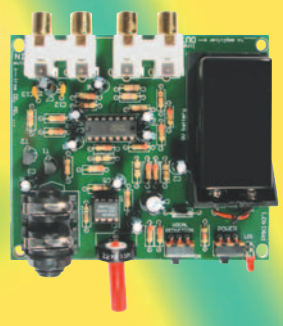
UN VCO FM DE 80 À 110 MHZ À DOUBLE MODULE PLL



Ce projet vous présente un oscillateur variable modulé en FM qui, géré par un double module PLL couvre la bande de 80 à 110 MHz. Toujours fidèles à notre vocation didactique, si vous ne savez pas encore comment fonctionne un circuit PLL, eh bien nous allons avoir la joie de vous l'apprendre pour peu que nous ayez la patience de lire la notice qui accompagne ce kit !

EN1603.... Kit platine VCO .....32,00 €
EN1604.... Kit platine PLL .....32,00 €
EN5037.... Kit sonde de charge .....3,00 €

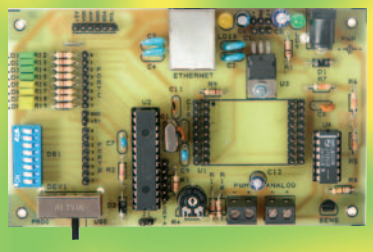
UN SÉPARATEUR VOCAL POUR KARAOKÉ



Il s'agit d'un circuit de «réduction vocale» permettant de supprimer la piste audio de la voix sur un CD (ou tout autre support) de chansons. Ce karaoké fera fureur au cours de spectacles publics ou lors de soirées entre amis : il permettra à tous ceux qui le veulent d'exercer leur talent de chanteur en bénéficiant de l'accompagnement musical gravé sur le support (seule la piste voix étant supprimée). On peut le connecter facilement à toute chaîne Hi-Fi ou sono. Alim. pile 9 VDC. Consommation 16 mA. Niveau d'entrée max. 400 mV. Dim: 98 x 84 mm.

EV140 ..... Kit complet sans boîtier.....16,00 €

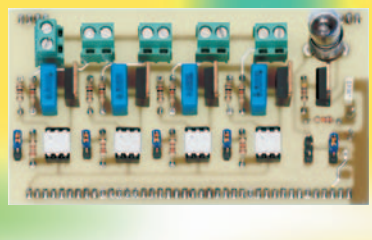
PROGRAMMATEUR / PLATINE D'EXPÉRIMENTATION POUR SP1



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. Une documentation complète avec des exemples de programmes est livrée avec notre programmateur.

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

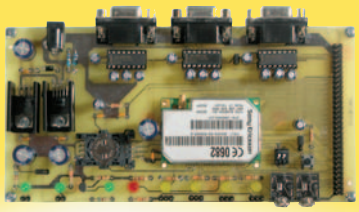
DEUX PLATINES EXTENSIONS POUR PROGRAMMATEUR DE PIC



Ce projet vous propose de construire deux platines pour rendre plus performant votre programmateur de PIC EN1580 : grâce à elles, après des essais rigoureux, vous serez en mesure d'effectuer de nouvelles expérimentations sur le pilotage des relais et des triacs, ainsi que sur les signaux PWM.

EN1583.... Kit platine extention 4 relais.....25,00 €
EN1584.... Kit platine extention 4 triacs.....27,00 €
EN1580K . Kit Programmateur de Pic + boîtier + soft ... 163,00 €

COMMENT PROGRAMMER LE GSM 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 €

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

www.comelec.fr

Tél.: 04 42 70 63 90 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.

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

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

L'AUTO-SWITCH

ou comment éviter courts-circuits et gaspillage

Avec les télécommandes IR (ou radio) nos appareils domestiques (téléviseur, home-cinéma, chaîne Hi-Fi, etc.) ne s'éteignent jamais vraiment : ils restent en "stand-by" quand nous allons nous coucher, ce dont témoigne la LED rouge restant allumée ! Eh bien, d'une part cela consomme de l'énergie et pas seulement les 20 mA de la LED, mais celle de toute l'alimentation secteur 230 V qui est "derrière" (elle consomme au repos un dixième de celle en charge : au fil des mois que de kWh !) ; d'autre part, comme l'attestent les rapports d'assurance, le risque de court-circuit (et d'incendie inhérent) est loin d'être négligeable. Notre auto-switch permet de conjurer ce risque et il sera vite amorti, car il va vous faire économiser de l'électricité.



En effet, dès que l'auto-switch détecte que nous venons d'éteindre l'appareil avec la télécommande, il le déconnecte complètement du secteur 230 V (les 4 à 5 Wh consommés par le téléviseur, par exemple, vont être épargnés et le risque d'incendie, dû à la surchauffe ou à un éventuel court-circuit, évité).

Cette déconnexion est bien entendu automatique : le circuit contrôle le courant consommé par l'appareil protégé, lequel se réduit nettement quand nous passons de l'utilisation normale au mode "stand-by". Le courant consommé est testé au moyen d'un petit noyau de ferrite couplé à un capteur à effet Hall : dès qu'il descend en dessous d'un seuil caractéristique, l'auto-switch ouvre un relais, ce qui débranche complètement l'appareil protégé ainsi du réseau électrique domestique. Le branchement au secteur peut ensuite être rétabli lors de la mise sous tension au moyen de la télécommande. Le téléviseur n'est qu'un exemple : l'auto-switch peut protéger

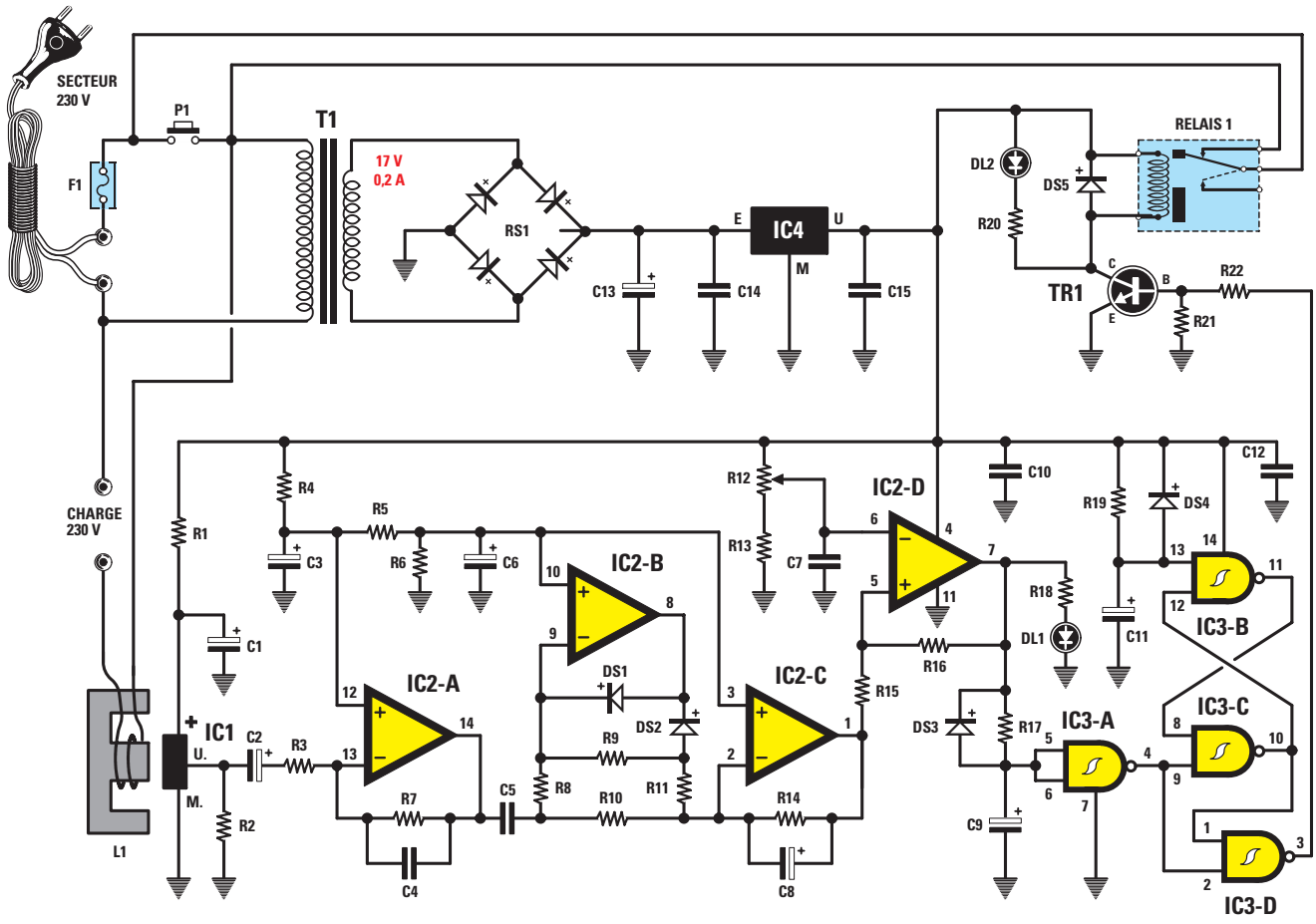


Figure 1: Schéma électrique de l'auto-switch complet, alimentation secteur 230 V comprise. Le courant consommé par la charge, traverse les deux spires bobinées au centre d'un petit noyau de ferrite en E, au contact duquel on a placé un capteur à effet Hall. La surface de ce capteur, excité par le champ magnétique engendré par le noyau, produit une tension proportionnelle au courant traversant les spires.

tout appareil doté d'un système de "stand-by".

Le schéma électrique

Commençons la description du schéma électrique de la figure 1 par le petit noyau de ferrite couplé à un capteur Hall linéaire, dont la fonction est de mesurer le courant consommé par la charge. Comme le montre la figure 1, sur la partie centrale du noyau en **E** quelques spires de fil ont été bobinées: elles sont en série avec la charge (voir L1).

Quand le courant alternatif consommé par la charge parcourt les spires bobinées sur le noyau de ferrite, il se produit un champ magnétique, amplifié par le noyau de ferrite. La surface magnéto-sensible du capteur à effet Hall IC1, mis au contact du noyau, est ainsi excité, ce qui engendre un signal en tension, lui-même alternatif, dont la valeur est proportionnelle à la valeur des courants traversant les spires. Cette tension est envoyée à la broche 13 (= entrée inverseuse) de l'opérationnel IC2/A. Le signal ainsi amplifié est ensuite acheminé vers l'entrée inverseuse de IC2/B lequel, associé aux diodes DS1-DS2, au condensateur C5 et au circuit intégré IC2/C, constitue un circuit redresseur à double alternance. La fonction de ce circuit est de fournir sur la broche de sortie 1 de IC2/C une tension continue dont

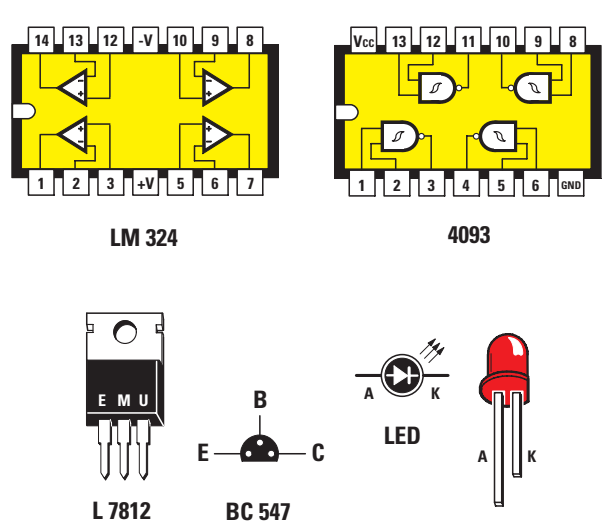


Figure 2: Brochages des circuits intégrés vus de dessus, du régulateur et de la LED vus de face et du transistor vu de dessous.

Liste des composants

R1 680
R2 ..... 100 k
R3 ..... 3,3 k
R4 ..... 6,8 k
R5 ..... 4,7 k
R6 ..... 1,8 k
R7 ..... 1 M
R8 ..... 22 k
R9 ..... 22 k
R10 ... 22 k
R11 ... 12 k
R12 ... 10 k trimmer
R13 ... 1,5 k
R14 ... 120 k
R15 ... 10 k
R16 ... 1 M
R17 ... 33 k
R18 ... 680
R19 ... 33 k
R20 ... 680
R21 ... 47 k
R22 ... 10 k
C1..... 10 µF électrolytique
C2..... 10 µF électrolytique
C3..... 10 µF électrolytique
C4..... 1 nF polyester
C5..... 1 µF polyester
C6..... 10 µF électrolytique
C7..... 100 nF polyester
C8..... 2,2 µF électrolytique
C9..... 10 µF électrolytique
C10 ... 100 nF polyester
C11 ... 10 µF électrolytique
C12 ... 100 nF polyester
C13 ... 1 000 µF électrolytique
C14 ... 100 nF polyester
C15 ... 100 nF polyester
L1..... voir texte
RS1 ... pont redr. 100 V 1 A
DS1 ... 1N4148
DS2 ... 1N4148
DS3 ... 1N4148
DS4 ... 1N4148
DS5 ... 1N4007
DL1 ... LED
DL2 ... LED
TR1.... NPN BC547
IC1..... capteur UGN3503
IC2..... LM324
IC3..... CMOS 4093
IC4..... L7812
F1..... fusible 2,5 A
T1..... transformateur 3 VA (T003.01) sec. 0-14-17 V 0,2 A
RL1.... relais 12 V 1 contact
P1..... poussoir 250 V

Note : *toutes les résistances sont des 1/4 W.*

la valeur est fonction du courant alternatif consommé par la charge. Cette tension continue est ensuite envoyée à la broche 5 (= entrée non inverseuse) de IC2/D, un comparateur de tension dont la valeur de seuil est fixée au moyen du trimmer R12. Si la tension présente à l'entrée non inverseuse du comparateur est inférieure à la tension

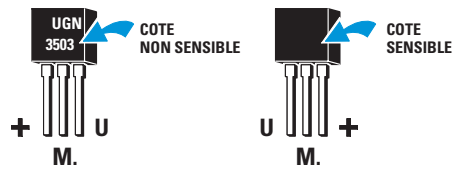


Figure 3 : Brochage du circuit intégré UGN3503 vu de face. Le côté sensible est à mettre en contact avec le noyau de ferrite (c'est le côté ne comportant aucun marquage).



Figure 4 : Photo d'un des prototypes de l'auto-switch installé dans son boîtier plastique et vu du côté du panneau arrière d'où sort le cordon secteur 230 V et où sont montés le porte-fusible et la prise à laquelle raccorder l'appareil à protéger.

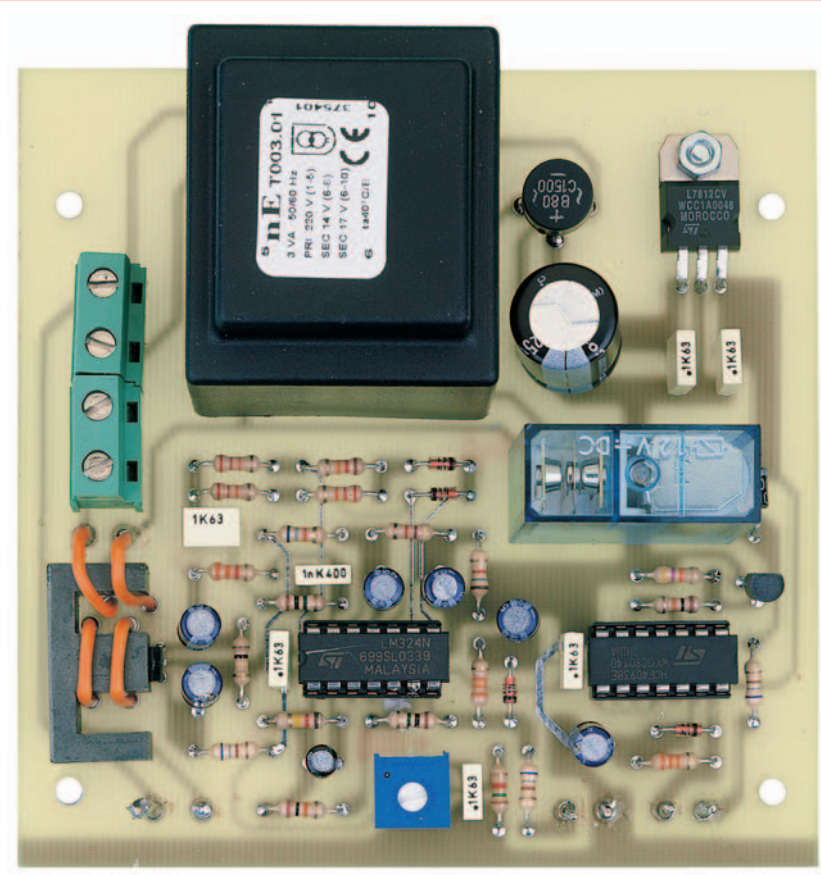


Figure 5 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'auto-switch prêt à être installé dans le boîtier plastique. Sur le noyau de ferrite, enroulez deux spires en faisant passer le fil à travers les trous prévus dans le circuit imprimé.

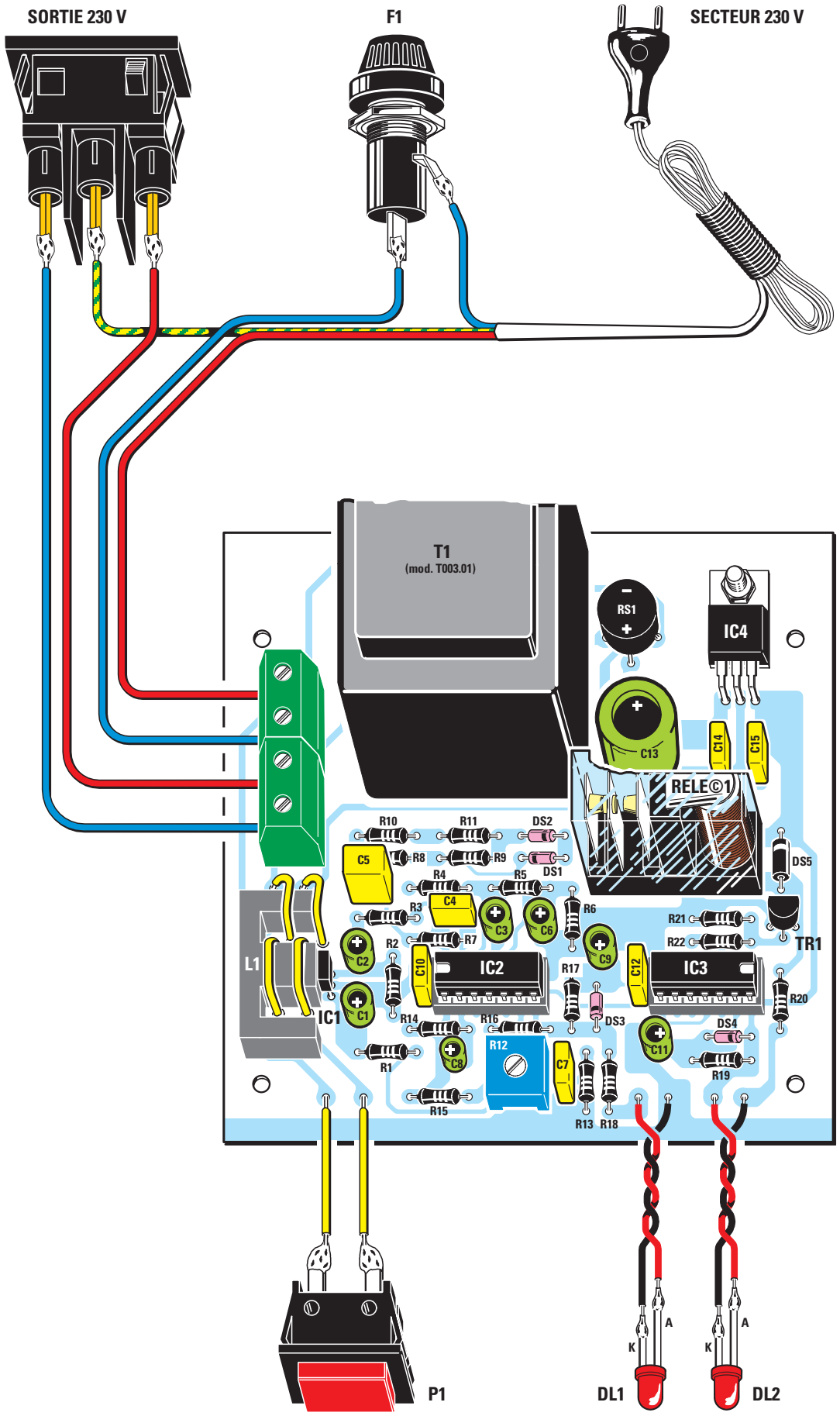


Figure 6a: Schéma d'implantation des composants de l'auto-switch. Pour maintenir le noyau de ferrite parfaitement en contact avec le circuit intégré capteur Hall IC1, nous vous conseillons, une fois le montage des composants terminé, de le fixer au circuit imprimé avec un peu de colle-mastic au silicone.

de seuil, nous aurons une tension de 0 V à la sortie du comparateur. Si la tension d'entrée du comparateur est supérieure à la tension de seuil, nous aurons une tension positive de 12 V à la sortie du comparateur, ce qui provoquera l'allumage de la LED DL1. La tension à la sortie du comparateur est ensuite envoyée aux broches 5 et 6 de la porte NAND du CD4093 (IC3/A), utilisée comme "inverter" (inverseur), dont la sortie est reliée à la broche 2 de la porte NAND IC3/D, ainsi qu'à la broche 9 de la porte NAND IC3/C. Comme le montre la figure 1, la broche 10 de la porta IC3/C est reliée à la broche 12 de la porte IC3/B, formant avec celle-ci un FLIP-FLOP. La sortie du FLIP-FLOP (broche 10 de IC3/C), est ensuite acheminée vers la broche 1 de la porte NAND IC3/D. Nous requérons votre attention à propos de cette porte NAND car, selon les niveaux logiques présents sur ses deux entrées, elle permet, au moyen du transistor NPN BC547 TR1, d'exciter ou bien de relaxer le relais 1 de 12 V, avec pour effet de fournir ou de couper la tension d'alimentation de la charge. La LED DL2, montée aux bornes de l'enroulement du relais, permet d'en visualiser l'état.

Terminons la description du circuit électrique avec l'alimentation 12 V, réalisée en prélevant la tension du secteur au moyen du transformateur T1. Les 17 V AC fournis par son secondaire sont redressés par le pont RS1 et lissés par le condensateur C13 de 1 000 µF, ce qui nous permet de récupérer une tension continue d'environ 22 V, ensuite envoyée au régulateur de tension L7812 (voir IC4) lequel en tire une tension stabilisée de 12 V positifs, utilisée pour alimenter les opérationnels et les C/MOS du circuit ainsi que le relais relié à la charge.

Le fonctionnement de l'auto-switch

Après avoir vu le schéma électrique, donnons une brève description du fonctionnement du circuit. Supposons que nous ayons débranché le cordon du secteur et donc coupé ainsi l'alimentation de la charge comme celle de l'auto-switch. Si nous rebranchons maintenant la fiche à la prise secteur, la tension sur la charge ne change pas, car le poussoir P1 étant relâché, aucune tension ne parvient au transformateur T1 ni, de ce fait , au RELAIS 1, lequel reste relaxé, ce qui ne fournit aucune tension à la charge. Si nous pressons maintenant le poussoir P1, nous alimentons le transformateur T1 et fournissons donc à tout le circuit

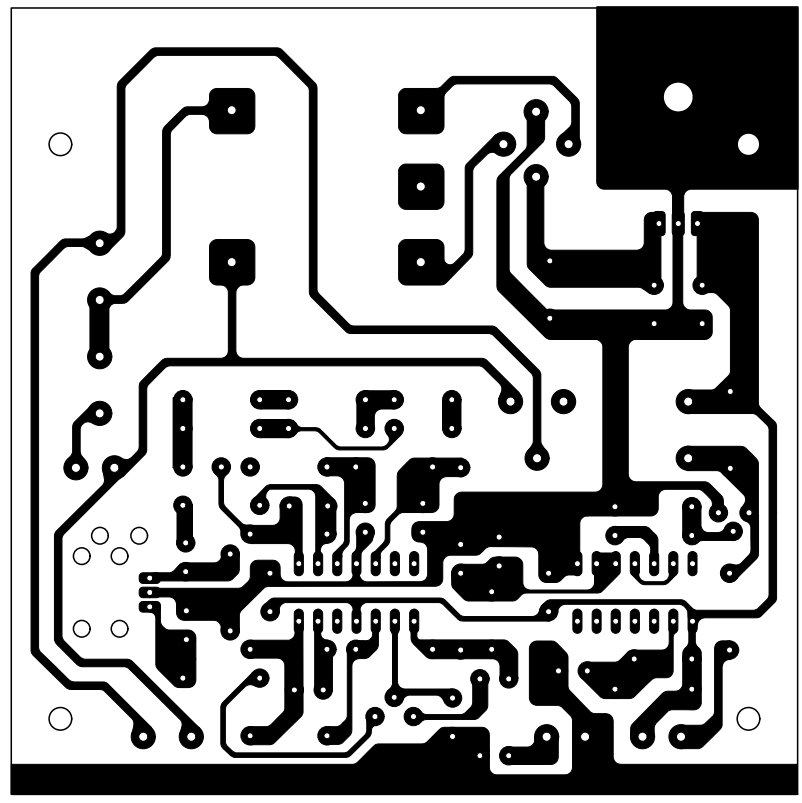


Figure 6b-1: Dessin, a l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine de l'auto-switch, côté soudures.

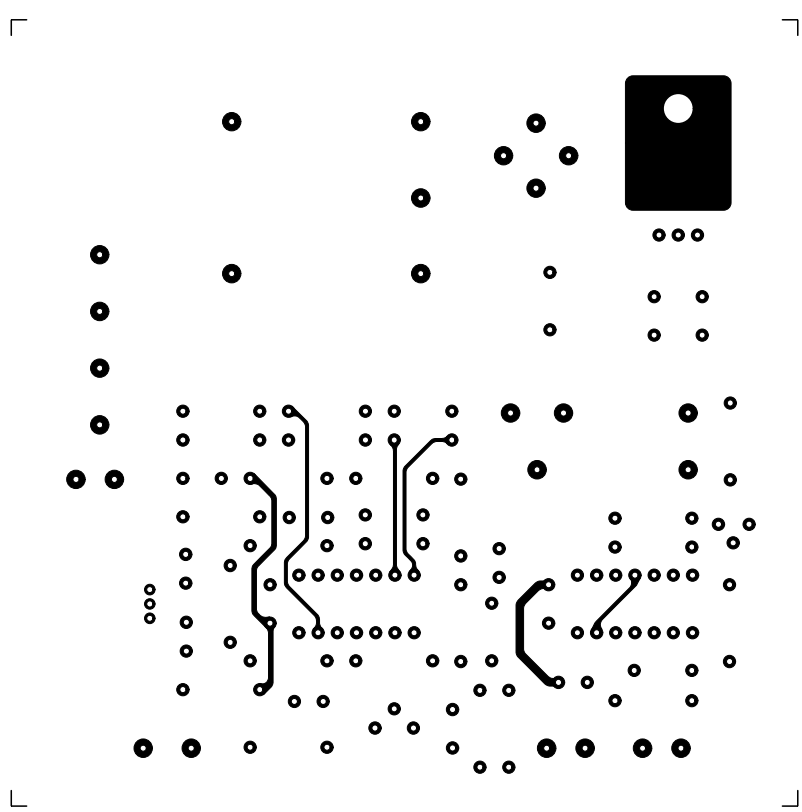


Figure 6b-2: Dessin, a l'échelles 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine de l'auto-switch, côté composants.

l'alimentation en 12 V.

Si nous regardons bien le circuit formé par le FLIP-FLOP IC3/B-IC3/C et la porte NAND IC3/D, reliée au transistor TR1, nous pouvons comprendre que le condensateur C11, étant initialement déchargé, force au niveau logique 0 la broche 13 de IC3/B à laquelle il est relié. D'autre part, le condensateur C9 relié aux broches 5 et 6 de la porte NAND IC3/A est lui aussi déchargé, ce qui met la broche 4 de IC3/A au niveau logique 1. Dans cette condition, le FLIP-FLOP met au niveau logique 0 sa broche de sortie 10, reliée à la broche 1 de la porte NAND IC3/D. Celle-ci à son tour met un niveau logique 1 sur la broche de sortie 3 de cette même porte, reliée à la base du transistor TR1, lequel entrant en conduction, excite le relais 1.

Ainsi nous mettons la charge sous tension et en même temps le transformateur T1, si bien que si nous relâchons le poussoir P1, notre dispositif se maintient alimenté. Le courant consommé par le téléviseur en fonctionnement normal, provoque une tension positive sur la broche 1 di IC2/C qui, étant supérieure à la valeur du seuil paramétré avec R12, engendre sur la broche 7 de sortie du comparateur une tension positive allumant la LED DL1 et produisant un niveau logique 0 sur la broche 4 de IC3/A, reliée à l'entrée du FLIP-FLOP. Cela provoque maintenant la commutation du FLIP-FLOP et porte à 1 le niveau logique sur sa broche 10 de sortie.

Toutefois, étant donné que sur la broche 4 de la porte NAND IC3/A se trouve un niveau logique 0, cela détermine sur la broche de sortie 3 de la porte NAND IC3/D un niveau logique 1, qui maintient excité le relais 1 alimentant la charge.

Supposons maintenant que nous mettions en "stand-by" le téléviseur avec la télécommande. Le courant consommé chute brusquement sous le seuil fixé par le comparateur et, ainsi, la tension sur la broche 7 du comparateur IC2/D passe à 0 V. La LED DL1 s'éteint pour signaler la déconnexion de la charge par rapport au secteur et sur la broche 4 de la NAND IC3/A nous avons un niveau logique 1 lequel, avec le niveau logique 1 déjà présent sur la broche 10 de sortie du FLIP-FLOP, détermine un niveau logique 0 sur la broche de sortie de la NAND IC3/D, bloque le transistor TR1 et relaxe le relais 1. Cela provoque la déconnexion du secteur du transformateur T1 et nous ramène à la condition de départ.

La réalisation pratique

Pour réaliser cet appareil de sécurité et d'économie domestique, il vous faut le circuit imprimé double face à trous métallisés EN1589, sur lequel tous les composants seront montés, hormis les commandes, signalisations et E secteur / S charge, réparties entre la face avant et la panneau arrière, comme le montrent les figures 4, 6a et 7 : la figure 6b-1 et 2 donne les dessins des deux faces à l'échelle 1.

Il serait bon de commencer par enfoncer les picots (cela demande un certain effort incompatible avec la présence des composants fragiles) et de les souder ; puis montez les deux supports de circuits intégrés (attention, ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée), vérifiez bien ce premier travail puis montez tous les autres composants en allant des plus bas (résistances, diodes, etc.) aux plus hauts (électrolytiques, relais, régulateur,

868 pages, tout en couleurs



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

NOUVEAU

Catalogue **Général**

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

Le CHOIX • La QUALITÉ • Le SERVICE

Connectique • Electricité
Outillage • Librairie technique
Appareils de mesure
Robotique • Etc.

Coupon à retourner à : Selectronic B.P 10050 • 59891 LILLE Cedex 9

❑ OUI, je désire recevoir le **Catalogue Général 2006 Selectronic** ELM
à l'adresse suivante (ci-joint 10 timbres-poste au tarif "LETTRE" en vigueur) :

Mr. / Mme : ..... **Tél :** .....

N° : ..... **Rue :** .....

Ville : ..... **Code postal :** .....

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

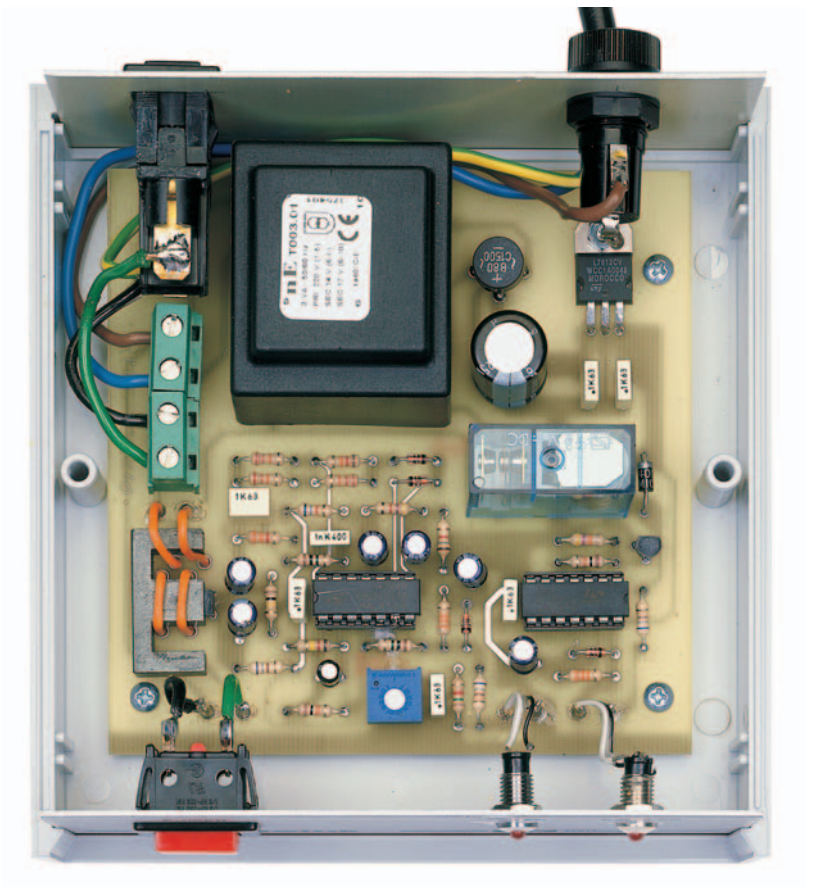


Figure 7 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'auto-switch installé dans le boîtier plastique (voir figures 4, 5 et 6a). La fixation se fait par quatre vis autotaraudeuses au fond du boîtier et les connexions avec la face avant et le panneau arrière au moyen de picots, de borniers et de fils gainés de diamètres adéquats, sans oublier le cordon secteur avec terre (fil jaune et noir).

borniers, transformateur secteur). Contrôlez avant soudure l'orientation des composants polarisés (électrolytiques, diodes, transistor, pont redresseur, régulateur et circuits intégrés, n'insérant ces derniers dans leurs supports qu'après le montage dans le boîtier et la dernière connexion réalisée). Vérifiez bien, plusieurs fois, l'orientation de ces composants polarisés et la qualité de toutes les soudures, puis passez à l'installation dans le boîtier.

Prenez alors la face avant en aluminium anodisé et sérigraphié du boîtier et montez les deux voyants à LED (attention à la polarité : la patte la plus longue est l'anode) et l'interrupteur M/A, comme le montrent les figures 6a et 7.
Saisissez-vous enfin du panneau arrière, montez-y le porte-fusible, la prise de sortie avec terre pour la charge 230 V et le passe-fil en caoutchouc, enfilez le cordon secteur et faites un nœud à l'intérieur afin d'éviter les contraintes mécaniques sur les borniers (voir figures 4, 6a et 7).

Prenez la platine, fixez-la au fond du boîtier, à l'aide des quatre vis autotaraudeuses, comme le montre la figure 7.
Vous pouvez commencer à effectuer les connexions entre la platine et la face avant et le panneau arrière. Utilisez du fil simple isolé de couleur et des paires. Voir figures 6a et 7.

Toutes ces connexions étant faites et vérifiées, vous pouvez insérer les deux circuits intégrés dans leurs supports avec beaucoup de soin et dans le bon sens (le repère-détrompeur en U doit "regarder" dans la bonne direction, basez-vous sur les composants voisins, en l'occurrence vers C10 pour IC2 et R20 pour IC3).

Les réglages

Avant de refermer le couvercle du boîtier, il convient d'effectuer le réglage du seuil d'intervention de l'auto-switch, ceci pour l'adapter à l'appareil à protéger (téléviseur, magnétoscope, décodeur, etc.). Pour ce faire, procédez comme suit :

– reliez l'auto-switch à la charge, par exemple à votre téléviseur,
– tournez le trimmer R12 complètement dans le sens anti-horaire,
– après avoir relié l'auto-switch au secteur, pressez le poussoir Power et les LED Load et Relais On (en face avant) s'allument et en même temps le téléviseur est alimenté.

Après avoir mis le téléviseur en "stand-by", tournez lentement le trimmer R12 dans le sens horaire, jusqu'à ce que la LED Load s'éteigne.

En même temps vous verrez s'éteindre aussi la LED Relais On et le relais se relaxer (ce qui éteint le téléviseur). Le réglage du seuil d'intervention de l'auto-switch est alors terminée.

Comment se servir de l'appareil

La mise sous tension

Après avoir relié la charge, par exemple le téléviseur, à l'auto-switch, pressez le poussoir Power de ce dernier et la LED Relais On s'allume pour indiquer que le téléviseur est relié au secteur.

Note : assurez-vous que l'interrupteur d'allumage du téléviseur est bien sur ON.

La LED de "stand-by" du téléviseur s'allume. Pressez le poussoir de "stand-by" situé sur la télécommande, le téléviseur s'allume normalement et la LED Load de l'auto-switch s'allume, afin de confirmer le bon fonctionnement du circuit de contrôle.

L'extinction

Pour éteindre le téléviseur, pressez à nouveau le poussoir "stand-by" de la télécommande. Les LED Load et Relais On en face avant de l'auto-switch s'éteignent toutes les deux et en même temps le téléviseur est déconnecté du secteur.

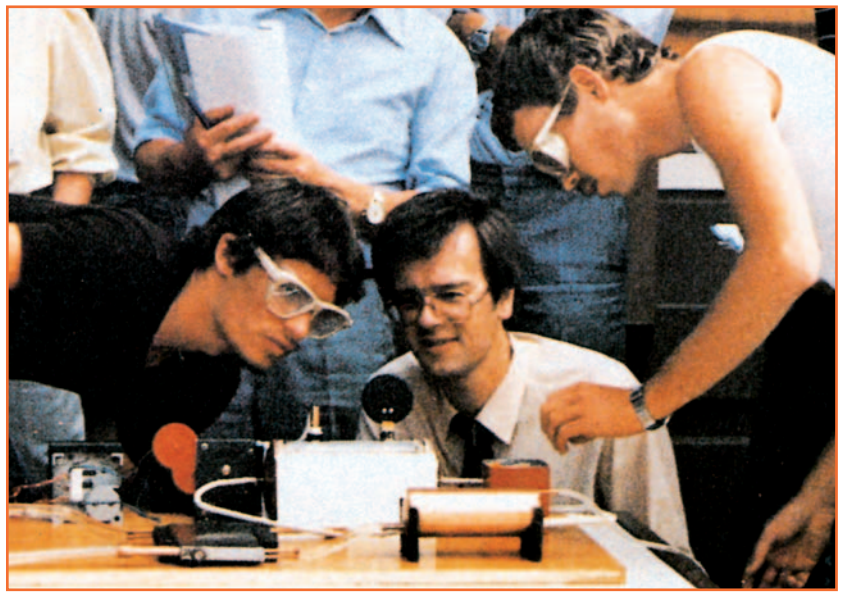
Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet auto-switch EN1589 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Un VCO FM de 80 à 110 MHz à double module PLL

Cet article vous présente un oscillateur variable modulé en FM qui, géré par un double module PLL, couvre la bande de 80 à 110 MHz. Toujours fidèles à notre vocation didactique, si vous ne savez pas encore comment fonctionne un circuit PLL, eh bien nous allons avoir la joie de vous l'apprendre pour peu que vous ayez la patience de lire ces pages !



Pourquoi Double Module PLL ? Qu'est-ce et comment cela fonctionne-t-il ? Commençons par dire que PLL est l'acronyme de "Phase Locked Loop" (boucle à verrouillage de phase) et qu'un tel circuit sert uniquement à réaliser des oscillateurs HF dont la fréquence doit être aussi stable que celle d'un oscillateur à quartz, mais variable à volonté et que l'on puisse la moduler en fréquence (FM).

La variation de fréquence confiée à une diode varicap

Si nous examinons un oscillateur HF à circuit d'accord LC (L = self et C = condensateur) calculé pour produire une fréquence de 110 MHz environ et si nous montons en parallèle avec le circuit LC une diode varicap (voir figure 1 : DV1), pour faire varier la fréquence nous devons simplement utiliser une diode varicap qui, sous une tension de 0 V, ait une capacité d'environ 17 pF, laquelle chute à 5 pF seulement sous une tension positive de 5 V. Pour passer de 0 à 5 V, il suffit de tourner le potentiomètre R1 (figure 1) et on obtient les fréquences reportées dans le Tableau 1 ci-après :

Tension sur la diode varicap	capacité de la diode varicap	fréquence produite
0,0 V	17pF	80MHz
0,5 V	14pF	83MHz
1,0 V	13pF	86MHz
1,5 V	12pF	89MHz
2,0 V	11pF	92MHz
2,5 V	10pF	95MHz
3,0 V	9pF	99MHz
3,5 V	8pF	103MHz
4,0 V	7pF	106MHz
4,5 V	6pF	108MHz
5,0 V	5pF	110MHz

Note importante: les données de ce tableau sont purement indicatives car la réalité peut être sensiblement différente à cause des capacités parasites propres à chaque montage et aussi de la tolérance des composants utilisés pour la réalisation de l'oscillateur. Le but de ce tableau est de vous montrer qu'avec une tension de 0 V on obtient la capacité maximale (et donc la fréquence minimale, par exemple 80 MHz) et avec 5 V la capacité minimale (et donc la fréquence maximale, par exemple 110 MHz). Ce tableau montre que pour obtenir 89 MHz, il faut appliquer à la diode varicap une tension de 1,5 V et pour 103 MHz 3,5 V. Si nous voulions une fréquence avec décimales, par exemple 89,25 ou 103,5 MHz, nous devrions appliquer à la diode varicap des tensions précises en mV, que nous ne pourrions prélever que sur des potentiomètres multitours très précis (mais même ainsi la fréquence produite ne serait pas stable, elle dériverait en fonction de la température des composants et de la tension de l'alimentation). C'est seulement en réalisant des oscillateurs à quartz que l'on peut obtenir une stabilité en fréquence élevée, mais alors cette fréquence est fixe et non variable! Par conséquent, si nous voulions réaliser un oscillateur en mesure de fournir plusieurs fréquences différentes, nous devrions utiliser un grand nombre de quartz. Or les quartz sont coûteux et difficiles à trouver déjà taillés pour la fréquence souhaitée: eh bien, on peut cependant monter des oscillateurs stables et variables tout en utilisant un seul quartz, ce sont les VCO à PLL (et en plus ils se laissent moduler en FM).

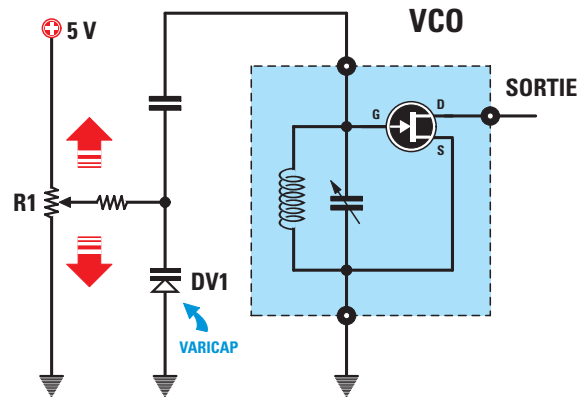


Figure 1: Pour faire varier la fréquence d'un oscillateur HF, il suffit d'appliquer en parallèle avec son circuit d'accord LC une diode varicap, puis faire varier la tension à ses extrémités en la prélevant sur le curseur d'un potentiomètre (voir Tableau 1).

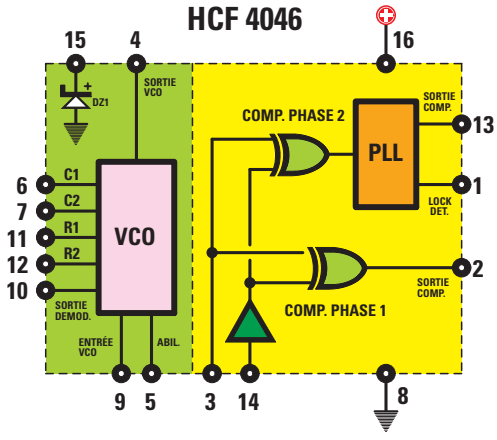


Figure 2: Schéma synoptique du HCF4046 contenant le PLL (que nous utilisons dans ce montage) et un étage VCO dont nous ne nous servons pas ici.

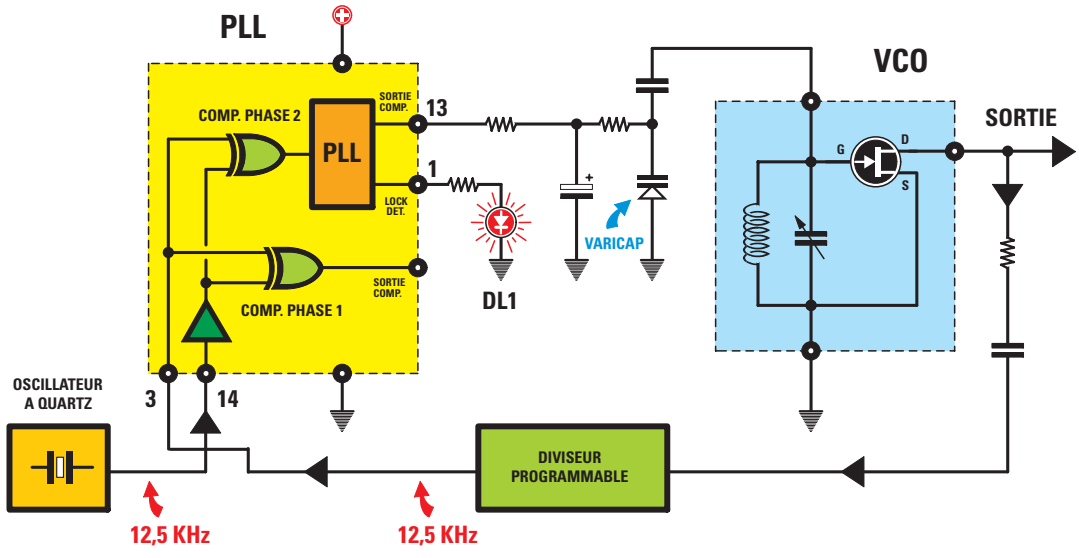


Figure 3: Sur la broche 14 de l'étage PLL est appliquée une fréquence de référence de 12,5 kHz. Sur la broche opposée 3 est appliquée une fréquence produite par le VCO, qu'un diviseur programmable divise jusqu'à obtenir 12,5 kHz.

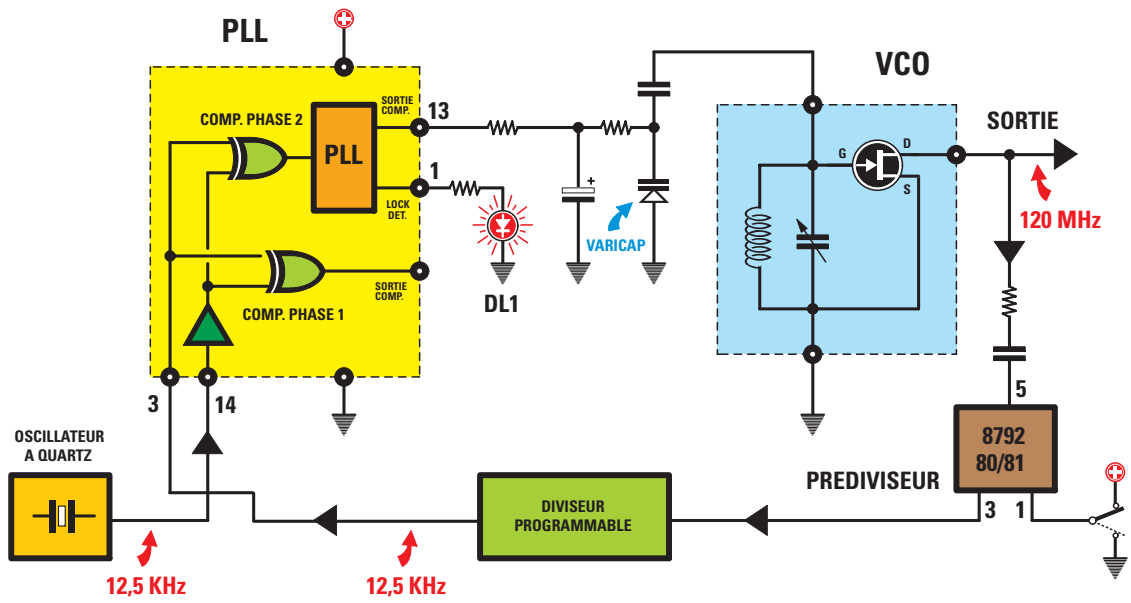


Figure 4: Étant donné que le diviseur programmable n'accepte que les fréquences ne dépassant pas 5 MHz, pour réaliser un VCO en mesure de dépasser 100 MHz il faut utiliser un prédiviseur divisant par 80 ou 81 fois la fréquence produite par l'oscillateur.

Le fonctionnement d'un circuit PLL

Pour réaliser une PLL on utilise des circuits intégrés spécialisés, il existe plusieurs types et nous avons choisi le HCF4046 (équivalant au CD4046): voir son schéma synoptique interne figure 2, seule la partie PLL en jaune nous intéresse, la partie VCO en vert n'est pas utilisée. L'étage PLL dispose de deux entrées broches 3 et 14, d'une sortie broche 13 et d'une broche "Locked detector" (témoin de verrouillage, allumant une LED), la broche 1. Sur la broche d'entrée 14 du PLL (voir figure 9: IC6) est appliquée une fréquence de référence, pour nous 12,5 kHz, prélevée sur un oscillateur à quartz (voir figure 9: IC7). La fréquence produite par le VCO est appliquée sur la broche d'entrée 3 du PLL après avoir été divisée par un diviseur programmable: elle est de 12,5 kHz, c'est-à-dire identique à la fréquence de référence provenant de l'oscillateur à quartz et appliquée broche 14. Quand la fréquence du VCO divisée appliquée sur la broche 3 est parfaitement identique à celle de l'oscillateur à quartz appliquée sur la broche 14, des impulsions positives sortent de la broche 1 (témoin de verrouillage) et allument LD1. Si, pour une raison quelconque, la fréquence du VCO divisée diffère, ne serait-ce que de quelques Hz, de la fréquence

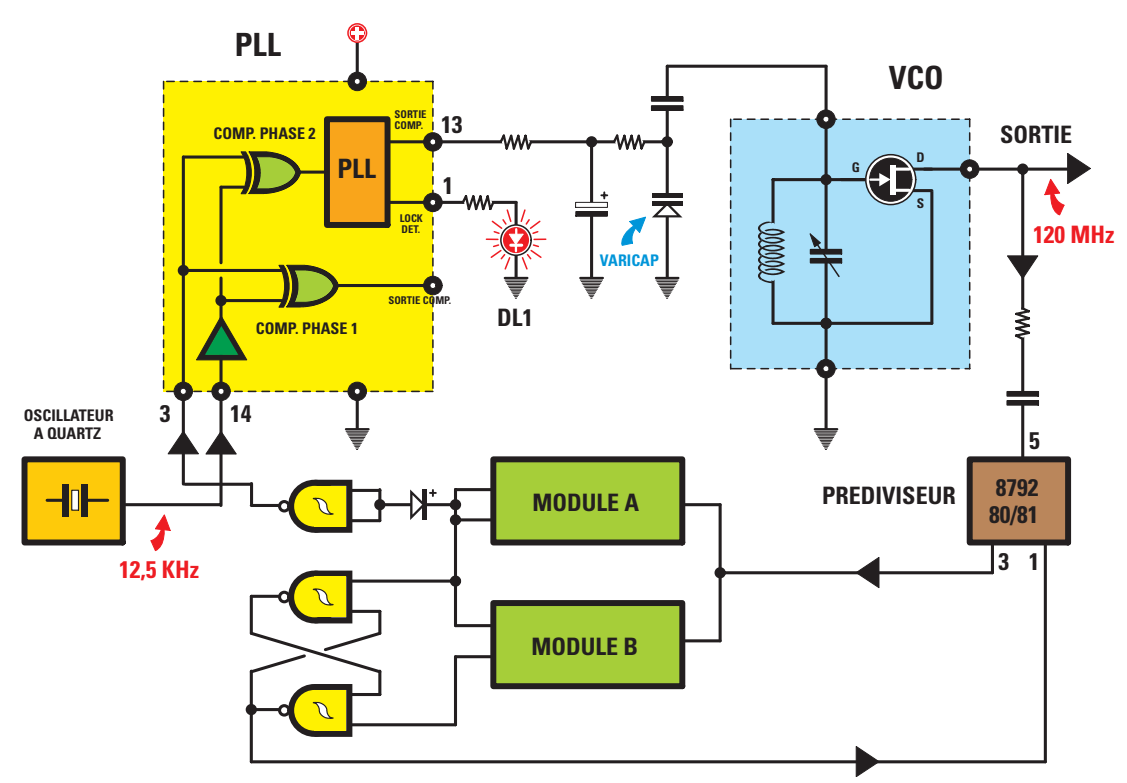


Figure 5: La figure 4 donne le schéma électrique d'un VCO pourvu d'un module diviseur simple. Le présent schéma vous présente le même VCO mais doté d'un prédiviseur et d'un double module diviseur (A et B).

MODULE A

94	30	30	14	6	2	0
64 BR. 12	32 BR. 11	16 BR. 10	8 BR. 7	4 BR. 6	2 BR. 5	1 BR. 4
30	NO	14	6	2	0	NO

MODULE B

43	43	11	11	3	3	1
64 BR. 12	32 BR. 11	16 BR. 10	8 BR. 7	4 BR. 6	2 BR. 5	1 BR. 4
NO	11	NO	3	NO	1	0

Figure 6 : Pour produire une fréquence, par exemple de 95 550 kHz, vous devez effectuer l'opération (95 550 : 80) : 12,5 = 95,55. Soustrayez 1 à la valeur obtenue (95–1) = 94, c'est le nombre à utiliser pour programmer le module A. Pour programmer le module B vous devez multiplier le nombre décimal 0,55 x 80, puis soustraire 1 à la valeur obtenue (0,55 x 80) –1 = 43. Les broches auxquelles correspond un NO ne sont pas connectées au +5 V.

MODULE A

102	38	6	6	6	2	0
64 BR. 12	32 BR. 11	16 BR. 10	8 BR. 7	4 BR. 6	2 BR. 5	1 BR. 4
38	6	NO	NO	2	0	NO

MODULE B

19	19	19	3	3	3	1
64 BR. 12	32 BR. 11	16 BR. 10	8 BR. 7	4 BR. 6	2 BR. 5	1 BR. 4
NO	NO	3	NO	NO	1	0

Figure 7 : Pour produire une fréquence de 103 250 kHz vous devez effectuer l'opération (103 250 : 80) : 12,5 = 103,25. Soustrayez 1 à la valeur entière obtenue (103–1) = 102, c'est le nombre à utiliser pour programmer le module A, la décimale 0,25 est multipliée par 80 et le nombre obtenu –1 (0,25 x 80) –1 = 19 sert à programmer le module B. Les broches auxquelles correspond un NO ne sont pas connectées au +5 V.

MODULE A

106	42	10	10	2	2	0
64 BR. 12	32 BR. 11	16 BR. 10	8 BR. 7	4 BR. 6	2 BR. 5	1 BR. 4
42	10	NO	2	NO	0	NO

MODULE B

49	49	17	1	1	1	1
64 BR. 12	32 BR. 11	16 BR. 10	8 BR. 7	4 BR. 6	2 BR. 5	1 BR. 4
NO	17	1	NO	NO	NO	0

Figure 8 : Pour produire une fréquence de 107 625 kHz vous devez effectuer l'opération (107 625 : 80) : 12,5 = 107,625. Soustrayez 1 à la valeur entière obtenue (107–1) = 106, c'est le nombre à utiliser pour programmer le module A, la décimale 0,625 est multipliée par 80 et le nombre obtenu –1 (0,625 x 80) –1 = 49 sert à programmer le module B. Les broches auxquelles correspond un NO ne sont pas connectées au +5 V.

de référence de l'oscillateur à quartz, immédiatement le PLL modifie la tension sur la broche de sortie 13 afin qu'arrive sur la diode varicap une tension permettant d'obtenir sur la broche de sortie du diviseur programmable une fréquence d'exactement 12,5 kHz.

Supposons que le diviseur programmable ait été programmé pour diviser la fréquence produite par l'étage VCO par 7 600, on comprend que pour obtenir à sa sortie une fréquence de 12,5 kHz il faille appliquer sur son entrée une fréquence que la formule suivante permet de calculer :

kHz sortie = facteur de division x 12,5, soit 7 600 x 12,5 = 95 000 kHz ou 95 MHz.

Le Tableau 1 nous dit que pour obtenir une fréquence de 95 MHz, il est nécessaire d'appliquer sur la diode varicap une tension de 2,5 V. A la mise sous tension du circuit, le PLL commence à fournir à la broche 13 des impulsions positives allant charger l'électrolytique monté sur cette sortie : cette tension part de 0 V pour atteindre 5 V, elle alimente la diode varicap de l'oscillateur VCO. La capacité maximale de la diode varicap, qui est de 17 pF, commence à diminuer pour atteindre 10 pF (ce qui correspond à une fréquence de 95 MHz à la sortie du VCO) et le PLL allume LD1 (broche 1)

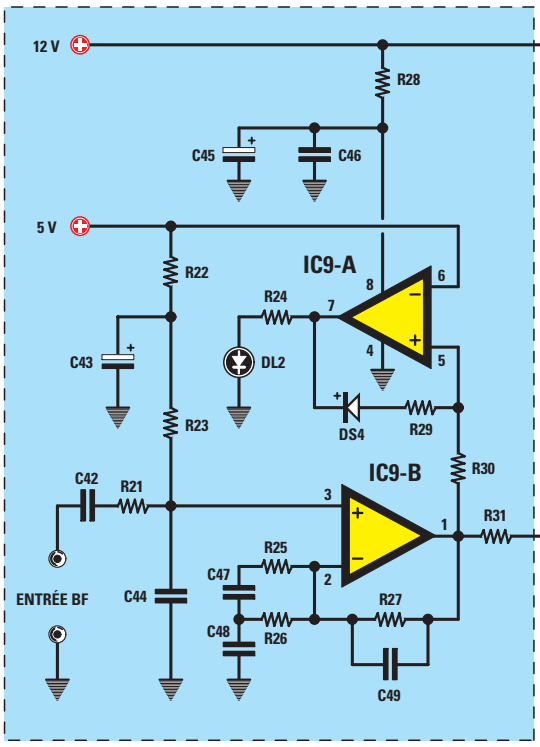
pour signaler que sur les broches 3 et 14 il y a exactement la même fréquence, soit 12,5 kHz. Ainsi nous aurons une fréquence stable car produite par un oscillateur à quartz. En effet, si la fréquence de 95 000 kHz monte à 95 080 kHz à cause d'une variation de la tension d'alimentation ou de la température, à la sortie du diviseur programmable on ne retrouvera plus une fréquence de 12,50 kHz mais une fréquence légèrement supérieure :

95 080 : 7 600 = 12,51 KHz

et, dans ces conditions, la PLL diminuera légèrement la tension sur DV1 de façon à diminuer la fréquence du VCO pour qu'elle soit à nouveau de 95 000 kHz. Si au contraire la fréquence de 95 000 KHz chute à 94 850 KHz, à la sortie du diviseur programmable, à nouveau, nous n'aurons plus 12,50 kHz mais :

94 850 : 7 600 = 12,48 KHz

et, dans ces conditions, la PLL augmentera légèrement la tension sur la diode DV1 de façon à augmenter la fréquence du VCO pour qu'elle soit à nouveau de 95 000 kHz.



ÉTAGE MODULATEUR

Figure 9 : Schéma électrique du VCO FM à double PLL 80 à 110 MHz.

Faire varier la fréquence du VCO en changeant le facteur de division

Supposons que nous voulions obtenir à la sortie du VCO une fréquence de 103 000 kHz, pour connaître le facteur de division nous utilisons la formule :
facteur de division = F du VCO : 12,5 où F est la fréquence en kHz, soit 103 000 : 12,5 = 8 240.

Pour obtenir la fréquence de 103 MHz, le diviseur programmable doit donc diviser la fréquence du VCO par 8 240, en effet :

8 240 x 12,5 =
103 000 kHz ou 103 MHz.

Si nous voulions obtenir à la sortie du VCO une fréquence de 88 500 kHz, nous devrions faire en sorte que le diviseur programmable divise la fréquence du VCO par :

88 500 : 12,5 = 7 080

en effet 7 080 x 12,5 = 88 500 kHz.

Nécessité d'un prédiviseur avant le diviseur programmable

Vous avez compris que pour obtenir une fréquence quelconque il suffit d'appliquer entre la sortie du VCO et la PLL (voir figures 3 et 9) un diviseur programmable fournissant à sa sortie une fréquence de 12,5 kHz exactement. C'est la fréquence que nous avons choisie pour notre VCO-PLL. En théorie tout semble résolu, mais ce serait oublier que la fréquence maximale qu'un diviseur programmable peut diviser n'est que de 4 à 5 MHz.
Si nous voulons réaliser un VCO travaillant au-delà de ces fréquences, nous devons intercaler entre le VCO et le diviseur programmable un "prescaler" (prédiviseur) VHF pouvant accepter sur son entrée des fréquences atteignant 200-250 MHz et divisant la fréquence du VCO par une valeur fixe de façon à obtenir une fréquence inférieure à 5 MHz. Nous avons choisi un SP8792 divisant la fréquence appliquée à son entrée par 80-81. Ce prédiviseur comporte deux broches (voir figure 9 : broches 5-6 de IC2), servant à prélever le signal du VCO et une broche de sortie 3 d'où sort le signal divisé par 80 ou 81, lequel est ensuite transféré sur l'entrée du diviseur programmable (voir figure 4) et une broche supplémentaire 1 servant à configurer le prédiviseur pour une division par 80 ou bien par 81 (mise au niveau logique 1 le prédiviseur divise par 80, au niveau logique 0 par 81).

Supposons que le VCO produise une fréquence de 120 MHz, si nous la divisons par 80 nous obtenons :

120 000 : 80 = 1 500 KHz.

Donc pour obtenir une fréquence de 12,5 kHz, le diviseur programmable devra la diviser par :

1 500 : 12,5 = 120.

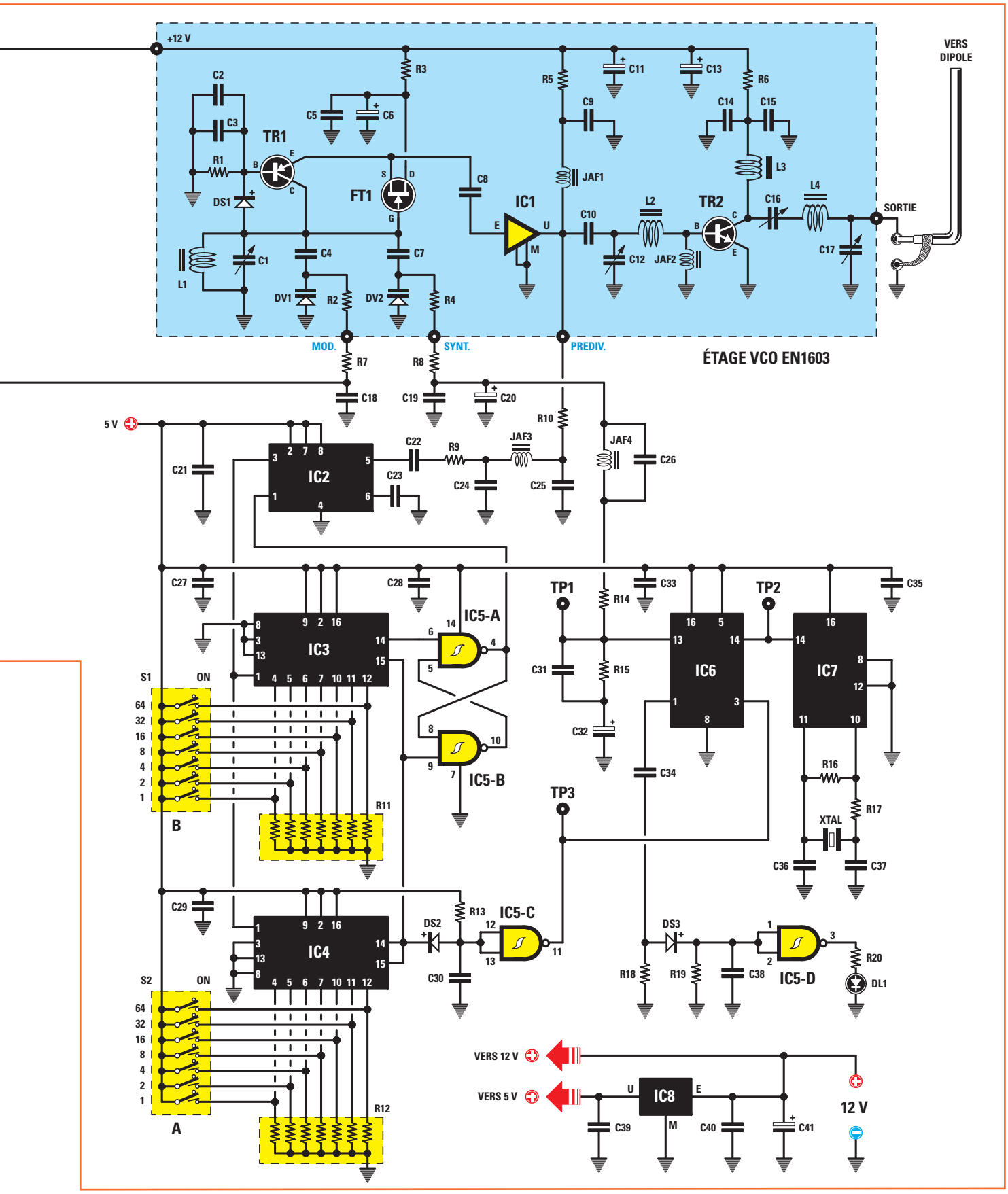
Le schéma de la figure 4 est celui d'un diviseur programmable à module simple. Figure 5 vous trouvez en revanche le schéma électrique, encore simplifié, d'un diviseur programmable à double module.

Un oscillateur PLL à double module

La figure 5 montre deux modules programmables le module A et le module B.

Pour la programmation du module A vous devez utiliser la formule :

facteur de division A = (F de sortie : 80) : 12,5 où la fréquence de sortie est en kHz.



Supposons que nous voulions une fréquence de VCO de 95 MHz, nous devons programmer le module A pour une division de la fréquence du VCO par:

(95 000 : 80) : 12,5 = 95.

Si nous voulions une fréquence de 103 MHz, nous devons programmer le module A pour une division de la fréquence du VCO par:

(103 000 : 80) : 12,5 = 103.

Le module B est à utiliser quand, en appliquant la formule ci-dessus pour le module A, on obtient un résultat avec des décimales; par exemple, si nous voulons prélever du VCO ces trois fréquences:

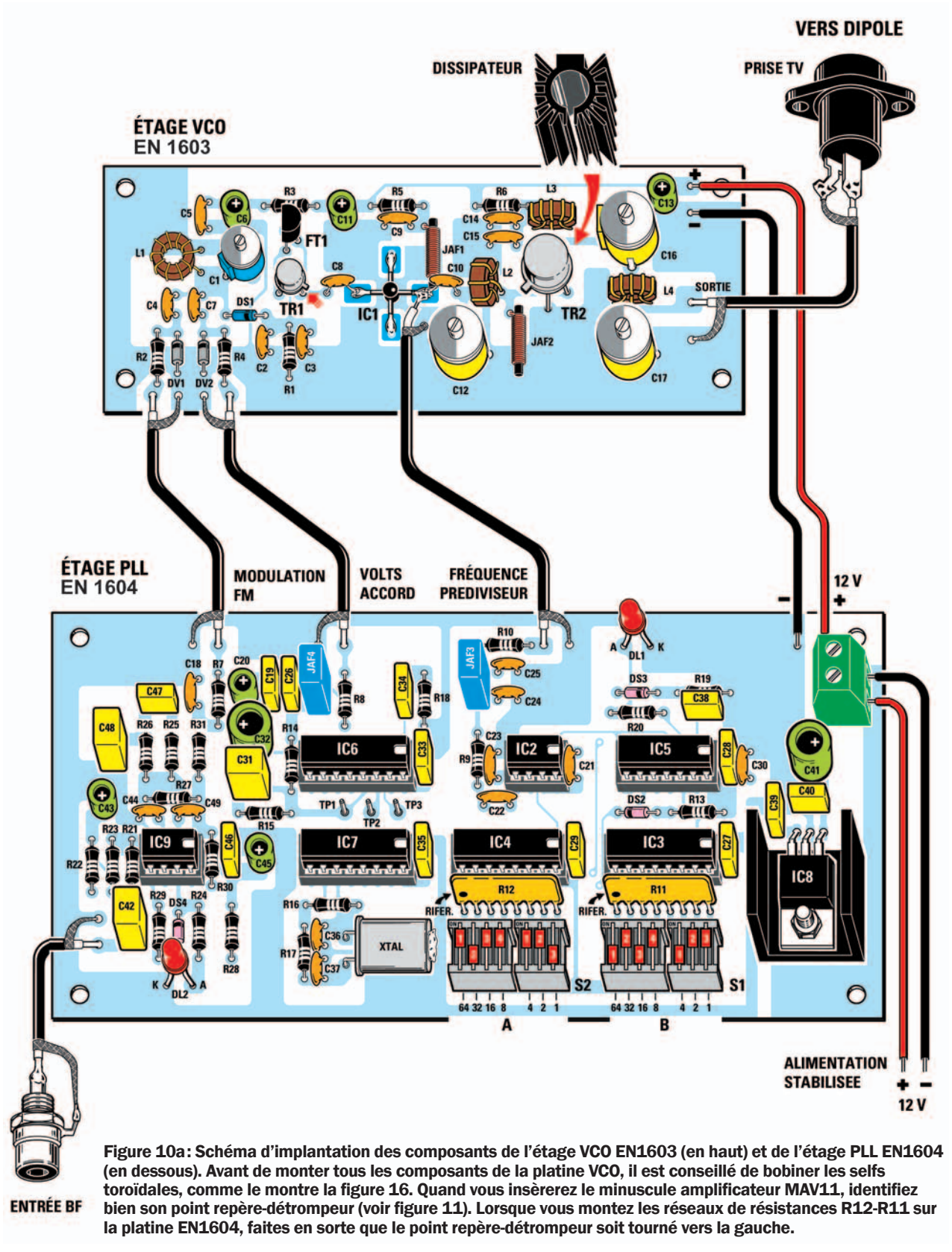


Figure 10a: Schéma d'implantation des composants de l'étage VCO EN1603 (en haut) et de l'étage PLL EN1604 (en dessous). Avant de monter tous les composants de la platine VCO, il est conseillé de bobiner les selfs toroïdales, comme le montre la figure 16. Quand vous insèrerez le minuscule amplificateur MAV11, identifiez bien son point repère-détrompeur (voir figure 11). Lorsque vous montez les réseaux de résistances R12-R11 sur la platine EN1604, faites en sorte que le point repère-détrompeur soit tourné vers la gauche.

95 550 KHz - 103 250 MHz - 107 625 KHz

(103 250: 80): 12,5 = 103,25
(107 625: 80): 12,5 = 107,625

facteur de division B = décimales de A x 80.

en les divisant par 80 nous obtenons un facteur de division avec des décimales:

95 550: 80): 12,5 = 95,55

Les décimales de ces divisions servent à programmer le module B, en utilisant la formule:

Donc pour obtenir une fréquence de 95 550 kHz, nous devons programmer le module A avec le nombre 95 et utiliser les décimales 0,55 pour programmer le

Liste des Composants

(Les Composants précédés d'un astérisque sont montés sur la platine VCO EN1603 (voir figure 10).*

*R1..... 4,7 k
*R2..... 10 k
*R3..... 100
*R4..... 10 k
*R5..... 150
*R6..... 10
R7 ..... 10 k
R8 ..... 10 k
R9 100
R10..... 100
R11..... 10 k
Réseau de Résistances
R12..... 10 k
Réseau de Résistances
R13..... 100 k
R14..... 1 k
R15..... 220
R16..... 1 M
R17..... 10 k
R18..... 10 k
R19..... 1 M
R20..... 330
R21..... 10 k
R22..... 10 k
R23..... 10 k
R24..... 1 k
R25..... 3,3 k
R26..... 10 k
R27..... 47 k
R28..... 10
R29..... 180 k
R30..... 47 k
R31..... 10 k
*C1..... 2-15 pF
Condensateur ajustable
*C2..... 22 pF Céramique
*C3..... 10 nF Céramique
*C4..... 2,2 pF Céramique
*C5..... 10 nF Céramique
*C6..... 10 µF électrolytique
*C7..... 1 nF Céramique
*C8..... 68 pF Céramique
*C9..... 10 nF Céramique
*C10.... 120 pF Céramique
*C11.... 10 µF électrolytique
*C12 .... 65 pF
Condensateur ajustable
*C13 .... 10 µF électrolytique
*C14.... 10 nF Céramique
*C15.... 1 nF Céramique
*C16.... 65 pF
Condensateur ajustable
*C17.... 65 pF
Condensateur ajustable
C18..... 100 pF Céramique
C19..... 100 nF polyester
C20..... 4,7 µF électrolytique
C21..... 100 nF Céramique
C22..... 10 nF Céramique
C23..... 10 nF Céramique
C24..... 6,8 pF Céramique
C25..... 6,8 pF Céramique
C26..... 3,3 nF polyester
C27..... 100 nF polyester
C28..... 100 nF polyester
C29..... 100 nF polyester
C30..... 470 pF Céramique
C31..... 1 µF polyester
C32..... 47 µF électrolytique
C33..... 100 nF polyester
C34..... 3,3 nF polyester
C35..... 100 nF polyester
C36..... 22 pF Céramique
C37..... 22 pF Céramique
C38..... 10 nF polyester
C39..... 100 nF polyester
C40..... 100 nF polyester
C41..... 100 µF électrolytique
C42..... 470 nF polyester
C43..... 10 µF électrolytique
C44..... 100 pF Céramique
C45..... 10 µF électrolytique
C46..... 100 nF polyester
C47..... 5,6 nF polyester
C48..... 470 nF polyester
C49..... 47 pF Céramique
*L1..... 8 spi. sur noyau NT30.0
*L2..... 7 spi. sur noyau NT30.0
*L3..... 8 spi. sur noyau NT30.0
*L4..... 10 spi. sur noyau NT30.0
*JAF1.... 10 µH
*JAF2.... 10 µH
JAF3..... 0,27 µH
JAF4..... 47 mH
XTAL..... quartz 3,2 MHz
DS1..... schottky 1N5711
DS2..... 1N4148
DS3..... 1N4148
DS4..... 1N4148
*DV1 .... varicap BB222
*DV2 .... varicap BB222
DL1..... LED
DL2..... LED
*TR1..... PNP BSX29
*TR2..... NPN 2N3725
*FT1..... FET J310
*IC1..... amplif. monolithique MAV11
IC2 ..... SP8792
IC3 ..... CMOS 40103
IC4 ..... CMOS 40103
IC5 ..... CMOS 4093
IC6 ..... CMOS 4046
IC7 ..... CMOS 4060
IC8 ..... L7805
IC9 ..... NE5532
S1 ..... dip-switch
à 4+3 micro-interrupteurs
S2 ..... dip-switch
à 4+3 micro-interrupteurs

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

module B: 0,55 x 80 = 44 (les décimales pour calculer le module B doivent comporter le 0,...).

Pour obtenir une fréquence de 103 250 kHz, nous devons programmer le module A avec le nombre 103 et utiliser les décimales 0,25 pour programmer le module B: 0,25 x 80 = 20.

Et pour obtenir une fréquence de 107 625 kHz, nous devons programmer le module A avec le nombre 107 et utiliser les décimales 0,625 pour programmer le module B: 0,625 x 80 = 50.

Note: si le calcul pour le module A donne un résultat entier, sans décimale, le module B n'est pas à programmer.

Si on insère dans le VCO des selfs ayant un nombre de spires différent, on peut aussi obtenir des fréquences de 27 250 kHz ou bien de 145 100 ou 150 300 kHz, en calculant les facteurs de division des modules A et B.

Comment programmer les deux modules A et B

Pour calculer le facteur de division des deux modules A et B des circuits intégrés HCF40103 (ou son équivalent CD40103, voir figure 9 IC3-IC4), les broches indiquées dans le Tableau 2 doivent être reliées au positif d'alimentation 5 V:

Tableau 2

broche 12	**division par 64**
broche 11	**division par 32**
broche 10	**division par 16**
broche 7	**division par 8**
broche 6	**division par 4**
broche 5	**division par 2**
broche 4	**division par 1**

Ces facteurs de division sont souvent appelés "poids" et, en les additionnant, il est possible de savoir par quel nombre le circuit intégré divise.

En effet, en reliant au positif d'alimentation les broches divisant par 64 - 16 - 4 - 2, nous obtenons une division totale par 64 + 16 + 4 + 2 = 86. Si nous relions les 7 broches du Tableau 2, nous obtenons une division totale par 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 127. Attention, en ce qui concerne le circuit intégré 40103, il faut toujours soustraire 1 au poids total, ce qui, avec les fréquences prises en exemple donne pour la programmation des modules A et B:

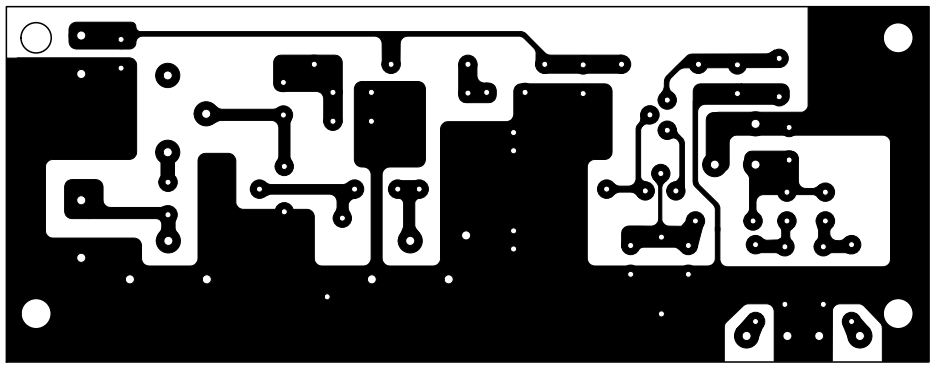


Figure 10b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'étage VCO EN1603 (côté soudures).

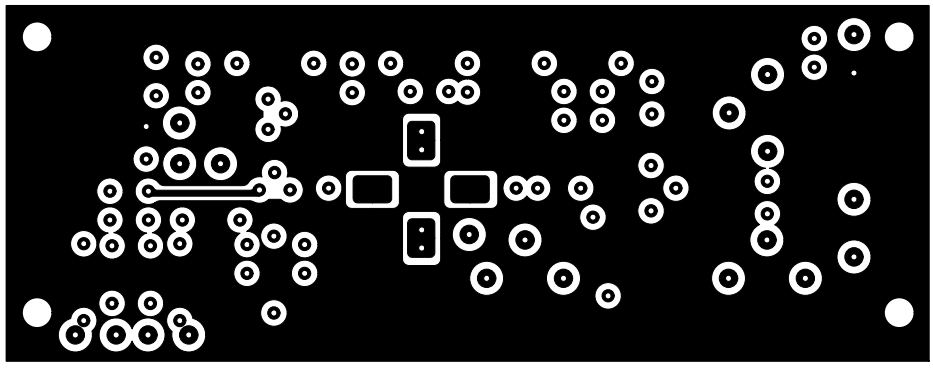


Figure 10b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'étage VCO EN1603 (côté composants, plan de masse).

pour 95 550 kHz (voir fig.6)
programmer le module A sur 95 – 1 = 94
programmer le module B sur 44 –1 = 43

pour 103 250 kHz (voir fig.7)
programmer le module A sur 102
103 – 1 = 102
programmer le module B sur 19
20 – 1 = 19

pour 107 625 kHz (voir fig.8)
programmer le module A sur 106
107 – 1 = 106
programmer le module B sur 49
50 – 1 = 49

Quand on connaît les poids A et B, on peut calculer la fréquence du VCO en effectuant les opérations suivantes:

NR = (poids A + 1) x 80

le nombre NR ainsi obtenu est à insérer dans la formule:

F = (NR + poids B + 1) x 12,5 où F est la fréquence en kHz.

Par exemple, si nous avons un poids A = 94 et un poids B = 43, la fréquence du VCO sera de:

(94 + 1) x 80 = 7 600

(7 600 + 43 + 1) x 12,5 = 95 550 kHz.

Si nous insérons dans ces opérations les poids A = 106 et B = 49, nous obtenons:

(106 + 1) x 80 = 8 560

(8 560 + 49 + 1) x 12,5 = 107 625 kHz.

Les figures 6, 7 et 8 montrent deux tableaux, un pour le module A et l'autre pour le module B: dans la ligne centrale les poids sont indiqués et les broches correspondantes sont mentionnées.

Par exemple, si nous prenons les poids nécessaires pour une fréquence de VCO de 95 550 kHz:

poids du module A = 95 – 1 = 94
poids du module B = 44 – 1 = 43

pour savoir quelles broches du module A nous devons relier au positif d'alimentation pour obtenir le facteur de division désiré, nous n'avons qu'à insérer ce nombre dans la première case de gauche située sur le poids 64 (voir figure 6 module A), puis à effectuer une soustraction simple: 94 – 64 = 30.

Le résultat 30 est à écrire dans la case de dessous et nous devons aussi le reporter dans la deuxième case de la première ligne sur le nombre 32. Comme la soustraction 30 – 32 n'est pas faisable, écrivons NO dans la case de dessous et reportons 30 dans la troisième case de la première ligne, sur le nombre 16 et faisons la soustraction: 30 – 16 = 14.

Ecrivons 14 dans la case de dessous et reportons ce nombre aussi dans la quatrième case de la première ligne sur le nombre 8.
Faisons la soustraction: 14 – 8 = 6 et, dans la case de dessous, écrivons 6 puis reportons ce nombre dans la case située sur le nombre 4.

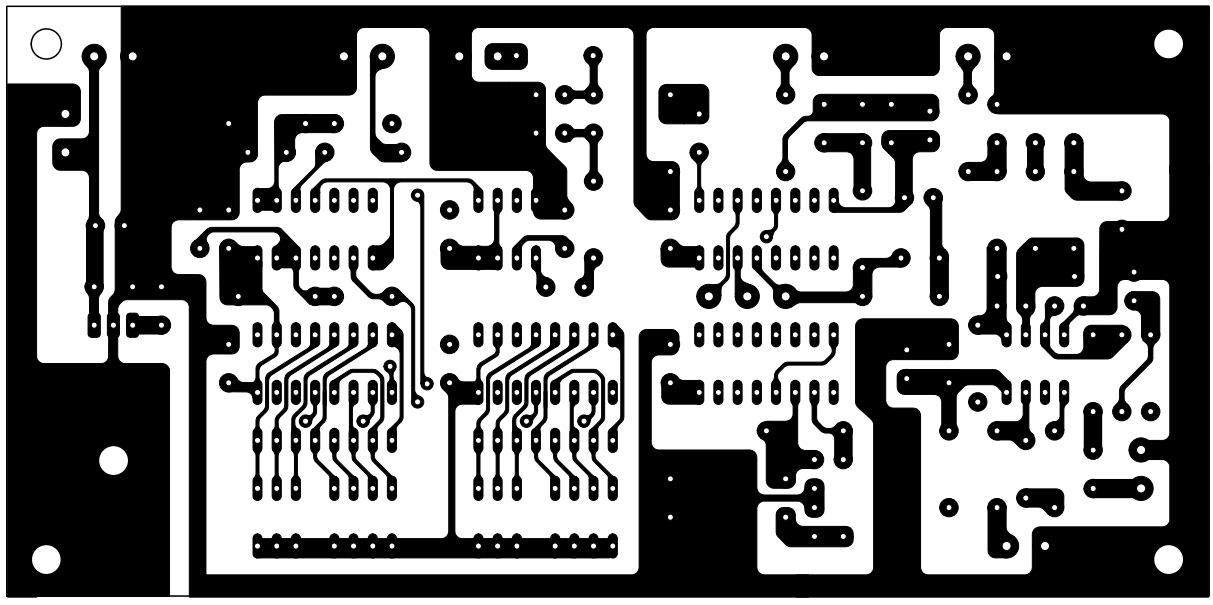


Figure 10c-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'étage PLL EN1604 (côté soudures).

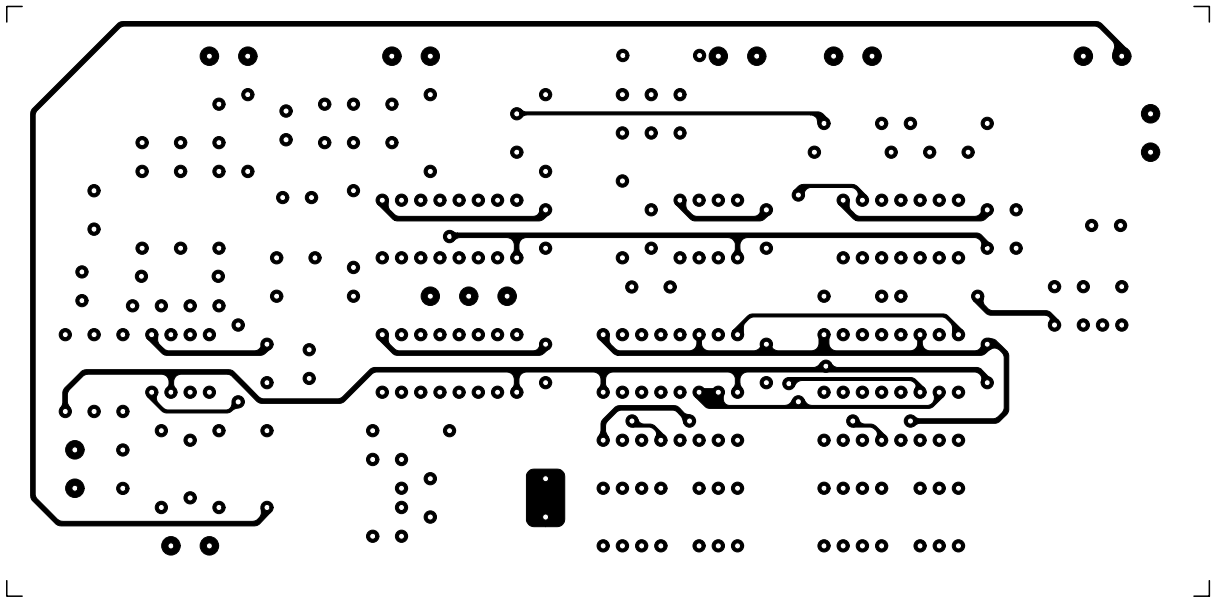
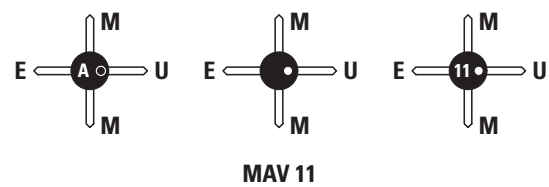


Figure 10c-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'étage PLL EN1604 (côté composants).

Faisons la soustraction : 6 – 4 = 2 et écrivons le résultat dans la case de dessous, puis reportons-le dans la sixième case de la première ligne sur le nombre 2. Faisons la soustraction : 2 – 2 = 0 et écrivons le résultat dans la case de dessous, puis reportons-le sur la première ligne de la septième case sur le nombre 1 et, comme la soustraction avec le nombre 1 n'est pas possible, écrivons NO.

Nous devons toujours insérer dans la première case en haut à gauche le nombre dont sera soustrait le poids indiqué dans la case de dessous et, si ce nombre est inférieur, nous reporterons dans la case de dessous un NO, puis transfèrerons le nombre dans la deuxième case, puis dans la troisième, la quatrième, la cinquième, etc., en effectuant chaque fois que possible la soustraction jusqu'à arriver à 0. Toutes les broches en face desquelles, dans les cases de dessous, se trouve un nombre quelconque, y

Figure 11 : Brochage du module MAV11. Le point, quasi invisible, est à droite de la lettre A ou du nombre 11 et indique la sortie U.



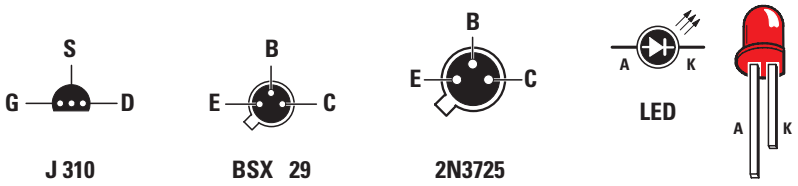


Figure 12 : Brochages du FET et des transistors vus de dessous et de la LED vue de face en contre-plongée.

compris 0, seront reliées au positif d'alimentation ; en revanche, toutes celles qui ont un NO dans la case de dessous seront reliées à la masse. Si on ajoute tous les poids de la colonne centrale, à l'exception de celles ayant un NO, nous obtenons : 64 + 16 + 8 + 4 + 2 = 94, c'est la valeur correspondant au facteur de division du module A.

Pour connaître quelles broches du module B nous devons relier au positif d'alimentation pour obtenir un facteur de 43, effectuons les mêmes opérations, c'est-à-dire mettons le 43 dans le première case de gauche sur le poids 64 (voir figure 6 module B) ; étant donné qu'il n'est pas possible de faire 43 – 64, dans la case de dessous écrivons NO, puis transférons le 43 dans la deuxième case de gauche sur le nombre 32 et faisons la soustraction : 43 – 32 = 11. Ecrivons le résultat 11 dans la case de dessous et reportons-le dans la troisième case sur le nombre 16. Comme la soustraction n'est pas possible, dans la case de dessous écrivons NO et reportons 11 dans la quatrième case de gauche sur le nombre 8 et faisons la soustraction : 11 – 8 = 3.

Ecrivons le résultat 3 dans la case de dessous, puis reportons-le dans la cinquième case de gauche sur le nombre 4. La soustraction n'étant pas possible, écrivons NO dans la case de dessous et reportons 3 dans la sixième case sur le nombre 2 et faisons la soustraction 3 – 2 = 1. Ecrivons 1



Figure 13 : Photo d'un des prototypes de la platine du VCO EN1603. Pour relier cet étage au PLL / modulateur EN1604, utilisez du câble coaxial RG174 et n'oubliez pas d'en souder les tresses de blindage à la masse des deux côtés.

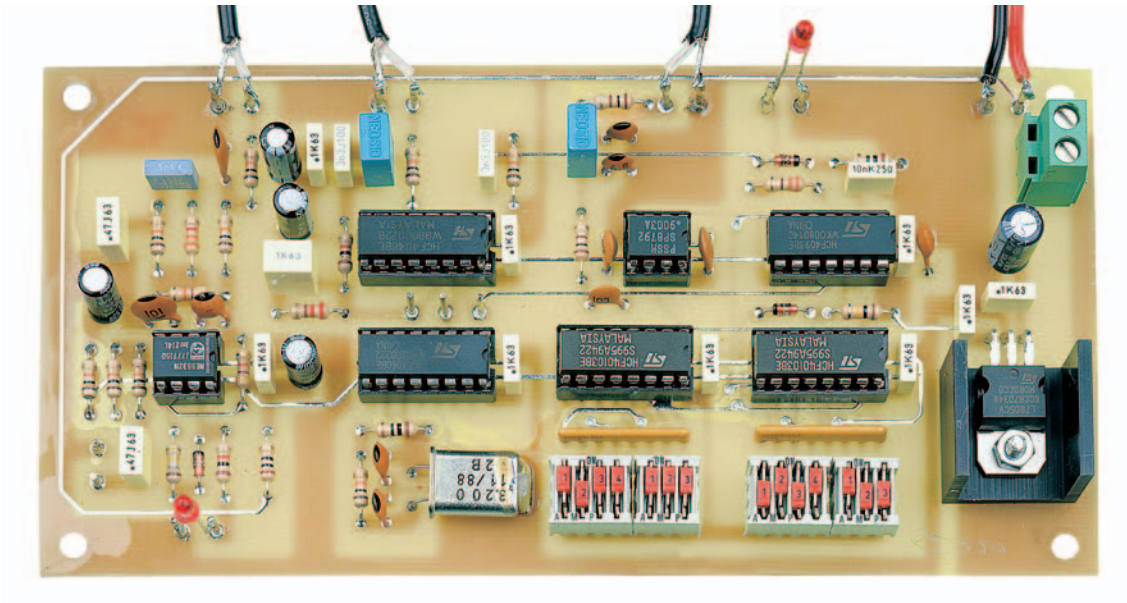


Figure 14 : Photo d'un des prototypes de la platine du PLL / modulateur EN1604. La tension d'alimentation 12 V arrive sur le bornier à deux pôles en haut à droite : attention, avant la mise sous tension de cette platine, vous devez avoir programmé les modules A et B (voir exemple figure 15).

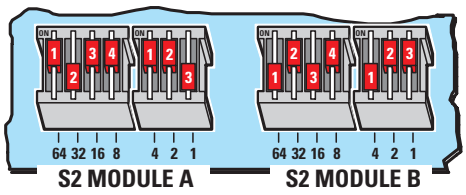


Figure 15 : Pour obtenir le facteur de division adéquat, il faut déplacer vers le bas les leviers, là où dans les Tableaux des figures 6, 7 et 8 apparaît un NO, afin d'obtenir la fréquence choisie : ici on a configuré les modules A et B pour 95 550 kHz (voir figure 6).

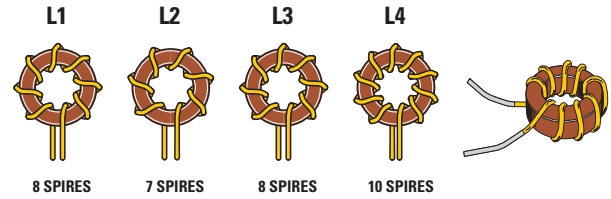


Figure 16 : Fabrication des selfs toroïdales (le nombre de spires à bobiner sur le noyau toroïdal est indiqué sous les dessins). N'oubliez pas, avant insertion et soudure, de racler l'émail des extrémités du fil et de les étamer sur environ dix millimètres.

dans la case de dessous et reportons-le dans la septième case et faisons la soustraction 1 – 1 = 0.

Arrivés à 0, nous avons terminé nos opérations. Toutes les broches ayant un nombre quelconque, y compris 0, dans les cases de dessous, sont à relier au positif d'alimentation ; celles qui ont un NO sont à relier à la masse.

Si nous ajoutons tous les poids de la colonne centrale, à l'exception de ceux qui ont un NO, nous obtenons 32 + 8 + 3 = 43 et c'est là la valeur du facteur de division du module B (voir figure 6).

Dans la figure 7 nous donnons les tables de programmation des deux modules A et B pour la fréquence VCO de 103 250 kHz :

poids du module A = 103 – 1 = 102
poids du module B = 20 – 1 = 19

et figure 8 les tables pour la fréquence de 107 625 kHz :

poids du module A = 107 – 1 = 106
poids du module B = 50 – 1 = 49.

Il suffit donc de quelques opérations arithmétiques pour obtenir avec un PLL à double module un facteur de division réalisant un VCO pour une quelconque fréquence.

Le schéma électrique

Nous allons maintenant étudier le fonctionnement d'un excellent VCO (oscillateur contrôlé en tension) modulé en FM (voir figure 9 le schéma électrique) et capable de couvrir une gamme allant de 80 MHz à 110 MHz. Étant donné qu'à la sortie de ce VCO on peut prélever une puissance maximale de 300 mW, nous pourrons utiliser ce montage comme microphone HF (ou microphone sans fil) de qualité Hi-Fi, n'exigeant rien d'autre

BATTERIES AU PLOMB



AP6V1,2AH	6V1,2Ah	97x25x51 mm	4,60 €	AP12V1,3AH	12V1,3Ah	97x48x52 mm	8,60 €	AP12V12AH	12V12Ah	151x98x94 mm	27,00 €
AP6V3AH	6V3Ah	134x34x60 mm	10,80 €	AP12V2,2AH	12V2,2Ah	178x34x60 mm	10,60 €	AP12V18AH	12V18Ah	180x75x167 mm	29,00 €
AP6V4,5AH	6V4,5Ah	70x47x1011 mm	4,80 €	AP12V3AH	12V3Ah	34x67x60 mm	11,00 €	AP12V26AH	12V26Ah	175x166x125 mm	129 €
AP6V7AH	6V7Ah	34x151x98 mm	10,50 €	AP12V4,5AH	12V4,5Ah	90x70x101 mm	11,20 €	AP12V44AH	12V44Ah	197x165x174 mm	185 €
AP6V12AH	6V12Ah	151x50x94 mm	12,80 €	AP12V8AH	12V8Ah	151x65x94 mm	13,30 €	AP12V65AH	12V65Ah	350x166x175 mm	281 €

ALIMENTATIONS POUR PC PORTABLE





AP70C Alimentation universelle de voiture 70 W: entrée 12 à 15 V DC et sorties 15-16-18-19-22-24V DC.....30 €
AP120C Alimentation universelle de voiture 120 W: entrée 12 à 15 V DC et sorties 15-16-18-19-22-24V DC.....43 €
AP70 Alimentation universelle secteur 70 W: entrée 100 à 240 V AC et sorties 12-15-16-18-19-22-24V DC.....55 €
AP120 Alimentation universelle secteur 120 W: entrée 100 à 240 V AC et sorties 12-15-16-18-19-22-24V DC.....73 €

CONVERTISSEURS DE TENSION



Alarme batterie faible-Tension d'entrée : 10 - 15 volt DCTension de sortie : 220 volt ACFréquence : 50 HzRendement : 90 %Protection thermique : 60 °Ventilation forcée sur tous les modèles sauf G12-015

G12015 Convertisseur de 12 V - 220 V - 150 W - 162x104x58 mm - 0,700 kg.....58,60 €
G12030 Convertisseur de 12 V - 220 V - 300 W - 235x100x60 mm - 0,830 kg ..... 89,20 €
G12060 Convertisseur de 12 V - 220 V - 600 W - 290x205x73 mm - 2,100 kg .....125,00 €

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.

COMELEC 07/2005

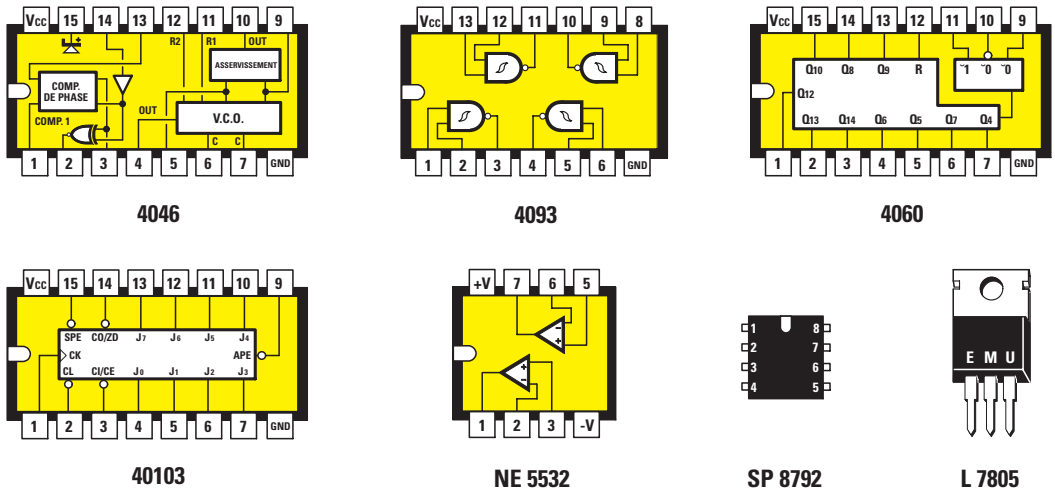


Figure 17 : Brochages des circuits intégrés vus de dessus (le repère-détrompeur est l'évidement en U) et du régulateur vu de face en contre plongée (le repère-détrompeur est la semelle métallique).

comme récepteur que le tuner de votre chaîne. Ou, pourquoi pas, comme petit pont hertzien à usage domestique, distribuant, sans fil, le son de n'importe quelle source couplée au VCO vers tous les récepteurs FM de la maison, de l'immeuble ou du quartier...mais là on dépasse le domestique et on est déjà dans la petite radio locale ! En tous cas, avec une telle puissance, la portée dépend beaucoup de l'antenne utilisée et de la sensibilité des récepteurs mis en œuvre : on peut compter sur une centaine de mètres ; mais rien n'empêche d'attaquer avec la sortie du VCO un amplificateur de puissance (ou plusieurs en cascade) afin d'obtenir à la sortie vers l'antenne émettrice 10-40-100 W.

Le VCO

Commençons par décrire l'étage VCO (dans un cadre bleu en haut à droite, voir figure 9) en partant de l'oscillateur composé du PNP TR1 et du FET FT1. Le circuit parallèle d'accord L1 / C1 est relié d'un côté à la masse et de l'autre au collecteur de TR1 et à la grille de FT1 : ce circuit oscillant produit un signal HF qui va être amplifié par IC1. En parallèle avec ce circuit oscillant composé de la self L1 et du condensateur ajustable C1, se trouve la diode varicap DV2 laquelle est pilotée par la broche 13 du PLL IC6 (situé sur l'autre platine) et nous obtenons ainsi à la sortie la fréquence que nous avons programmée au moyen des deux diviseurs IC3-IC4. Toujours en parallèle avec ce circuit oscillant L1 / C1, nous avons une seconde diode varicap DV1 laquelle, reliée à travers R2-R7-R31 à la broche de sortie de l'amplificateur opérationnel IC9-B, sert à moduler le signal en fréquence (FM). La PLL IC6 est un HCF4046 (ou CD4046) et IC3-IC4 sont des diviseurs programmables HCF40103 (ou CD40103).

Le signal HF produit par le VCO est prélevé sur l'émetteur de TR1 et la source de FT1 par C8, un condensateur céramique de 68 pF, pour être appliqué sur la broche E d'entrée de IC1, un minuscule amplificateur monolithique à large bande MAV11, en mesure d'amplifier le signal du VCO vingt fois (gain = 20). Sur la broche U de sortie de IC1 le signal est prélevé par C10, le condensateur ajustable C12 et la self L2 (constituant un adaptateur d'impédance) pour être appliqué sur la base de TR2, le transistor final de puissance HF, qui l'amplifie dix fois environ. Ensuite, le signal ainsi amplifié est prélevé sur le collecteur de TR2 pour être appliqué à l'antenne dipôle à travers un câble coaxial type télévision de 75 ohms d'impédance caractéristique (voir figure 20). Mais comme l'impédance de TR2 n'est pas la même que celle du câble coaxial ni du dipôle, le signal doit passer à travers le circuit d'adaptation composé des deux condensateurs ajustables C16-C17 et de L4. Pour ce VCO, nous avons choisi d'adapter l'impédance de sortie à 75 ohms car le câble coaxial ayant cette impédance caractéristique est très facile à trouver puisque c'est ce celui utilisé en réception de la télévision.

La PLL et le modulateur FM

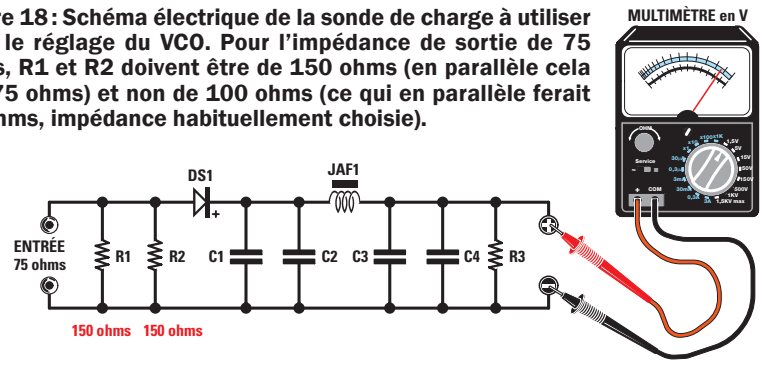
Comme le montre la figure 9, on prélève à travers R10 sur la broche U de sortie de IC1 un petit pourcentage de signal HF pour l'appliquer sur la broche 5 du prédiviseur IC2 SP8792, en passant à travers un filtre passe-bas C25-C24-JAF3. Ce dernier atténue toutes les harmoniques de la fréquence produite, lesquelles, si elles entraient dans le diviseur IC2, pourraient interférer avec la fréquence choisie. Cette fréquence, divisée par IC2, est présente sur la broche de sortie 3 et elle est appliquée en même temps sur la broche 1 des deux diviseurs programmables IC3-IC4 HCF40103.

La sortie du FLIP-FLOP de "set-reset", composé des deux NAND IC5-A et IC5-B, est relié à la broche 1 du prédiviseur IC2 pour déterminer le facteur de division 80 ou bien 81 du double module. La NAND IC5-C sert à élargir les impulsions étroites disponibles à la sortie des diviseurs programmables afin qu'un signal carré avec rapport cyclique de 50% environ atteigne la broche 3 de la PLL IC6. Sur la broche opposée 14 d'entrée de IC6 arrive la fréquence de référence de 12,5 kHz prélevée sur IC7, un HCF4060 (CD4060) monté en oscillateur à quartz avec diviseur par 256. Si on applique sur ses broches 10 et 11 un quartz de 3 200 kHz, cette fréquence sort de la broche 14 divisée par 256, ce qui donne 3 200 : 256 = 12,5 kHz. On applique le signal de référence de 12,5 kHz broche 14 de la PLL IC6 HCF4046 et, quand par la broche opposée 3 entre une fréquence de la même valeur exactement, DL1 (reliée à la broche 1 du PLL IC6 à travers la NAND IC5-D montée en inverseuse) s'allume pour indiquer que le verrouillage a lieu, c'est-à-dire que la fréquence de sortie

Liste des Composants

R1 ..... 150 1/2 W
R2 ..... 150 1/2 W
R3 ..... 68 k 1/4 W
C1..... 10 nF céramique
C2 ..... 1 nF céramique
C3..... 10 nF céramique
C4..... 1 nF céramique
DS1 ... schottky HP5082
JAF1 .. self de choc HF sur ferrite

Figure 18 : Schéma électrique de la sonde de charge à utiliser pour le réglage du VCO. Pour l'impédance de sortie de 75 ohms, R1 et R2 doivent être de 150 ohms (en parallèle cela fait 75 ohms) et non de 100 ohms (ce qui en parallèle ferait 50 ohms, impédance habituellement choisie).



est exactement celle programmée. En revanche, si la fréquence broche 3 du PLL n'est pas exactement de 12,5 kHz (comme celle de référence broche 14), le PLL modifie la tension sur DV2 afin de corriger la fréquence erronée produite par le VCO : quand les deux fréquences sont exactement identiques et égales à 12,5 kHz, IC6 verrouille la tension sortant de la broche 13 afin que le signal du VCO reste stable sur la fréquence choisie (et LD1 ne s'allume que lorsque la correction a eu lieu). Par conséquent, si votre montage étant terminé LD1 ne s'allumait pas, cela pourrait provenir d'une insertion à l'envers (erreur de polarité) de DV2, ou signifier que le réglage de C1 en parallèle avec L1 vous a fait sortir de la gamme, ou encore que la polarité AK de DL1 est erronée (à moins qu'il y ait un mauvais contact des extrémités de L1 dû à un défaut de décapage de l'émail du fil, voir figure 16).

Pour moduler ce VCO en FM on utilise une seconde diode varicap DV1 : elle est reliée à travers R2-R7-R31, à la broche de sortie de l'amplificateur opérationnel IC9-B (voir figure 9, petit encadré bleu à gauche). Le premier ampli-op IC9-B, monté en étage préamplificateur, fait varier, au moyen du signal alternatif BF sortant de la broche de sortie 1, la capacité de DV1, ce qui modifie de quelques kHz en + ou en – la fréquence d'accord du VCO (ce décalage de fréquence en plus ou en moins se nomme l'excursion ou le "shift" delta F, F0 étant la fréquence centrale ou nominale, celle que l'on peut mesurer en absence de toute modulation).

Les normes en vigueur pour la radiodiffusion (et donc celles qu'assument les récepteurs du commerce) impliquent, en terme de modulation FM, une excursion de +/–75 KHz : pour l'obtenir avec notre modulateur, il faut appliquer à l'entrée de l'ampli-op un signal BF atteignant environ 300 mVpp, sinon nous entendrons dans le récepteur (le tuner de la chaîne) un son faible. Afin d'éviter cela, nous pouvons augmenter le gain de l'étage préamplificateur en modifiant la valeur de R27 (47 k) montée entre l'entrée inverseuse et la broche 1 de sortie.

Le gain de cet étage se calcule en divisant la valeur de R27 par celle de R26 et en ajoutant 1 au résultat de la division, donc ici on a un gain de : (47 000 : 10 000) + 1 = 5,7. Si on choisit de porter la valeur de R27 de 47 k à 150 k, on a un gain de : (150 000 : 10 000) + 1 = 16. Avec R27 = 100 k il est de 11. A l'entrée de IC9-B nous pouvons appliquer le signal prélevé sur un microphone (application microphone HF sans fil) ou bien sur la prise casque d'un amplificateur Hi-Fi ou d'un lecteur de CD, etc. (application pont radio domestique ou radio d'immeuble ou de quartier).

A l'inverse, si ce niveau est dépassé de beaucoup, on entendra un son fort et saturé pouvant même aller jusqu'à générer des coupures de la porteuse (en fait dans ce cas le démodulateur du récepteur ne suit plus cette excursion trop importante). Le second ampli-op IC9-A est justement utilisé comme étage détecteur de surmodulation. Si le signal BF atteignant DV1 dépasse la valeur maximale, DL2 s'allume pour nous avertir que nous surmodulons la porteuse (dépassons le delta F de +/–75 kHz) et que nous devons baisser le niveau à l'entrée du modulateur.

Pour alimenter l'étage HF du VCO, y compris le modulateur FM, il faut une tension continue (même non stabilisée) de 12 V environ ; pour alimenter tous les étages du PLL, il faut une tension stabilisée de 5 V prélevée à la sortie du régulateur IC8 L7805. Mais, bien sûr, lors du montage pratique vous n'aurez pas à vous préoccuper de cette distribution, puisqu'elle sera déjà opérée par les pistes des deux platines.

La réalisation pratique

Comme nous venons de le dire, l'appareil est constitué de deux platines, il vous faut donc deux circuits imprimés (EN1603 pour le VCO et EN1604 pour la PLL / modulateur / régulateur de tension) ; il vous en faudra même un petit troisième pour fabriquer la sonde EN5037 (voir figure 19). Pour le VCO, la figure 10b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1 de ce circuit imprimé double face à trous métallisés dont le côté "composants" est un plan de masse. Pour la PLL, la figure 10c-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1 de ce circuit imprimé double face à trous métallisés. Pour la sonde enfin, c'est la figure 19b qui donne le dessin à l'échelle 1 de ce petit circuit imprimé simple face. Fabriquez-les (n'oubliez pas, pour les deux premiers, de réaliser les connexions entre les deux faces) ou procurez-vous les auprès de nos annonceurs.

Mettez-les de côté et réalisez tout d'abord les selfs L1 à L4 (notez que L1 et L3 sont identiques) en bobinant du fil de cuivre émaillé de 0,4 mm de diamètre sur des noyaux toroïdaux NT30.0 marron de 8 mm de diamètre, comme le montre la figure 16 : respectez bien le nombre de spires, répartissez-les bien sur la circonférence du noyau avant de les fixer avant un peu de colle et enfin décapez sur un cm environ l'émail des extrémités puis étamez-les (c'est la garantie ensuite d'une bonne soudure dans les trous du circuit imprimé sans risque de faux contact). Seule L1 sera insérée en position horizontale, les trois autres seront montées en position verticale (voir figures 10a, 13 et 14).

Prenez le circuit imprimé du VCO et enfoncez d'abord puis soudez les

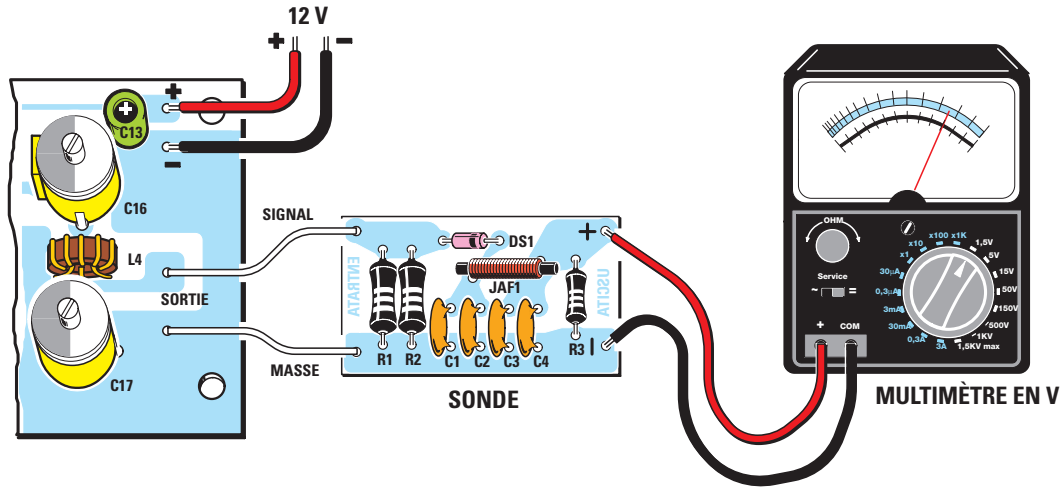


Figure 19 : Schéma d'implantation des composants de la sonde ET5037 et ses liaisons. Son entrée (côté résistances R1-R2) est reliée à la sortie antenne du VCO (attention à la polarité, la masse avec la masse et le point chaud avec le point chaud) et sa sortie (côté R3) à l'entrée du multimètre (toujours en respectant la polarité). Vous allez devoir régler les condensateurs ajustables C12, C16 et C17 pour lire sur le multimètre la tension maximale. Pour connaître la puissance fournie, utilisez la formule simplifiée :

P = (U x U) : 150. P est la puissance en W et U la tension lue.

picots. Ensuite, montez avec beaucoup de soin (en particulier pour les soudures : ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée et enlevez l'excès de flux décapant) tous les composants, sans vous tromper dans l'orientation des composants polarisés (en particulier pour IC1 MAV11, voir figure 11) et sans surchauffer les semiconducteurs ni d'ailleurs les condensateurs ajustables. Pour finir, coiffez TR2 avec son dissipateur après avoir enduit l'intérieur de ce dernier avec un peu de graisse dissipatrice blanche au silicone.

Prenez maintenant le circuit imprimé de la PLL et enfoncez d'abord, là encore, les picots. Ensuite, montez tous les composants en commençant par les supports des sept circuits intégrés (vous n'insèrerez les ci dans leurs supports qu'une fois la dernière soudure exécutée) et les dip-switchs et en terminant par les LED (attention à leur polarité AK, voir figure 12), le quartz (monté couché et son boîtier soudé au plan de masse prévu), le régulateur (monté couché dans son dissipateur et fixé par son petit boulon 3MA) et le bornier à deux pôles pour l'entrée de l'alimentation générale 12 V. Ne mettez encore rien sous tension.

Enfin, en vous aidant de la figure 10a, réalisez les interconnexions entre les deux platines avec du câble coaxial RG174 et du câble à deux fils R / N pour les alimentations. Programmez les dip-switchs pour la fréquence sur laquelle vous souhaitez travailler (choisissez bien sûr une fréquence libre en parcourant la gamme sur votre récepteur) en relisant les explications données plus haut. Bien que nous ne l'ayons pas prévu, rien ne vous empêche de monter les deux platines dans un boîtier métallique adapté : vous pourriez même prévoir une cloison métallique entre les deux platines. Sur l'une des faces, vous mettriez une prise socle RCA "cinch" pour l'entrée de la BF (ou un jack 6.35 si vous voulez fonctionner en microphone HF) et sur le panneau opposé la prise socle télévision 75 ohms allant à l'antenne dipôle (ou à une simple prise d'antenne télévision à l'intérieur de laquelle vous aurez soudé deux résistances de 150 ohms 1/2 W en parallèle entre le point central et la masse, pour l'application microphone HF). Bien sûr la réception se fera sur n'importe quel récepteur ou tuner FM calé sur la fréquence choisie.

Prenez le tout petit circuit imprimé simple face de la sonde et montez les quelques composants, (voir figure 19, attention à la polarité de la diode schottky : bague vers la droite), reliez-le, du côté de R1-R2 (qui en parallèle font une impédance de charge de 75 ohms), à la sortie de votre émetteur, sans vous tromper de polarité (masse avec masse, point chaud avec point chaud) et, du côté de R3, au multimètre (calibre VDC), toujours en respectant la polarité. Dans une telle configuration, la tension lue sur le multimètre vous permettra de mesurer la puissance HF disponible à la sortie de votre émetteur si l'antenne a bien une impédance de 75 ohms. La formule est P = (U x U) : (Z + Z) où P est la puissance HF en W, U la tension lue sur le multimètre en V et Z l'impédance de la charge en ohm, ici 75 ohms. Par exemple, si vous lisez (après réglage des condensateurs ajustables, voir ci-dessous) 7 V, vous aurez mesuré une puissance HF de (7 x 7) : (75 + 75) = 0,32 W, soit 320 mW. En pratique, la puissance réelle sera légèrement supérieure au calcul effectué car notre formule ne tient pas compte de la chute de tension de 0,4-0,5 V dans la diode de redressement de la sonde.

Les essais et réglages

Si vous n'avez pas (encore) monté les deux platines dans un boîtier métallique, disposez-les sur une surface isolante (bois, plastique, verre...), assurez-vous que la sonde et le multimètre sont bien reliés (avec polarité correcte) et que la fréquence est bien programmée sur les dip-switchs, puis mettez sous tension 12 V continus (ce peut être une batterie rechargeable, d'ailleurs en application microphone HF vous aurez besoin d'une batterie rechargeable 12 V au plomb-gel hermétique de 1,2 Ah ou, dans les autres cas, une petite alimentation bloc secteur 230 V). Calez le récepteur ou le tuner sur la fréquence choisie et réglez le son assez bas pour éviter tout effet Larsen si vous utilisez un microphone.

Pour le réglage des condensateurs ajustables, utilisez un tournevis HF (tout en plastique, généralement rouge translucide, ou avec le bout de la lame en acier). A la mise sous

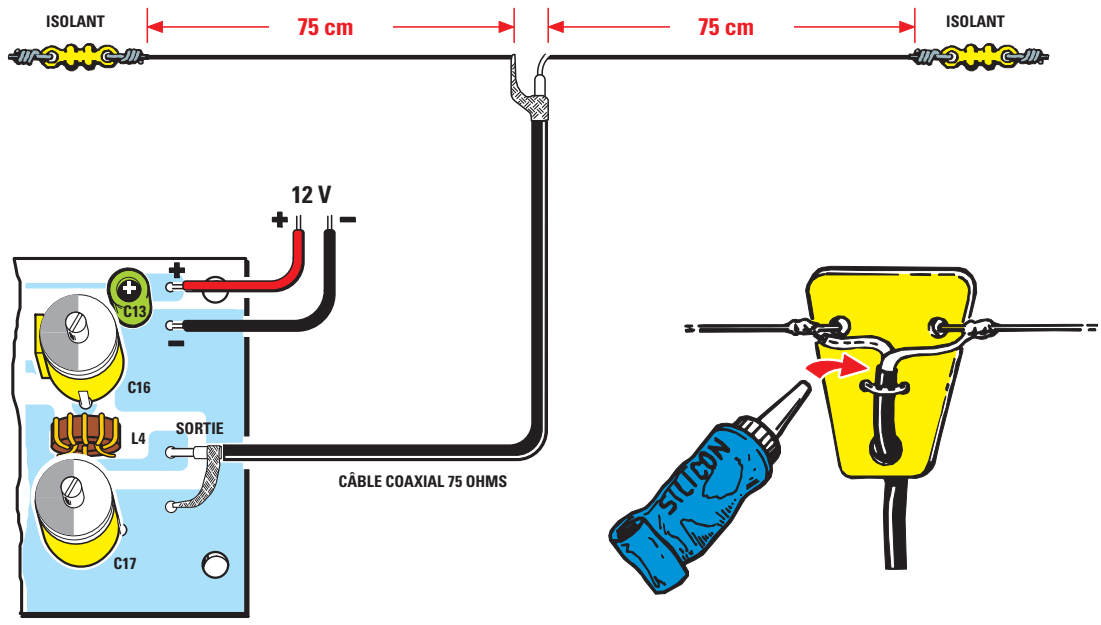


Figure 20 : Pour recevoir le signal de notre VCO à PLL à une distance de quelques dizaines de mètres, il suffit de laisser la sonde de charge branchée (voir figure 19). Si en revanche vous désirez bénéficier d'une portée plus importante, utilisez une antenne dipôle constituée de deux longueurs de fil de cuivre de 75 cm chacune, attaquées par un câble coaxial de 75 ohms (prenez du câble de réception télévision de bonne qualité). L'isolateur central percé de trous sera en plastique rigide ou en plexiglas, de même que ceux des extrémités. Vous pouvez immobiliser et protéger des intempéries la liaison entre le câble coaxial et les brins avec du mastic au silicone.

tension LD1 (témoin de verrouillage) doit s'allumer. Si elle ne le fait pas, retouchez légèrement la position des lames mobiles de C1 jusqu'à ce qu'elle s'allume. Vous pouvez aussi contrôler sur le multimètre le bon réglage de C1 : la tension doit atteindre environ 2-3 V. Réglez ensuite C12 pour une tension maximale lue sur le multimètre (si vous n'atteignez que 2-3 V, ne vous inquiétez pas, c'est que vous n'avez pas encore réglé C16-C17). Passez maintenant au réglage de ces derniers, C16 d'abord puis C17 (en revenant alternativement vers l'un et vers l'autre et même vers C12, car leurs réglages interfèrent), toujours pour une tension maximale lue sur le multimètre : la tension maximale pourra dépasser 6 V et atteindre jusqu'à 7 V. Procédez avec patience et minutie et essayez ainsi de gagner des mV.

Pour régler la profondeur de modulation (en fait l'excursion), procédez en comparant (sans retoucher le réglage de volume de votre chaîne) le volume sonore de votre propre émission et celui d'une station de radiodiffusion (vous verrez d'ailleurs que les radios commerciales émettent bien plus fort que les stations de Radio France...qui seules respectent la législation).

Après réglage, si vous n'avez pas besoin d'une très grande portée, vous pouvez laisser la sonde branchée, elle jouera le rôle de charge fictive et ne vous empêchera pas de porter à quelques dizaines de mètres (vous pouvez enlever le multimètre).
En tout cas, évitez de faire fonctionner votre émetteur en laissant débranchée et sans charge (ni charge fictive ni antenne) sa sortie HF, vous risqueriez d'endommager le transistor de puissance de sortie TR2. Donc, fonctionnez en ayant toujours branché à la sortie de l'émetteur :

- Une antenne adaptée (en impédance, 75 ohms et en fréquence, par exemple notre dipôle, voir figure 20), laquelle peut être une directive comme on en utilise en réception FM, ou
- Une charge fictive constituée de deux résistances de 150 ohms 1/2 W en parallèle, soudées entre les deux pôles de la sortie HF de l'émetteur ou logées dans une prise d'antenne télévision (voir plus haut la suggestion concernant l'utilisation microphone HF) ou
- La sonde avec ou sans multimètre.

Conclusion

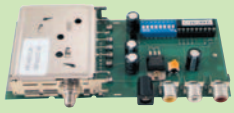
Cet article vous aura peut-être appris comment fonctionne un VCO à (double) PLL, comment le programmer pour lui faire rayonner la fréquence choisie, comment le régler et avoir une approximation de sa puissance HF de sortie. Il vous permettra peut-être aussi de réaliser un microphone sans fil de qualité professionnelle (Hi-Fi), sans avoir à vous ruiner en achetant aussi le récepteur (votre poste ou votre tuner suffisent) ou bien carrément une petite station de radiodiffusion FM (sous réserve d'obtenir les autorisations des pouvoirs publics en fonction des lois en vigueur dans le pays où vous opérez), car rien ne vous empêche avec votre petit émetteur (on l'appellera alors "excitateur") d'attaquer un amplificateur linéaire de puissance gamme FM à large bande (par exemple Philips RTC fabrique pour cette gamme un petit module de puissance de 20 W en sortie pour seulement 100 mW en entrée et alimenté en 12 V, à monter sur un dissipateur conséquent avec de la pâte dissipatrice). Affaire à suivre !

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce VCO FM à PLL EN1603-1604, ainsi que la sonde de charge et de mesure EN5037, 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. ◆

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



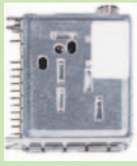
Module RX programmable en I2C-BUS entre 2 et 2,7 GHz ou 1.1 et 1.6 selon la version; alimentation 12 V.

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 €



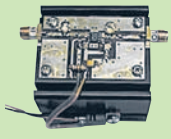
ANTENNES "BOUDIN" 2,4 GHZ & 1,2



ANT-STR..... Ant. droite 2.4 GHz.. 7,00 €
ANT-2G4 ..... Ant. coudée 2.4 GHz 8,00 €
ANT-STR12 Ant. droite 1.2 GHz... 7,00 €

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.

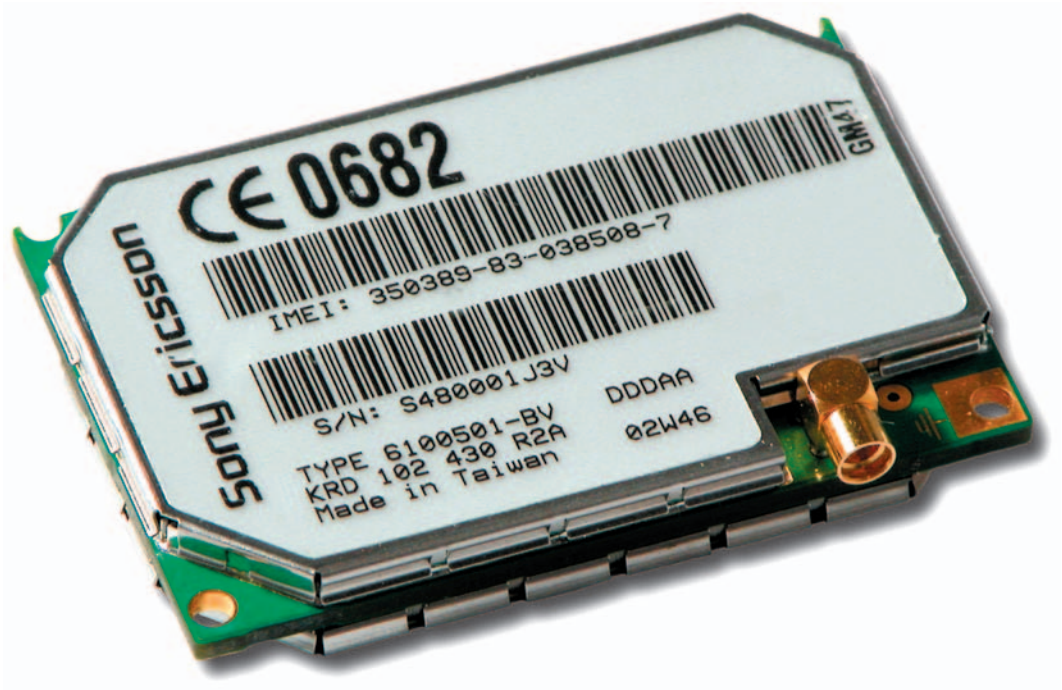
Création COMELEC 06/2005

Comment programmer

le module GSM Sony Ericsson GM47

Cinquième partie (fin)

Dans cette série d'articles, nous vous apprenons à programmer et à utiliser le module GSM GM47 de Sony Ericsson. Nous approfondissons 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.



Après avoir analysé, dans la première partie, le matériel du module et la construction de la platine d'expérimentation permettant de commencer à programmer le GM47, dans la deuxième nous avons étudié les fonctions de gestion des broches d'E / S numériques **IO1÷IO4** et le port série UART3 du GM47 (respectivement instructions io() et utc(), uts(), utr()). A partir de la troisième, nous avons pris connaissance des procédures de gestion des fonctions GSM caractérisant le module ; en particulier, comment il est possible de détecter la présence d'un appel entrant (avec le **system status byte** et l'instruction de lecture correspondante gtb()) et comment en extraire l'ID de l'appelant (instruction clip()). Nous sommes ensuite passés à l'étude de fonctions concernant les SMS ; nous avons vu comment détecter si le message reçu est un nouveau SMS (**system status flag** et instruction gtf()) et comment lire éventuellement les informations contenues (texte du message, expéditeur et date d'envoi, respectivement à travers les instructions smsrm(), smsra() et smsrd()). En outre, nous avons analysé comment on peut lire et effacer (fonction smsd()) les SMS mémorisés dans le module et dans la carte SIM et envoyer (procédure smss()) un SMS directement de l'intérieur d'un "script". Par l'analyse des "listings" d'exemples, nous avons vu aussi les procédures d'utilisation générale (par exemple la prtf() utile pour le débogage, des instructions de gestion des flux, la prs() qui permet d'activer ou désactiver l'envoi des informations de log touchant le réseau GSM, etc.) ; on a de plus montré comment créer un canal AT entre le microcontrôleur et le module GSM et comment envoyer une commande AT et recevoir la réponse à travers ce canal (cette dernière possibilité est utilisée, par exemple, pour lire l'IMEI du module grâce à la commande **AT+CGSN**).

Dans cette cinquième et dernière partie, nous allons d'abord continuer à étudier la gestion des fonctions réseau GSM (en particulier comment raccrocher ou prendre un appel)

Figure 1: “Listing” du “script” 13.

```
/* Script 13: Répond seulement aux
 numéros habilités */
main() {
      /* Définition variables */
      int STATO_RETE=3;
      int NET_REGISTERED=1;
      int STATO_CHIAMATA=5;
      int RINGING=1;

      int val=0;
      int i=0;
      char b[15];

      /* Variables utilisées pour la
       communication au moyen des canaux AT */
      int aterr;
      char resCmd[100];
      int resCmdSize;

      /* Numéros habilités */
      char numero1[15]=»393407125506»;
      char numero2[15]=»393365678543»;
      char numero3[15]=»393472535626»;
      char numero4[15]=»390332646065»;

      /* Variables utilisées pour lire
      l’ID de l’appelant */
      char numero[33];

      /* Désactive la transmission des
      informations sur le réseau GSM */
      prs(0);
      prtf(«\nConnessione alla rete GSM...\n»);
      for(;;) {
            /* Lit l’octet représentant
            l’état de la connexion GSM */
            val=gtb(STATO_RETE);
            if (val==NET_REGISTERED) {
                  prtf(«\nConnesso alla rete GSM\n”);
                  break;
            }
      }
      prtf(«\nAttendo chiamata...\n»);
      for(;;) {
            /* Si appel entrant */
            val=gtb(STATO_CHIAMATA);
            if (val==RINGING) {
                  /* Extrait ID de l’appelant */
                  clip(numero,32);
                  prtf(«\nChiamata in ingresso dal
numero: %s\n»,numero);
                  /* Compare numéros habilités */
                  for (i=0;i<4;i++) {
                        /* Copie en b le numéro
                        à comparer */
                        if (i==0) scpy(b,numero1);
                        else if (i==1) scpy(b,numero2);
                        else if (i==2) scpy(b,numero3);
                        else scpy(b,numero4);
                        /* Si la comparaison est positive */
                        if (scmp(numero,b)==0) {
                              prtf(«\nNumero trovato alla
posizione: %d\n»,i);
                              /* Ouvre canal AT */
```

```
                              aterr=atcrt();
                              /* Si ouverture réussie*/
                              if (aterr==0) {
                                    /* Répond appel */
                                    aterr=atsnd(«ATA»,resCmd,
                                                slen(«ATA»),100,
                                                &resCmdSize);
                                    prtf(«\nRisposta comando
ATA: %s\n»,resCmd);
                                    if (aterr==0)
                                          prtf(«ATA OK»);
                                    else
                                          prtf(«ATA non OK»);
                                    /* Ferme canal AT */
                                    atdst();
                              }
                              else
                                    prtf(«\nNon riesco a
creare canale AT\n»);
                              /* Termine les comparaisons */
                              break;
                        }
                        /* Si aucune comparaison n'est OK */
                        if (i==3) {
                              prtf(«\nNum. non trovato\n»);
                              /* Ouvre canal AT */
                              aterr=atcrt();
                              if (aterr==0) {
                                    /* Raccroche */
                                    aterr=atsnd(«AT+CHUP»,
                                          resCmd,slen(«AT+CHUP»),
                                          100,&resCmdSize);
                                    prtf(«\nRisposta comando
AT+CHUP: %s\n»,resCmd);
                                    if (aterr==0)
                                          prtf(«AT+CHUP OK»);
                                    else
                                          prtf(«AT+CHUP non OK»);
                                    /* Ferme canal AT */
                                    atdst();
                              }
                              else
                                    prtf(«\nCanale AT non
creato\n»);
                        }
                  }
            }
      }
      /* Réactive la transmission des
      informations sur le réseau GSM */
      prs(1);
}
```

puis nous nous occuperons de la gestion de la mémoire non volatile du GM47.

Script numéro 13 : réponse aux seuls numéros habilités

A l'intérieur de ce "script", nous verrons comment on peut accepter ou refuser un appel entrant. Dans la troisième partie, nous avons déjà analysé comment vérifier, à l'intérieur d'un "script", la présence d'un appel et comment en extraire l'ID de l'appelant. Ici nous allons comparer le numéro extrait avec ceux définis au début du "listing" et, si la comparaison est positive, l'appel sera accepté (sinon il sera refusé).

Le langage C utilisé pour la programmation du GM47 ne donne aucune instruction permettant d'accepter ou de refuser un appel ; l'opération peut néanmoins avoir lieu à l'aide de commandes AT adéquates. En effet, pour répondre à un appel entrant, on peut utiliser la commande ATA ; pour refuser un appel, utiliser la commande AT+CHUP. Dans les parties précédentes, nous avons vu déjà qu'avant de pouvoir envoyer une commande AT, il est nécessaire de créer (à travers l'instruction atcrt()) un canal AT (que l'on fermera quand il ne sera plus utile avec l'instruction atdst()). En outre, une commande peut être envoyée à travers l'instruction atsnd().

Figure 2 : “Listing” du “script” 14.

```
/* Script 14: Ecrit des numéros
de téléphone dans la mémoire
   non volatile */

main() {
      /* Définition numéro de téléphone
      à mémoriser */
      int numeri[6]={«393407125506»,
                     «393365678533»,
                     «39025270387»,
                     «0332646065»,
                     «393475535846»,
                     «59346732145672»};

      /* Indique l'octet dans lequel écrire
      le prochain caractère */
      int ind=0;

      /* Définition variables */
      int i;

      int READ=0;
      int WRITE=1;
      int nvmerr;

      /* Désactive la transmission des
      informations sur le réseau GSM */

      prs(0);

      /* Ecrit les 6 numéro de téléphone */
      for (i=0;i<6;i++) {

            /* Ecrit le numéro */
            prtf(«\nScrivo num %s di lunghezza
%d a partire dal byte %d\n»,
numeri[i],slen(numeri[i]),ind);

            nvmerr=nvm(WRITE,ind,
slen(numeri[i]),numeri[i]);

            /* Vérifie résultat opération */
            if (nvmerr==0)
                  prtf("\nScrittura con successo\n");
            else
                  prtf("\nProblemi in scrittura\n");
            /* Met l'adresse à jour */
            ind=ind+slen(numeri[i]);

            /* Ecrit # qui indique la fin
            du numéro */

            prtf(«\nScrivo carattere # a partire
dal byte: %d\n»,ind);

            nvmerr=nvm(WRITE,ind,slen(«#»),»#»);

            /* Vérifie résultat opération */
            if (nvmerr==0)
                  prtf("\nScrittura # successo\n");
            else
                  prtf("\nProblemi scrittura #\n");


            /* Met l'adresse à jour */
            ind++;
```

```
      }

      /* Ecrit * qui indique la fin
      de tous les numéros */

      prtf(«\nScrivo carattere * a partire
dal byte: %d\n»,indirizzo);

      nvmerr=nvm(WRITE,ind,slen(«*»),»*»);

      /* Vérifie résultat opération */
      if (nvmerr==0)
            prtf("\nScrittura * successo\n");
      else
            prtf("\nProblemi scrittura *\n");

      /* Réactive la transmission des
      informations sur le réseau GSM */
      prs(1);

}
```

Figure 3: "Listing" du "script" 15

```
/* Script 15: Lit les numéros
de téléphone dans la mémoire
   non volatile */


main() {

      /* Variable mémorisant le
      numéro de téléphone lu */
      char numero[20];

      /* Utilisée pour lire les
  caractères de la mémoire */
      char c[2];

      /* Indique l'adresse de l'octet dans la
      nvm dont on lit le caractère */
      int indirizzo=0;

      /*Variables de commodité */
      int i=0;

      int READ=0;
      int WRITE=1;
      int nvmerr;

      /* Désactive la transmission des
      informations sur le réseau GSM */

      prs(0);

      /* Lit les numéros */
      for(;;indirizzo++) {

            /* Lit un caractère */
            nvmerr=nvm(READ,indirizzo,1,c);
            c[1]='\0';

            /* Vérifie résultat opération */
            if (nvmerr==0)
```

Analysons maintenant le "listing" du "script" de la figure 1: les premières lignes définissent des variables dont certaines sont utilisées pour lire l'état de la connexion au réseau GSM et pour déterminer si un appel entrant est présent (d'autres le seront pour gérer la communication à travers les canaux AT). On définit en outre quatre variables de type caractère (numero1 à numero4) contenant les numéros utilisés pour les comparaisons suivantes avec les ID des appels entrants (comme toujours, les numéros comportent le préfixe international mais pas le "+" initial). Ensuite, la transmission des informations de log touchant le réseau GSM est désactivée et la connexion à ce réseau est vérifiée. On entre alors dans un cycle infini dans lequel la présence d'un appel entrant est détectée; en cas d'issue positive, l'ID du numéro appelant est sauvegardé dans la phrase numero. Ensuite, le numéro extrait est comparé avec les quatre numéros définis au début du "script"; en cas d'une (au moins) issue positive de la comparaison, l'appel doit être accepté (sinon il doit être refusé). Puis, dans le premier cas, un canal AT est créé (instruction atcrt()) et la commande ATA est envoyée (instruction atsnd()). Après avoir vérifié que la commande a été acceptée et avoir transmis comme informations de débogage la réponse à la commande, le canal AT est fermé (instruction atdst()) et l'exécution du logiciel retourne au test de présence d'un appel entrant. Dans le second cas en revanche, le "script» doit envoyer au logiciel gérant les fonctions GSM la commande AT+CHUP. Donc, dans ce cas aussi un canal AT est ouvert et c'est à travers lui justement qu'est envoyée la commande AT+CHUP; après avoir vérifié que toutes les opérations ont été exécutées correctement et que

```
                prtf(«\nLettura con successo\n»);
        else
                prtf(«\nProblemi in lettura\n»);

        /* Si caractère lu égale à '*'
        termine */
        if (scmp(c,»*»)==0)
                break;

        /* Si caractère lu égale à '#'
        numéro terminé */
        if (scmp(c,»#»)==0) {

                /* Place à la fin le caractère
                de fin de séquence */
                numero[i]='\0';
                i=0;
                prtf(«\nNumero: %s\n»,numero);
                dlys(5);
        }

        else {
                /* Ajoute le caractère lu
                à la fin du numéro */
                numero[i]=c[0];
                i++;
        }
    }

    /* Réactive la transmission des
    informations sur le réseau GSM */
    prs(1);
}
```

les informations de débogage ont bien été transmises, le canal est fermé et on retourne au cycle principal pour détecter un éventuel nouvel appel entrant.

Script numéro 14 : écrit mémoire non volatile

Dans cet exemple de "script" (voir fig.2) comme dans le suivant, nous verrons comment gérer la mémoire non volatile du module. Le GM47 dispose en effet de 1 ko (1 024 octets) de mémoire dont les informations sont maintenues même si on coupe l'alimentation du module. Les logiciels que nous allons réaliser peuvent écrire et lire ces données ; il est ainsi possible de réaliser des programmes qui, par exemple, sauvegardent des informations particulières sur leur état et qui, une fois réactivés, peuvent lire ces données et par conséquent leur permettent de se retrouver dans l'état qui les caractérisaient au moment de l'extinction. Ou encore de charger des "scripts" dont les données seront lues ensuite par d'autres "scripts". L'instruction que l'environnement M2mpower rend disponible pour la gestion de ce type de mémoire est la **int nvm (int op, int ind, int size, char *dati)** dont le paramètre op indique l'opération que l'on veut exécuter (1 pour écrire ; 0 pour lire) ; le paramètre ind indique l'adresse du premier octet de la mémoire à lire ou dans laquelle écrire et le paramètre size le nombre d'octets que l'on veut lire ou écrire. Enfin, dati, en lecture indique la phrase dans laquelle lire les informations lues ; en écriture la phrase contenant les informations à écrire en mémoire.

Notez que, la capacité étant de 1 024 octets, le paramètre size peut prendre des valeurs entières comprises entre 1 et 1 024 (extrêmes exclus) ; en revanche le paramètre ind peut prendre des valeurs comprises entre 0 et 1023 (comme pour les tableaux, "arrays" en Anglais, le premier élément possède une adresse égale à 0). La fonction renvoie 0 si réussite, 1 dans le cas où, pour le paramètre ind, une valeur extérieure à la gamme 0 - 1023 a été choisie ; 2 si la dimension spécifiée en size dépasse la capacité de la mémoire ou enfin 3 si aucune donnée à lire ou à écrire n'est disponible.

Mais analysons le programme de la figure 2, dans lequel nous réaliserons un logiciel écrivant de manière pérenne des numéros de téléphone qui ensuite seront lus par le "script" suivant. Les numéros sont caractérisés par des longueurs différentes ; c'est pourquoi, afin de distinguer la fin d'un numéro, nous avons à les séparer par le caractère '#'. En outre, afin de permettre au "script" de lecture de reconnaître la fin de la liste, à la fin de cette dernière on insère le caractère '*'.
Voyons le "listing" : après la définition d'un "array" (tableau) contenant les numéros de téléphone à écrire une variable entière (ind) est définie : nous l'utiliserons comme pointeur pour indiquer dans quel octet de la mémoire non volatile commencer à écrire les données. Puis sont déclarées les deux variables (READ et WRITE) que nous utiliserons pour indiquer le type d'opération que l'instruction nvm() devra réaliser. L'écriture des données est réalisée à l'intérieur d'un cycle for dans lequel, à chaque itération, la nvm() est réclamée avec, comme deuxième paramètre, l'adresse du premier octet dans lequel va commencer l'écriture et, comme dernier paramètre, la phrase contenant le numéro courant (numeri[i]). A la suite de chaque opération d'écriture on vérifie qu'elle a abouti, les informations de débogage sont transmises, la variable ind est mise à jour et enfin le caractère '#' est mémorisé. Une fois le cycle for terminé, tous les numéros ont été écrits : par conséquent le caractère '*' est écrit et l'exécution du "script" est terminée.

Script numéro 15 : lit mémoire non volatile

Comme on l'a dit lors de l'analyse de l'exemple précédent, dans ce "script" nous analyserons un petit logiciel nous permettant d'aller lire dans le mémoire non volatile les numéros de téléphone précédemment mémorisés. L'instruction utilisée est là encore la nvm(), à laquelle nous passerons cependant cette fois, comme premier paramètre, la valeur entière 0 afin d'indiquer que l'opération demandée est une lecture. Dans l'exemple précédent, les numéros ont été mémorisés avec un format particulier ; c'est pourquoi nous devrons utiliser en lecture les mêmes règles que pour la lecture des numéros complets.

Passons maintenant à l'analyse du "listing" complet du "script". Au début, les variables de commodité sont déclarées : une phrase (numero) utilisée pour mémoriser les numéros de téléphone que nous allons lire et un caractère (c) utilisé pour lire les octets de la mémoire. En outre, comme dans le "script" numéro 14, nous utiliserons une variable entière (indirizzo) comme pointeur de l'octet de la mémoire non volatile que nous allons lire. On entre alors dans un cycle

Figure 4 : Quelques commandes AT.

Commande	Signification
AT+CPBS	Sélectionne le type de mémoire (SIMCard, GM47, etc.).
AT+CPBR	Lit les données mémorisées à l'intérieur de la rubrique téléphonique sélectionnée.
AT+CPBW	Ecrit des données à l'intérieur de la rubrique sélectionnée.
AT+CGSN	Renvoie l'IMEI du module GM47.
ATA	Répond à un appel entrant.
ATD	Effectue un appel.
AT+CHUP	Raccroche l'appel en cours.
ATE	Active (ATE1) ou désactive (ATE0) la fonction d'écho.
AT+CGMM	Renvoie le code d'identification du GM47.
AT+CGMR	Renvoie le code d'identification de la version du GM47.
AT+CSQ	Renvoie deux codes numériques identifiant respectivement la puissance moyenne du signal reçu par le GM47 et le nombre moyen de bits erronés reçus (BER: Bit Error Rate).

où sont lus un par un et en partant de l'octet à adresse 0, les caractères (dans ce même cycle, à chaque itération, la variable indirizzo est augmentée de façon à pointer le caractère suivant). Si le caractère '*' est lu, c'est que tous les numéros l'ont été et ensuite, à travers l'instruction break, le cycle se termine et, avec lui, l'exécution du "script". Si le caractère lu est '#', c'est qu'on a atteint la fin d'un numéro ; par conséquent, le caractère spécial de fin ('\0') est placé à la fin de la phrase numero et, comme débogage, le numéro est transmis sur l'UART2 ; sinon, le caractère qui a été lu est mis à la fin de la phrase et le cycle est relancé pour prendre en compte le caractère suivant. Notez qu'à l'intérieur du "script" la variable entière i a été utilisée pour adresser la position à l'intérieur de la chaine de numeros dans laquelle on va écrire le prochain caractère.

Gestion de la rubrique téléphonique à travers les commandes AT

Il nous reste à analyser un dernier point : la gestion de la rubrique téléphonique. L'environnement M2mpower permet des instructions (pbi() pour l'initialisation, pbrn() et pbra() pour lire respectivement le numéro de téléphone et le nom mémorisés à l'intérieur d'une position de la rubrique) consacrées à ce type de ressource. La gestion de la rubrique peut également se faire en envoyant à travers le port UART1 du module des commandes AT adéquates. Le module est en mesure de gérer les rubriques téléphoniques présentes à l'intérieur de la SIM et à l'intérieur de GM47. Pour la sélection, on peut utiliser la commande AT+CPBS : en effet, si on envoie la séquence AT+CPBS=?, le module répond en fournissant une liste des mémoires sélectionnables (par exemple, "ME" pour indiquer la mémoire interne du module, "SM" pour indiquer la SIMCard, "EN" pour indiquer la mémoire contenant les numéros d'urgence, etc.). Pour sélectionner le type de mémoire, il est nécessaire d'envoyer la commande AT+CPBS="mem" où mem indique justement la mémoire. Par exemple, pour sélectionner la mémoire de la SIM, il faut envoyer la commande AT+CPBS="SM" (notez qu'il faut mettre aussi les caractères " "). Enfin, pour connaître le type de mémoire actuellement sélectionnée, il faut utiliser la commande AT+CPBS?. Pour lire les données mémorisées actuellement sélectionnée on peut utiliser la commande AT+CPBR ; la phrase AT+CPBR=? renvoie une séquence au format (indexmin-indexmax) ,nlength,tlength où indexmin et indexmax représentent les positions de début et de fin à l'intérieur de la mémoire ; nlength et tlength la longueur maximale (en nombre de caractères) que peut prendre chaque numéro de téléphone plus nom associé. Par exemple, si l'on sélectionne la mémoire dans le GM47 (commande AT+CPBS="ME"), on obtient comme réponse à la commande AT+CPBR=? la réponse (1-100),80,90 laquelle signifie que le module est en mesure de mémoriser jusqu'à 100 positions dans la mémoire ; chaque numéro et chaque champ de texte peuvent être respectivement constitués au maximum de 80 et 90 caractères (si on sélectionne en revanche la mémoire de la SIMCard, les données dépendent de la version de la carte et de sa capacité). Pour lire une position de la mémoire, on peut utiliser la commande AT+CPBR=index où index indique justement la position à l'intérieur de la mémoire (naturellement index doit être compris entre indexmin et indexmax). En revanche, à travers la commande AT+CPBR=index1, index2 sont lues toutes les positions comprises entre deux indices spécifiés et contenant des données significatives. Les données fournies (séparées par une virgule) sont l'adresse dans la mémoire, le numéro de téléphone, le type de numéro (129 ou 145) et le champ de texte associé à la position.

Voyons maintenant comment on peut mémoriser de nouvelles données dans la mémoire sélectionnée. Pour cela, il est possible d'utiliser la commande AT+CPBW : en envoyant AT+CPBW=?, on obtient les mêmes données qu'à travers AT+CPBR=?. En revanche pour mémoriser des données à l'intérieur d'une adresse, on peut utiliser la commande AT+CPBW=index,"num",type,"txt" où index indique la position de mémorisation, num indique les caractères composant le numéro de téléphone, type indique le type de numéro de téléphone et txt les caractères composant le champ de texte associé au numéro. Notez que les paramètres num et txt sont spécifiés entre " " ; que, si à travers index on indique une position contenant déjà des données, celles-ci seront surchargées et que, pour éliminer les données contenues dans une position, il faut exécuter la commande en précisant les champs num et txt vides (par exemple, AT+CPBW=1,"",145,"").

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.

Les listings des programmes sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ◆

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine

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



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



Au sommaire : Visualiser les SMS reçus sur PC via le port série - Un radar de recul à ultrasons de 0 jusqu'à 1,5 m Un amplificateur stéréo 2 x 30 W. Un programmateur d'EPROM pour port parallèle seconde partie et fin: le logiciel Un programmateur de PIC seconde partie et fin - Une interface USB pour PC seconde partie et fin : le logiciel - Un fréquencemètre à neuf chiffres LCD 550 MHz avec la possibilité de soustraire ou d'ajouter la valeur de la MF d'un récepteur - Un détecteur pendulaire pour sismographe permettant via une interface de visualiser sur un PC tout tremblement de terre - Apprendre l'électronique en partant de zéro Le compteur CD40103 à 8 bits

6,00 € port inclus



Au sommaire : Un variateur de puissance au standard DMX512 - Un appareil de lecture et d'analyse de cartes magnétiques avec acquisition des données par le port série : Première partie : Le logiciel et l'interface de contrôle - Dix schémas simples de préamplificateurs BF à transistors - Un gestionnaire de sonneries mélodiques de GSM - Un contrôle à distance à 10 canaux par deux fils - Un moteur à courant continu piloté par ordinateur - Un variateur à effleurement pour ampoule - Un mélangeur DMX 8 canaux pour régie de lumière - Sur l'Internet - Apprendre l'électronique en partant de zéro : Les nombres Binaires er Hexadécimaux

5,50 € port inclus



Au sommaire : DMX512, protocoles et applications - Un variateur DMX à huit canaux pour régie lumière Première partie : l'unité de contrôle et les unités d'extension - Un appareil de lecture et d'analyse de cartes magnétiques : Seconde partie et fin: le programme de l'interface et la liaison GSM - Deux émetteurs infrarouges à 15 canaux Un récepteur infrarouge à 15 canaux Un contrôle à distance DTMF GSM. Un moteur à courant continu piloté par ordinateur Seconde partie et fin: le logiciel - Un anémomètre programmable simple - Cours sur le SitePlayer SP1 Apprendre l'électronique en partant de zéro : Le PUT ou Transistor Unijonction Programmable.

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un mesureur de champ 433,92 MHz - Un variateur DMX à huit canaux pour régie lumière Seconde partie: l'unité de puissance et les nouveaux modules variateurs à microcontrôleur. Un préamplificateur Hi-Fi avec contrôle de tonalité - Une alarme vidéo à distance avec Siemens C65 - Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 Première partie : construction du programmateur Un testeur LPT pour port parallèle Un temporisateur électronique Cours sur le SitePlayer SP1: Deuxième partie : construction du programmateur Apprendre l'électronique en partant de zéro Comment utiliser l'oscilloscope Première partie: présentation de l'instrument (fonctions et commandes)

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un émetteur FM - Un préamplificateur mono universel - Une alimentation 1 A - Un millivoltmètre numérique - Une sirène de police synthétisée - Un temporisateur avec commandes M/A - Un allumage électronique - Un avertisseur de risque de verglas - Un thermostat LCD - Un antivol auto - Une base de temps à quartz - Un amplificateur mono 7 W - Un amplificateur stéréo 2 x 30 W - Un clignotant stroboscopique à tube au xénon - Comment programmer le GPS Sony Ericsson GM47 (2éme partie) - Une platine de puissance à relais - Une platine de puissance à quatre triacs - Un compte-tours auto - Une protection pour haut-parleurs - etc.

6,50 € port inclus



Au sommaire : Cessez de fumer grâce à ÉLECTRONIQUE LM (et son électropuncteur - Une unité de mémoire à carte SD - Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 Troisième partie : programmation du microcontrôleur interne. Un contrôle de volume Infrarouges - Un amplificateur Hi-Fi de 10 WRMS sur 8 ohms - Comment programmer le module SitePlayer SP1 quatrième partie: des exemples de promgrammes - Un contrôleur DMX sur port USB pour régie de lumière - Cours : comment utiliser l'oscilloscope et comment mesurer des tensions alternatives de 50 Hz avec l'oscilloscope quatrième partie

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un temporisateur double différentiel pour produire des vagues (ou du courant) dans un aquarium - Un appareil de magnétothérapie à microcontrôleur ST7 Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 Quatrième partie : programmation du microcontrôleur interne - Une télécommande bicanal à auto-apprentissage (TX et RX) - Un anémostat analogique pour centrale météorologique - Comment écouter une EPROM 27256 - Comment programmer le module SitePlayer SP1 Cinquième partie: exemples de promgrammes Cours : comment utiliser l'oscilloscope et comment mesurer les tensions redressées avec l'oscilloscope (partie 5)

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

CD-ROM ENTIÈREMENT IMPRIMABLE

LISEZ ET IMPRIMEZ VOTRE REVUE SUR VOTRE ORDINATEUR PC OU MACINTOSH

NOUVEAU

SURVEILLANCE & SÉCURITÉ

5,50€

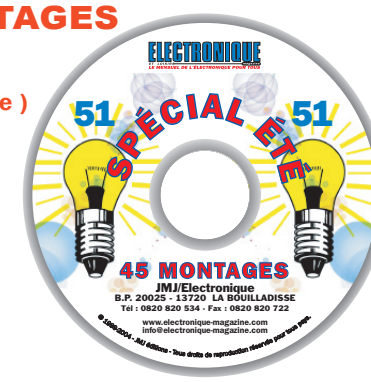
(Port inclus en France)



SPÉCIAL 45 MONTAGES

5,50€

(Port inclus en France)





34 € Les CD niveau 1 et 2

du Cours d'Électronique

en Partant de Zéro

(Port inclus en France)

SOMMAIRE INTERACTIF

ENTIÈREMENT IMPRIMABLE



SUPER AVANTAGE POUR LES ABONNÉS

DE 1 OU 2 ANS - 50 % SUR TOUS LES CD DES ANCIENS NUMÉROS CI - DESSOUS



LE CD 6 NUMÉROS

24€

(Port inclus en France)



LE CD 12 NUMÉROS

43€

(Port inclus en France)

FRAIS DE PORT POUR LA CEE LES DOM-TOM ET AUTRES PAYS: NOUS CONSULTER.

adressez votre commande à :

JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE *avec un règlement par Chèque à l'ordre de* ***JMJ***

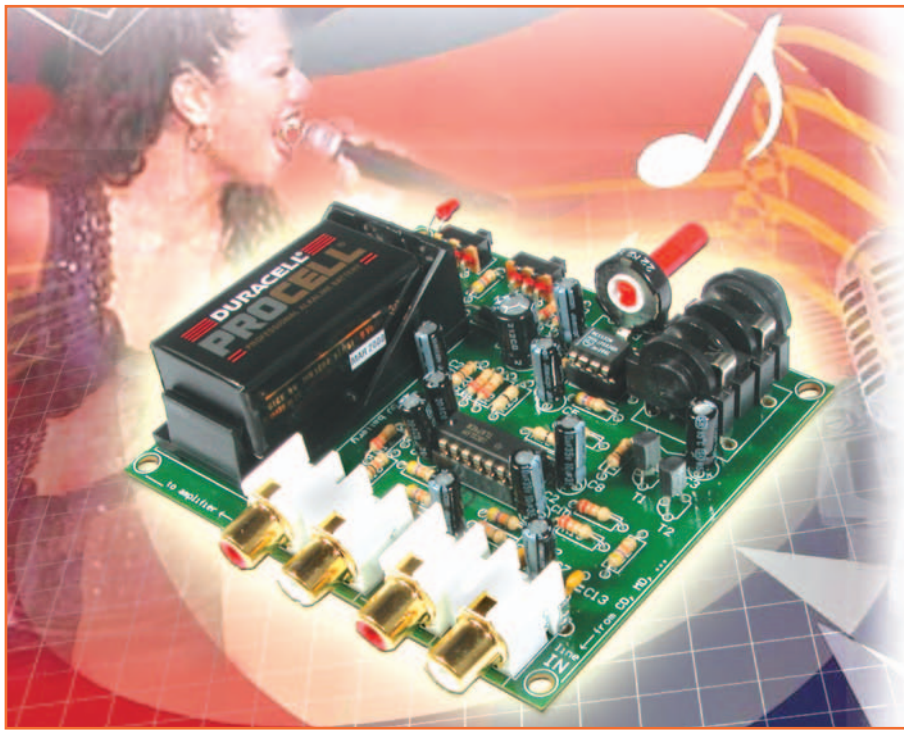
Par téléphone : 0820 820 534 ou par fax : 0820 820 722 *avec un règlement par Carte Bancaire*

Vous pouvez également commander par l'Internet : www.electronique-magazine.com/anc_num.asp

EV140

Un séparateur vocal pour karaoké

Il s'agit d'un circuit de "réduction vocale" permettant de supprimer la piste audio de la voix sur un CD (ou tout autre support) de chansons. Ce karaoké fera fureur au cours de spectacles publics ou lors de soirées entre amis: il permettra à tous ceux qui le veulent d'exercer leur talent de chanteur en bénéficiant de l'accompagnement musical gravé sur le support (seule la piste voix étant supprimée). On peut le connecter facilement à toute chaîne Hi-Fi ou sono.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Alimentation: 9 VDC avec batterie
- Consommation: 16 mA
- Amplitude maximale du signal audio en entrée: 400 mV
- Niveau du signal microphonique réglable
- Prise jack pour microphone 6,35 mm
- Connecteurs E / S signal audio: RCA "cinch"
- Signal audio de sortie applicable à tout amplificateur
- Interrupteur pour exclusion "réduction vocale".

Ce montage va vous permettre de transformer une banale soirée entre amis en une joute vocale: en effet, c'est fou le nombre de personnes qui pensent avoir raté leur vocation de chanteur de variétés (voire de chanteur lyrique) et qui ne demandent pas mieux que de le montrer, micro en main. Ce petit appareil plutôt simple permet de garder l'accompagnement musical d'un CD (par exemple), d'en supprimer la piste voix et de la remplacer par celle de l'amateur provenant du micro. Le circuit de "réduction vocale" isole et atténue cette piste (celle du soliste).

Pour le concevoir, nous nous sommes inspirés des coûteux appareils du commerce basés sur le DSP ("Digital Signal Processing"), dont la fonction est l'élaboration du son. Utilisant de simples amplificateurs opérationnels, notre prototype nous a étonnés nous-mêmes par son efficacité (pour de nombreuses chansons la voix du soliste est presque complètement supprimée)!

Le schéma électrique

Comme le montre le schéma électrique de la figure 1, il s'agit essentiellement d'un mélangeur qui prélève le signal audio présent sur l'entrée stéréo et qui, à travers un circuit spécial (activable quand on le souhaite), élimine la composante vocale et conserve la musique; enfin, notre circuit mélange le signal restant (ainsi obtenu) avec celui provenant du microphone et envoie le tout (recomposé, mais avec cette fois la voix de l'amateur) vers la sortie où il devra être amplifié par un amplificateur de puissance (celui de la sono ou de la chaîne Hi-Fi).
La tension d'alimentation, prélevée sur une pile ou batterie rechargeable 6F22 de 9 V, est appliquée à D1 grâce à SW1 (le rôle de la diode est de protéger le circuit contre toute inversion accidentelle de polarité); C1 filtre les éventuels parasites pouvant être présents sur la ligne d'alimentation; une LED sert de voyant M / A.

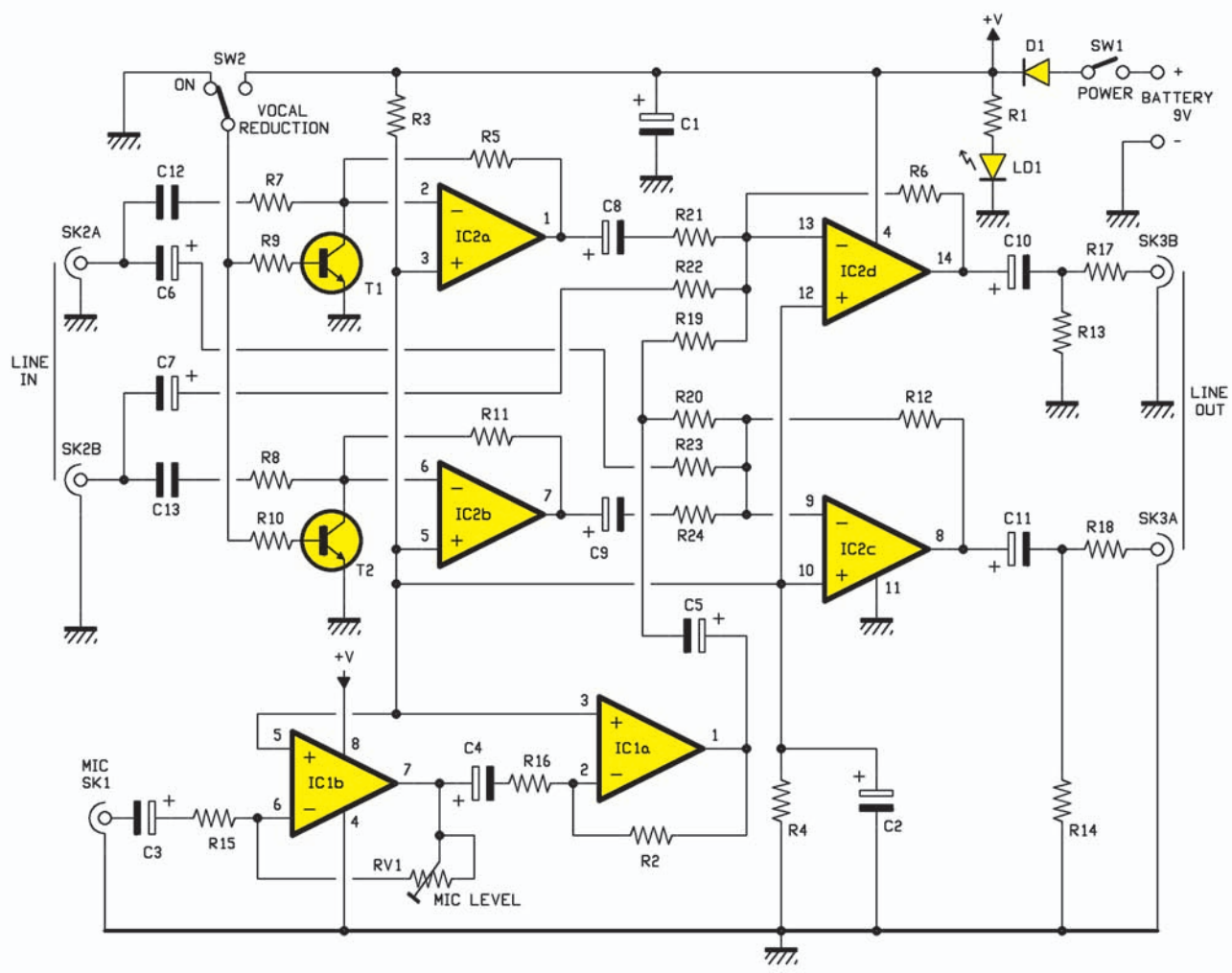


Figure 1 : Schéma électrique du compresseur vocal pour karaoké.

Voyons les circuits gérant les entrées : comme les deux voies sont identiques, nous n'en décrivons qu'une. Le signal présent sur le connecteur SK2A est prélevé par le condensateur de découplage C6 et appliqué, à travers R23, sur l'entrée inverseuse 9 de l'opérationnel à faible bruit IC2c. Sur l'entrée non-inverseuse 10 on applique en revanche une tension positive de référence, obtenue par le pont R3/R4 et stabilisée par C2 (cette tension est nécessaire car l'opérationnel est alimenté en mono tension). R12 rétroactionne le signal de sortie (broche 8), ce qui permet de déterminer le gain de IC2c (monté en sommateur inverseur). Grâce au condensateur de découplage C11 et à la résistance R18, le signal est prélevé à la sortie de IC2c pour être présent sur le connecteur de sortie SK3A.

Mais revenons un peu vers la broche 9 de l'opérationnel, à laquelle on a relié deux résistances…procédons par ordre. R24 fait partie du circuit de "réduction vocale" (que nous analyserons ci-après), R20 appartient, elle, au circuit d'amplification du signal microphonique. Ce dernier est constitué d'une entrée SK1 (prise jack 6,35) qui prélève le signal (très faible) du micro et le transfère, à travers C3 et R15, à un étage amplificateur inverseur à gain variable (réglable par RV1) constitué par l'opérationnel IC1b. Le signal présent à la sortie de IC1b atteint, à travers C4 et R16, l'amplificateur opérationnel suivant IC1a (monté en inverseur) qui l'amplifie environ cinq fois et le transfère, à travers C5 et R20, à la broche 9 de IC2c.

Le circuit de réduction vocale

Avant de l'analyser, précisons qu'un morceau de musique POP se compose de quatre instruments caractéristiques (batterie, basse, guitare et clavier) et de la voix du soliste, le tout dûment mélangé par des ingénieurs du son avec de coûteux appareils sophistiqués.

Dans un morceau on entend très nettement la voix du chanteur (très forte et au premier plan), ne serait que pour qu'on puisse entendre les paroles ; l'accompagnement n'a pas, quant à lui, cette "présence" : cela s'obtient en attribuant différents niveaux de volume aux diverses pistes de l'enregistrement, mais aussi en intervenant sur cette présence (soit en réduisant justement celle de l'accompagnement). Pour ce faire, les techniciens du son déphasent la base du canal droit par rapport au gauche et laissent inaltérée la piste de la voix.

Donc, plus le déphasage de l'accompagnement musical est important, moins sa présence est intense (du moins pour la perception qu'en a l'oreille humaine).

Pour notre part, si nous réussissons à annuler, dans le morceau de musique original, tout ce qui est en phase, eh bien nous éliminerons la voix du chanteur…et garderons l'accompagnement déphasé. Voilà tout ce que fait notre circuit de réduction vocale et c'est tout ce dont un appareil karaoké a besoin,

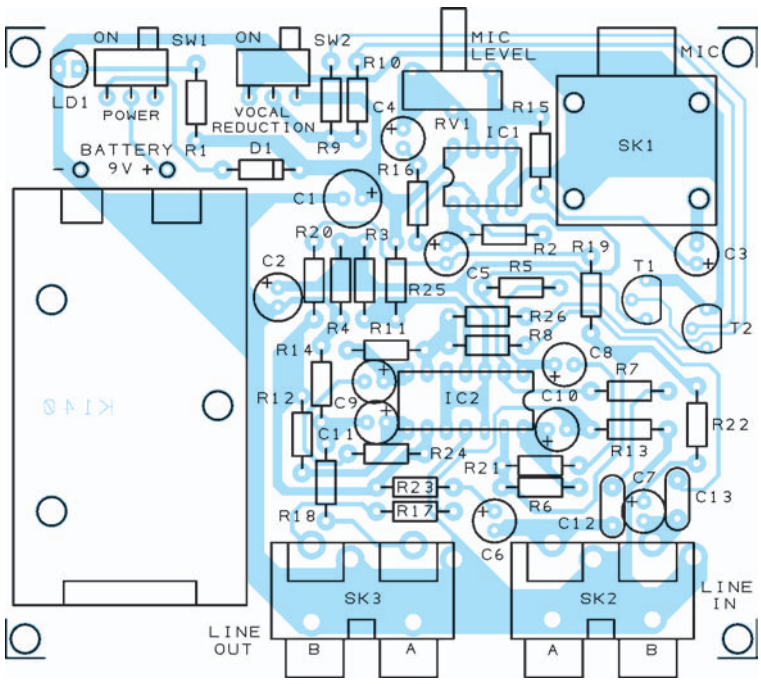


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants du compresseur vocal pour karaoké.

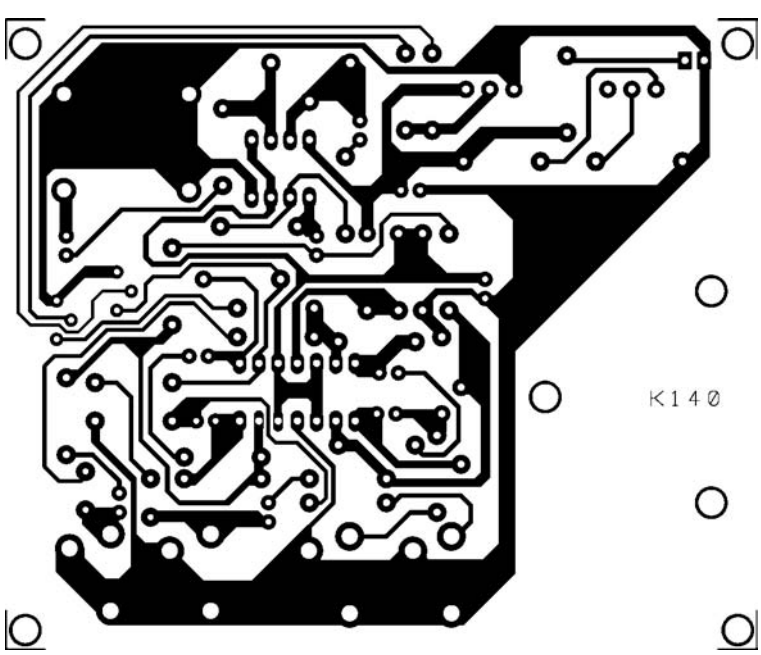


Figure 2b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du compresseur vocal pour karaoké.

n'est-ce pas ?

Le signal d'entrée, prélevé sur le connecteur SK2B, est appliqué au moyen de C13 à l'étage amplificateur inverseur IC2b (gain unitaire établi par R8 et R11). La sortie 7, découplée par C9, est reliée à travers R24 à l'entrée inverseuse de IC2c. Simulons ce qui se passe en présence de deux signaux, en phase, à l'entrée de notre circuit : les deux se trouvent sur la broche 9 de IC2c avec la même amplitude, mais l'un étant en opposition de phase par rapport à l'autre, puisque le signal provenant de SK2B est inversé par IC2b. Si on néglige le signal provenant du microphone (à travers R20), le potentiel présent sur la broche 8 est nul, car il provient d'une somme de deux signaux déphasés de 180° (c'est la broche 8 qui récupère cette somme nulle). Précisons que ce circuit, par nature, fonctionne essentiellement

Liste des composants

R1 ..... 4,7 k
R2 ..... 4,7 k
R3 ..... 22 k
R4 ..... 22 k
R5 ..... 22 k
R6 ..... 22 k
R7 ..... 22 k
R8 ..... 22 k
R9 ..... 22 k
R10 ... 22 k
R11 ... 22 k
R12 ... 22 k
R13 ... 22 k
R14 ... 22 k
R15 ... 22 k
R16 ... 1 k
R17 ... 1 k
R18 ... 1 k
R19 ... 10 k
R20 ... 10 k
R21 ... 47 k
R23 ... 47 k
R23 ... 47 k
R24 ... 47 k
R25 ... 0
R26 ... 0
RV1 ... 22 k trimmer MV avec axe

C1..... 470 µF 16 V électrolytique
C2..... 100 µF 16 V électrolytique
C3..... 10 µF 63 V électrolytique
C4..... 10 µF 63 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..... 10 µF 63 V électrolytique
C10 ... 10 µF 63 V électrolytique
C11 ... 10 µF 63 V électrolytique
C12 ... 100 nF multicouche
C13 ... 100 nF multicouche

D1 ..... 1N4007
LD1 ... LED 3 mm rouge

T1..... BC547
T2..... BC547

IC1..... NE5532
IC2..... TL074

SW1 .. inverseur à glissière
SW2 .. inverseur à glissière

Divers :

1 support 2 x 7
1 support 2 x 4
1 boîtier porte-pile 6F22 9 V
2 prises double RCA "cinch" pour ci
1 prise jack stéréo femelle 6,35 mm pour ci
1 boîtier plastique adapté (facultatif)

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

avec des signaux stéréophoniques ; ce qu'on a dit sur le déphasage de l'accompagnement musical ne vaut pas pour tous les morceaux (n'essayez pas de l'utiliser avec des airs des années 50 !) et en outre le déphasage des canaux ne sera pas forcément toujours total ou nul (0 ou 180°). C'est pourquoi T1 et T2 permettent, à travers l'interrupteur SW2, d'exclure le circuit de correction en mettant à la masse les signaux appliqués sur les entrées inverseuses de IC2a/IC2b.

La réalisation pratique

Vous trouverez le dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé simple face figure 2b. Réalisez-le ou procurez-vous-le. Quand vous l'avez devant vous, montez tous les composants (en vous aidant des figures 2a et 3) en commençant par les supports des deux circuits intégrés et en terminant par les périphériques : le jack stéréo, les deux doubles RCA "cinch", le boîtier porte-pile, le trimmer avec axe, la LED et les deux interrupteurs à glissière. Veillez à la qualité des soudures (en particulier pour les supports : ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée) et à l'orientation des

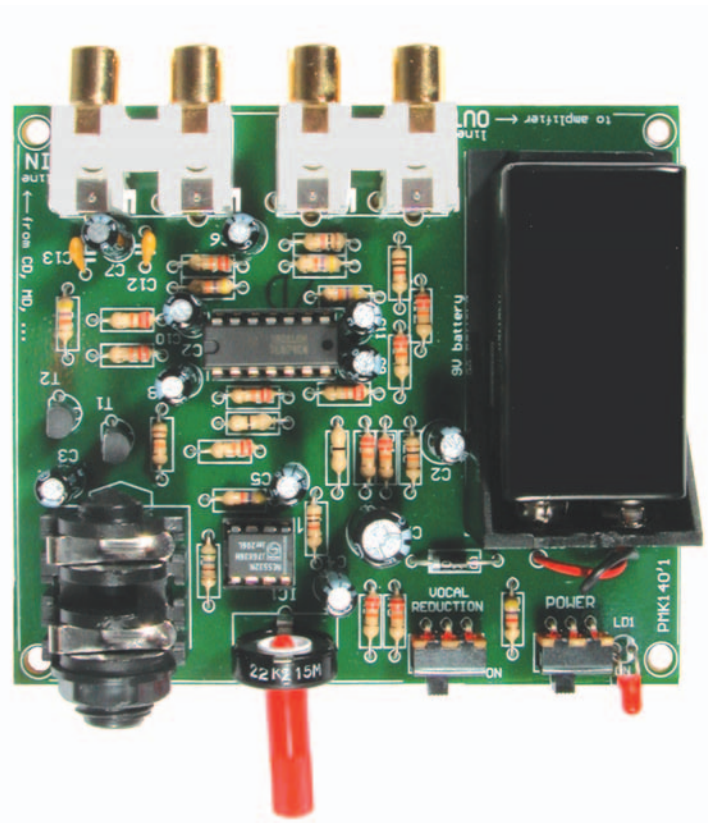
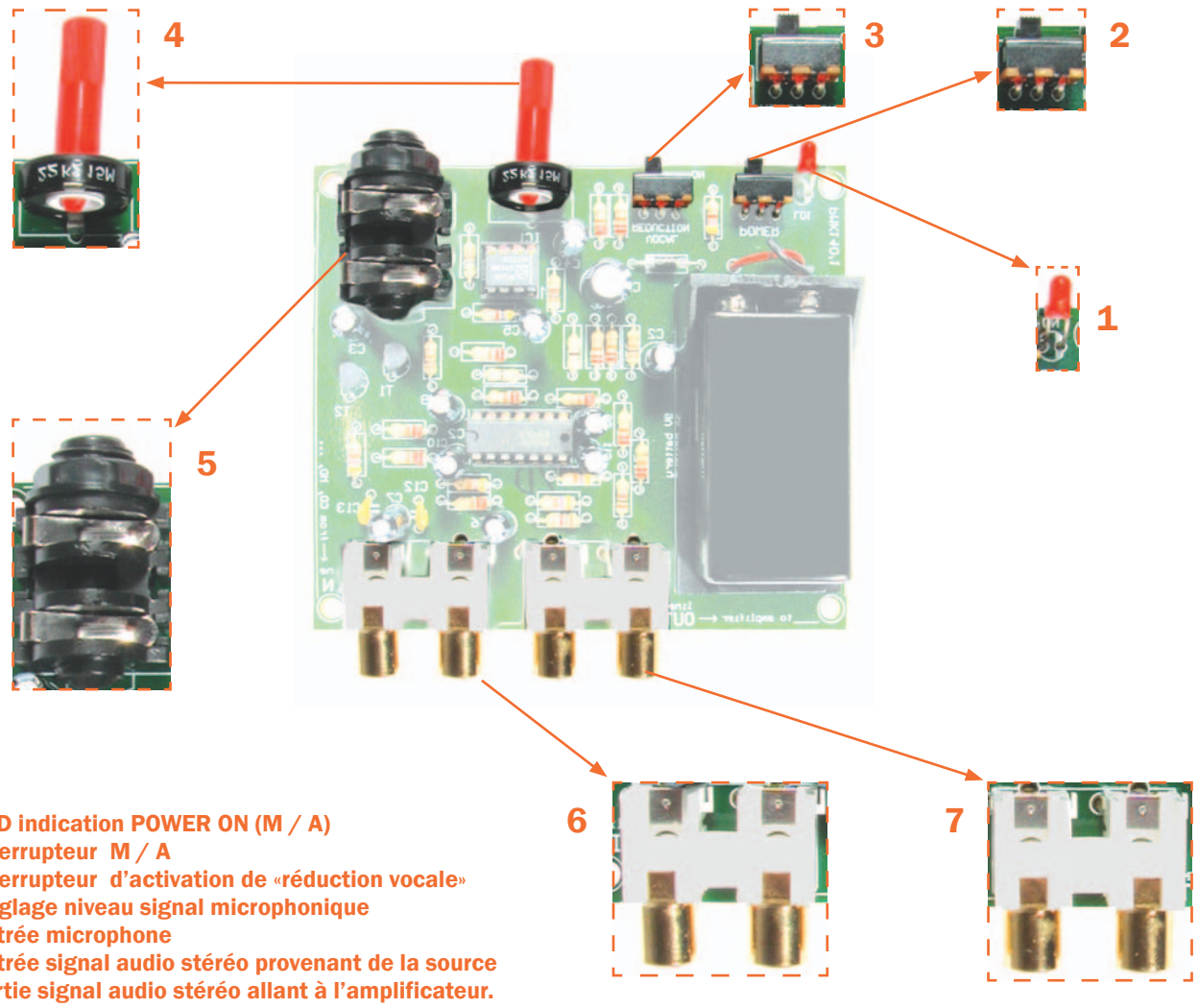


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine du compresseur vocal pour karaoké.





Figure 4 : Connecteurs et organes de contrôle.



1. LED indication POWER ON (M / A)
2. Interrupteur M / A
3. Interrupteur d'activation de «réduction vocale»
4. Réglage niveau signal microphonique
5. Entrée microphone
6. Entrée signal audio stéréo provenant de la source
7. Sortie signal audio stéréo allant à l'amplificateur.

composants polarisés : électrolytiques, diode, LED, transistors (méplats vers la droite) et circuits intégrés (repère-détrompeurs en U vers R16 pour IC1 et vers C8/C10 pour IC2).

Attention, soignez particulièrement les soudures des doubles RCA pour circuit imprimé, car elles seront soumises à des sollicitations mécaniques importantes et répétées.
Vous n'insèrerez les circuits intégrés dans leurs supports qu'après la dernière soudure terminée. Vérifiez bien tout cela (qualité des soudures et orientation des composants) deux fois !

Procédez ensuite au montage de la platine dans un boîtier plastique adapté ou installez-la dans un autre appareil (amplificateur ou préamplificateur, etc.). De toute façon, reliez les RCA "cinch" de SK2 à la source musicale (sortie du lecteur de CD ou sortie du préamplificateur : sortie directe CD s'il en comporte une ; la source peut être une platine disque vinyle, mais prise à la sortie du préamplificateur, ou toute autre source stéréo) et les RCA "cinch" de SK3 à l'entrée de l'amplificateur de puissance avec des câbles audio de bonne qualité (dotés de RCA "cinch" mâles). Typiquement, en utilisation domestique, vous allez intercaler la platine karaoké entre la sortie de votre source et l'entrée de votre amplificateur. Branchez le microphone (doté d'un jack 6,35) en SK1. Mettez la pile en place. Quand le circuit est alimenté (avec l'interrupteur SW1 de M / A), LD1 s'allume et l'appareil est prêt à fonctionner. Voir figure 4.

Les essais

Avant d'allumer l'appareil, désactivez le circuit de réduction vocale avec SW2 (près du trimmer à axe) et réglez ce trimmer de réglage microphonique au minimum, afin d'éviter qu'une fois l'amplificateur de puissance allumé un effet larsen ne se produise et vous perce les tympans ! Allumez l'amplificateur, alimentez le karaoké et commencez à chanter dans le microphone en tournant l'axe du trimmer progressivement jusqu'à entendre votre voix nettement et sans accrochages ni distorsions. Lancez le CD (touche PLAY du lecteur) et quand la partie chantée commence, allumez (avec SW2) le circuit de réduction vocale : si la voix disparaît, cela signifie que la piste vocale est parfaitement en phase sur les deux canaux...amusez-vous bien !

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce compresseur vocal pour karaoké EV140 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

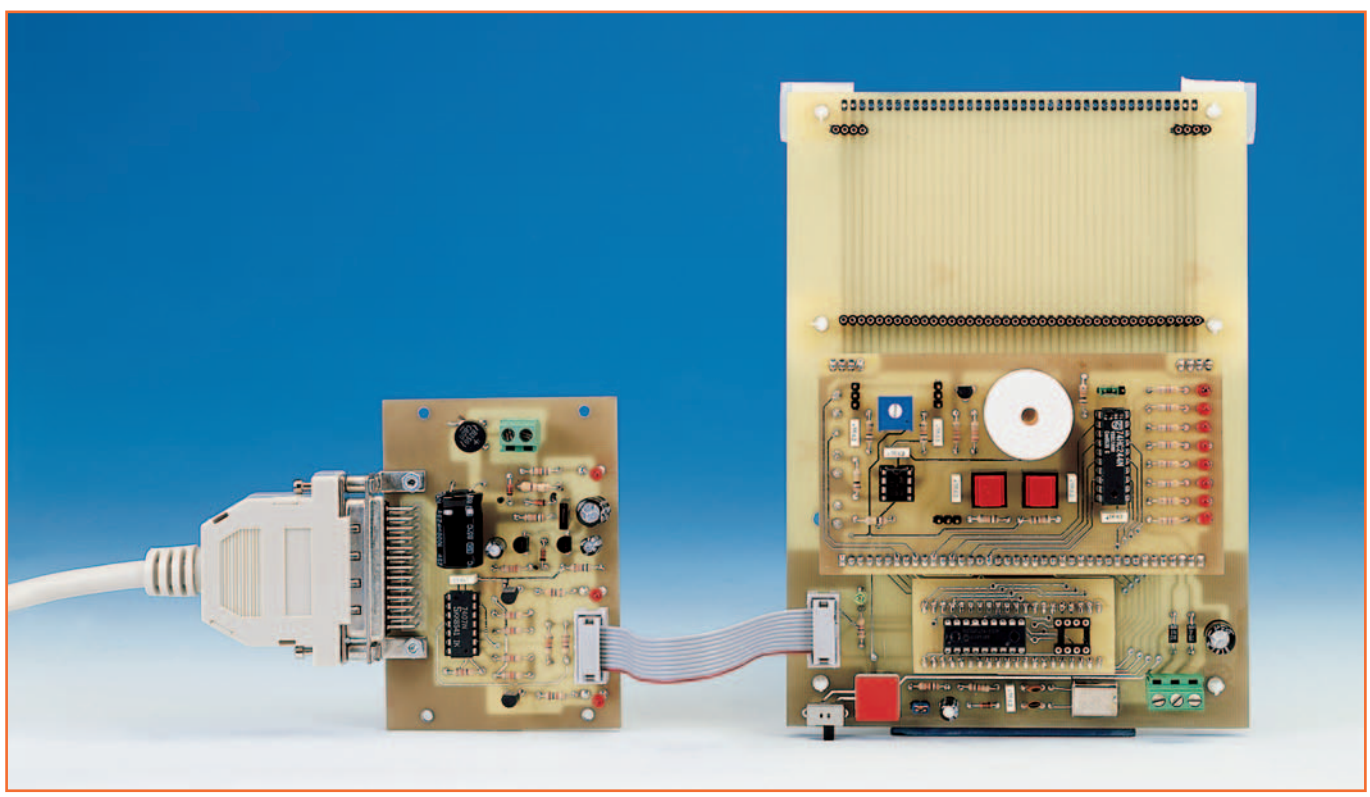
Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/ci.asp. ◆

EN1583-1584

Deux extensions

pour microcontrôleurs PIC

Cet article vous propose de construire deux platines pour rendre plus performant votre programmateur de PIC EN1580 : grâce à elles, après des essais rigoureux, vous serez en mesure d'effectuer de nouvelles expérimentations sur le pilotage des relais et des triacs, ainsi que sur les signaux PWM.



Ceux qui ont déjà monté notre programmateur pour PIC EN1580 et le bus EN1581 allant avec, pourront en effet bientôt se livrer à de nouvelles explorations dans ce domaine (la programmation des PIC), s'ils prennent la peine (oh, elle est légère, vous allez voir) d'analyser avec nous puis de construire les deux platines proposées ici. Nous verrons d'abord la carte à relais EN1583, puis la carte à triacs (et générateur PWM) EN1584. A l'aide du CDR1580, où nous avons mis des programmes de démonstration (et vous savez que nous en fournissons toujours la source !), vous pourrez si vous voulez écrire vos propres logiciels.

La platine à relais

La carte à relais EN1583 comporte quatre relais commandés par quatre transistors BC547 montés en mode ON / OFF. Chaque relais est relié à une LED qui s'allume quand l'enroulement du relais est excité par le passage du courant. En utilisant les connexions A (normalement ouvert), C (normalement fermé) et B (commun, au centre), il est possible d'obtenir deux logiques de gestion des sorties : sorties nulles et non nulles. On peut relier à cette platine différents types de charges, en continu comme en alternatif, par exemple des ampoules secteur 230 V alternatif ou

12 V continu ; ce qui importe, c'est de ne pas dépasser le courant maximal admissible par les contacts du relais lequel, en cas de surcharge, risque de ne plus décoller. Afin de rendre ce circuit d'un usage encore plus général, nous y avons inséré des cavaliers entre la sortie du micro et les bases des transistors pilotant les relais ; ainsi, on peut modifier les connexions des broches simplement en jouant sur les cavaliers J1-J4, en vue de futurs logiciels personnels. Vous verrez que la platine à relais est très semblable à la platine à triacs car les modes de fonctionnement sont en fait identiques, les différences ne portant que sur des points secondaires que nous verrons ensuite.

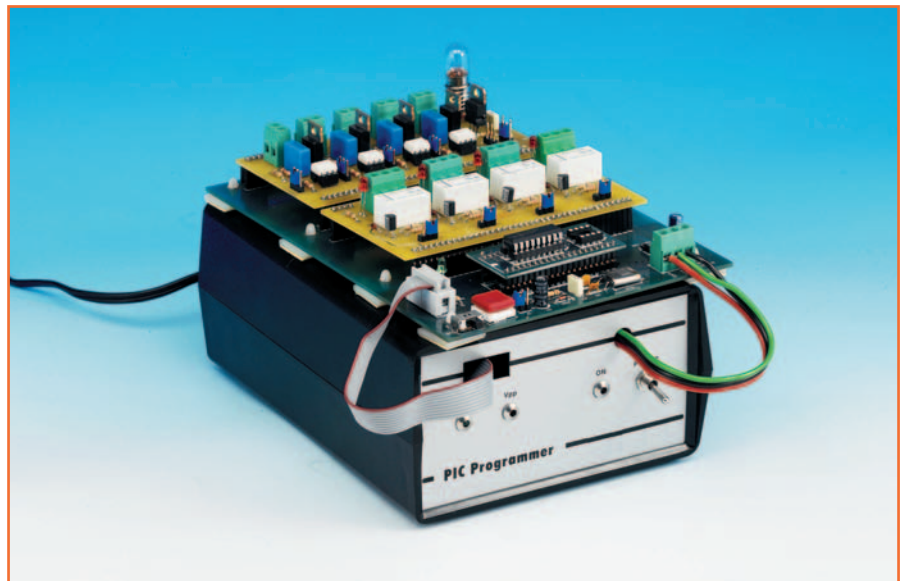


Figure 1 : Notre programmateur de PIC EN1580 et son bus EN1581 peuvent accueillir et programmer simultanément les platines relais EN1583 et triac EN1584 (l'article vous propose de construire ces dernières).

Le schéma électrique de la platine relais

Comme le montre le schéma électrique de la figure 2, entre les broches B4-B5-B6-B7 du connecteur CONNA, correspondant aux broches RB4-RB5-RB6-RB7 du PIC et les transistors, nous avons intercalé quatre cavaliers J1-J2-J3-J4 permettant la liaison directe du PIC aux relais. On peut mettre ces cavaliers en position circuit ouvert (contact AB) et il est possible de souder un fil reliant le circuit qui commande le relais à une broche différente de celle que nous avons proposée (dans le circuit comme dans les programmes). Après les cavaliers, nous trouvons quatre transistors BC547 pilotés par deux résistances montées dans leurs bases. Entre les collecteurs et l'alimentation 12 V, nous avons quatre relais en parallèle avec les diodes DS1-DS2-DS3-DS4 : elles sont montées en parallèle sur les enroulements des relais afin d'éviter qu'au moment de la coupure de l'alimentation (et donc de la relaxation des relais) des pics de forts courants ne se produisent et n'endommagent les transistors ; elles permettent au courant de circuler dans l'enroulement et de s'y dissiper. En plus de ces diodes, en parallèle avec les enroulements, on a aussi des LED dont la fonction de chacune est d'indiquer si le relais correspondant est excité ou non et s'il change l'état de ses contacts libres de sortie (ainsi, nul besoin de tendre l'oreille pour savoir si le relais –et lequel ?– a collé ou non). On le voit sur le schéma, le contact central B de

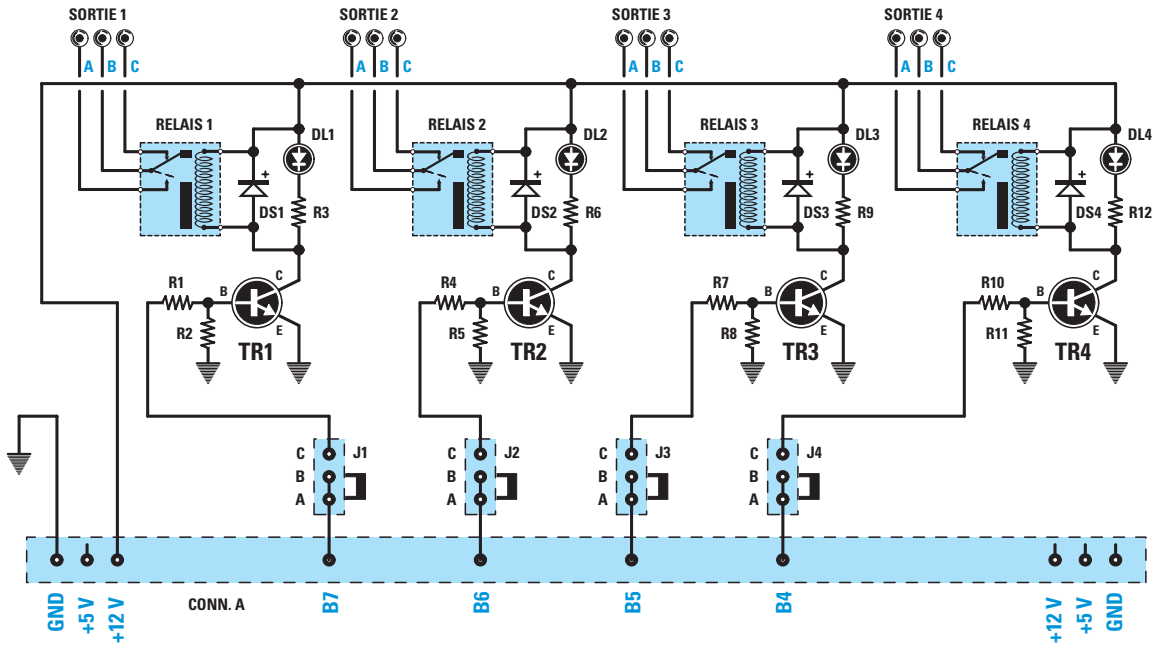


Figure 2 : Schéma électrique de la platine relais EN1583. Deux logiques de gestion de la sortie des relais : si on se sert des contacts AB (normalement ouverts) quand le relais est excité la charge est reliée (logique positive) ; avec les contacts BC (normalement fermés) lorsque le relais est excité la charge est déconnectée (logique négative).

Liste des composants

(toutes les résistances sont des quart de W).

R1 ..... 2,2 k
R2 ..... 10 k
R3 ..... 1, 5 k
R4 ..... 2,2 k
R5 ..... 10 k
R6 ..... 1, 5 k
R7 ..... 2,2 k
R8 ..... 10 k
R9 ..... 1, 5 k
R10 .. 2,2 k
R11 .. 10 k
R12 .. 1, 5 k

DS1 .. 1N4148
DS2 ... 1N4148
DS3 ... 1N4148
DS4 ... 1N4148
DL1 .. LED
DL2 .. LED
DL3 .. LED
DL4 .. LED

TR1 ... NPN BC547
TR2 ... NPN BC547
TR3 ... NPN BC547
TR4 ... NPN BC547

RL1.... relais 12 V 1 contact
RL2 ... relais 12 V 1 contact
RL3 ... relais 12 V 1 contact
RL4 ... relais 12 V 1 contact

J1 ..... cavalier
J2 ..... cavalier
J3 ..... cavalier
J4 ..... cavalier

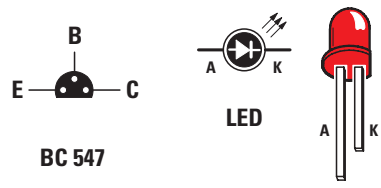


Figure 3 : Brochages du transistor BC547 vu de dessous et de la LED vue de face.

la sortie des relais est le commun. Si vous voulez que, lorsque le relais est excité, la charge soit connectée, vous devez relier cette charge au contact normalement ouvert A et donc utiliser la logique positive des relais ; sinon, si vous voulez que lors de l'excitation du relais la charge soit débranchée, vous devez relier cette charge au contact normalement fermé C et donc utiliser la logique négative des relais.

La réalisation pratique de la platine relais

Pour réaliser cette carte à relais, la figure 4b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1 du circuit imprimé double face à trous métallisés. Fabriquez-le (n'oubliez pas de réaliser les connexions entre les deux faces, c'est-à-dire de souder les broches du CONNA des deux côtés) ou procurez-vous les auprès de nos annonceurs. Montez avec beaucoup de soin (pour les soudures : ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée et enlevez l'excès de flux décapant) les quelques composants, en commençant par les plus bas, sans vous tromper dans l'orientation des composants polarisés comme les transistors et les LED, voir figure 3. Pour finir, montez les relais, les borniers et le CONNA. C'est terminé, vous pourrez relier cette platine à relais au programmateur / BUS (voir figure 1).

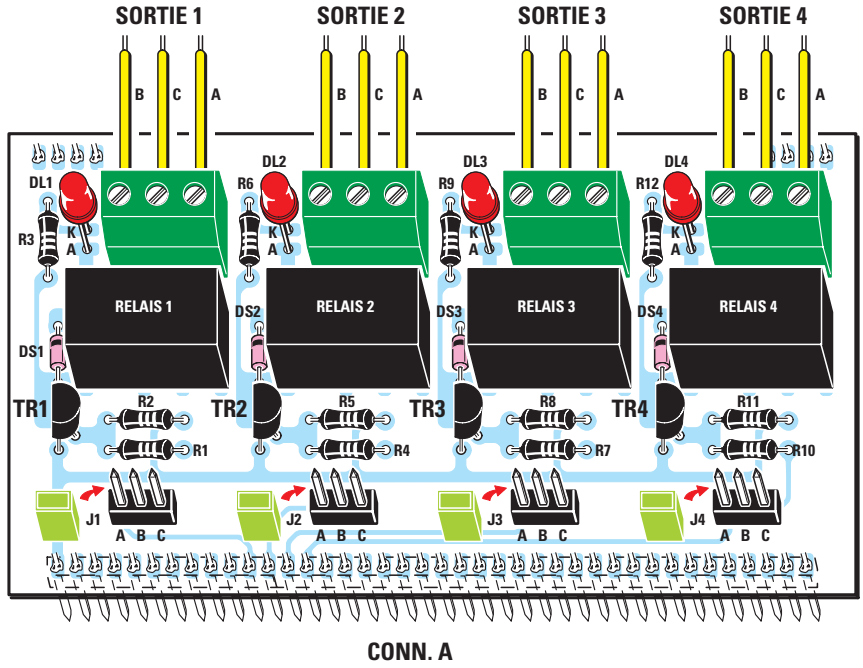


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de la platine relais EN1583.

La platine à triacs

La carte à triacs EN1584 comporte quatre triacs BT137 pilotés par quatre photodiacs MCP3020. Avec ces triacs, on peut commander des charges de différents types, mais nous vous conseillons d'essayer des charges résistives ne consommant pas plus de 10 A.

Le schéma électrique de la platine triacs

Comme le montre le schéma électrique de la figure 6, elle est constituée de quatre canaux plus un : les quatre sont composés de triacs qui peuvent piloter des charges alimentées en alternatif et le cinquième d'un darlington BDX53 allumant une ampoule alimentée en 12 V continu. Entre les broches B0-B1-B2-B3, correspondant aux broches RB0-RB1-RB2-RB3 du PIC et les triacs, nous avons intercalé les cavaliers J1-J2-J3-J4-J5-J6 permettant la liaison directe du PIC aux triacs. On peut mettre ces cavaliers en position CB, afin que les signaux à la sortie des broches du PIC commandent directement les triacs, ou en position AB (ouvert), afin d'exclure les signaux à la sortie du PIC. On l'a dit à propos de la platine relais, selon les exigences du matériel que vous réaliserez, vous pourrez souder un fil reliant les quatre canaux aux autres broches du micro. Nos programmes démos ayant été écrits de telle manière qu'il est nécessaire de fermer les cavaliers, il suffira de les mettre dans la position où ils ferment la piste, soit CB. Entre les cavaliers et les triacs, nous avons inséré des photodiacs MCP3020 opérant une isolation galvanique entre le circuit qui commande et celui qui est commandé. A l'intérieur se trouve une photodiode laquelle, excitée par le courant électrique, fait fonctionner par l'intermédiaire d'ondes lumineuses le diac qu'elle a en face d'elle. Le photodiac est une sorte d'interrupteur contrôlé par la lumière d'une LED : quand cette dernière est allumée, l'interrupteur est fermé et lorsqu'elle est éteinte il est ouvert. Ces photodiacs garantissent une isolation de 7 500 V. Le schéma électrique mon-

tre enfin quatre ampoules LP1 à 4, montées pour les besoins de la demo afin que chaque charge soit alimentée par le secteur 230 V alternatif monophasé, ce qui sera le cas pour les sorties 1 à 4.

L'ampoule 12 V

Sur cette platine, il n'y a pas que les quatre triacs, mais aussi un darlington TR1 lequel, grâce aux signaux PWM produits par le PIC et envoyés sur sa base, allume une ampoule 12 V et en contrôle la luminosité. Avec un PIC 628, vous devez fermer le cavalier J5 (position BC) relié à la broche B3 du connecteur CONNA. Dans ce cas, vous ne pouvez pas fermer en même temps les cavaliers J1 et J5. Si en revanche vous voulez utiliser le signal PWM déjà présent dans le PIC 876, vous devez fermer le cavalier J6 (position BC) relié à la broche C2 du CONNA.

La réalisation pratique de la platine triacs

Pour réaliser cette carte à triacs, la figure 8b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1 du circuit imprimé double face à trous métallisés. Fabriquez-le (n'oubliez pas de réaliser les connexions entre les deux faces, c'est-à-dire de souder les broches du CONNA des deux côtés) ou procurez-vous les auprès de nos annonceurs. Montez d'abord avec beaucoup de soin les quatre supports des photodiacs et les connecteurs à cavaliers J1 à 6 (pour les soudures : ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée et enlevez l'excès de flux décapant) puis tous les composants, en commençant par les plus bas, sans vous tromper dans l'orientation des composants polarisés comme les triacs, le darlington et les photodiacs (que vous n'insèrerez qu'à la fin des soudures en orientant le point de référence vers la gauche), voir figure 8a. Pour finir, montez les borniers et le CONNA. C'est terminé, vous pourrez également relier cette platine à triacs au programmateur / BUS (voir figure 1).

Les programmes

Pour l'installation, nous vous renvoyons à l'article EN1580-1581. Les programmes servant à tester les platines se trouvent dans le dossier PRG DEMO dans le répertoire IC6-PROG. Le parcours de ces programmes est C:\IC-PROG\PRG DEMO et les noms des sous répertoires contenant les programmes

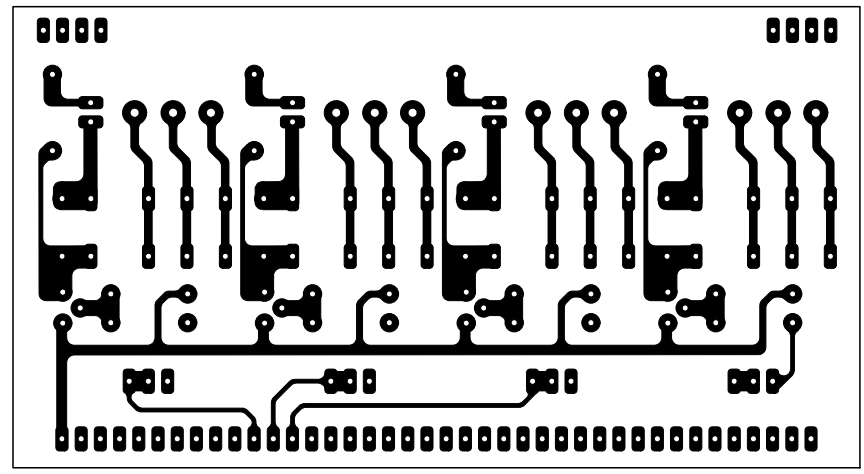


Figure 4b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine relais EN1583 (côté soudures).

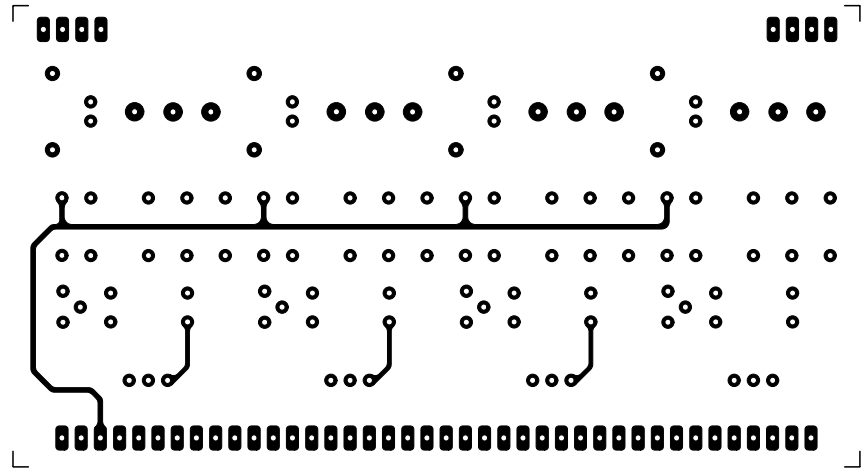


Figure 4b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine relais EN1583 (côté composants).

sont Poussoirs et relais, Poussoirs et triacs. Ces programmes nécessitent le BUS EN1581 qui gère la commutation des relais et des triacs à partir des poussoirs. A chaque programmation, il faut déconnecter la platine du BUS ou, si cela vous semble pénible, ôter les cavaliers qui ne vous servent pas. Si vous avez modifié le circuit, c'est-à-dire si vous avez soudé des fils de "by-pass" des cavaliers allant aux autres broches du PIC, pour charger nos programmes vous devez nécessairement débrancher ces fils et déconnecter la platine BUS. Dernier conseil : pour ôter et insérer les cavaliers, utilisez une pincette (type à épiler) ou une pince long bec.

Le programme PWM

Le parcours en est C:\IC-PROG\PRG DEMO\ et le nom du répertoire Production d'un signal PWM. Le signal PWM engendré par le microcontrôleur peut être prélevé sur TP1 pour être utilisé en dehors du circuit. La fréquence du signal et son rapport cyclique peuvent être modifiés en intervenant sur le logiciel installé dans le micro (le programme résident).

Ce signal peut piloter des dispositifs comme de petits moteurs alimentés en continu et nécessitant ce type de pilotage. Attention, sur TP1 il n'est pas possible de prélever le signal pour l'envoyer directement à un dispositif consommant un fort courant et ce au risque d'endommager le port de sortie du micro. Afin de l'éviter, il suffit de relier un transistor, dûment commandé comme dans le cas de l'ampoule 12 V, pour effectuer ce type de contrôle. En même temps nous pouvons visualiser la variation du signal PWM simplement

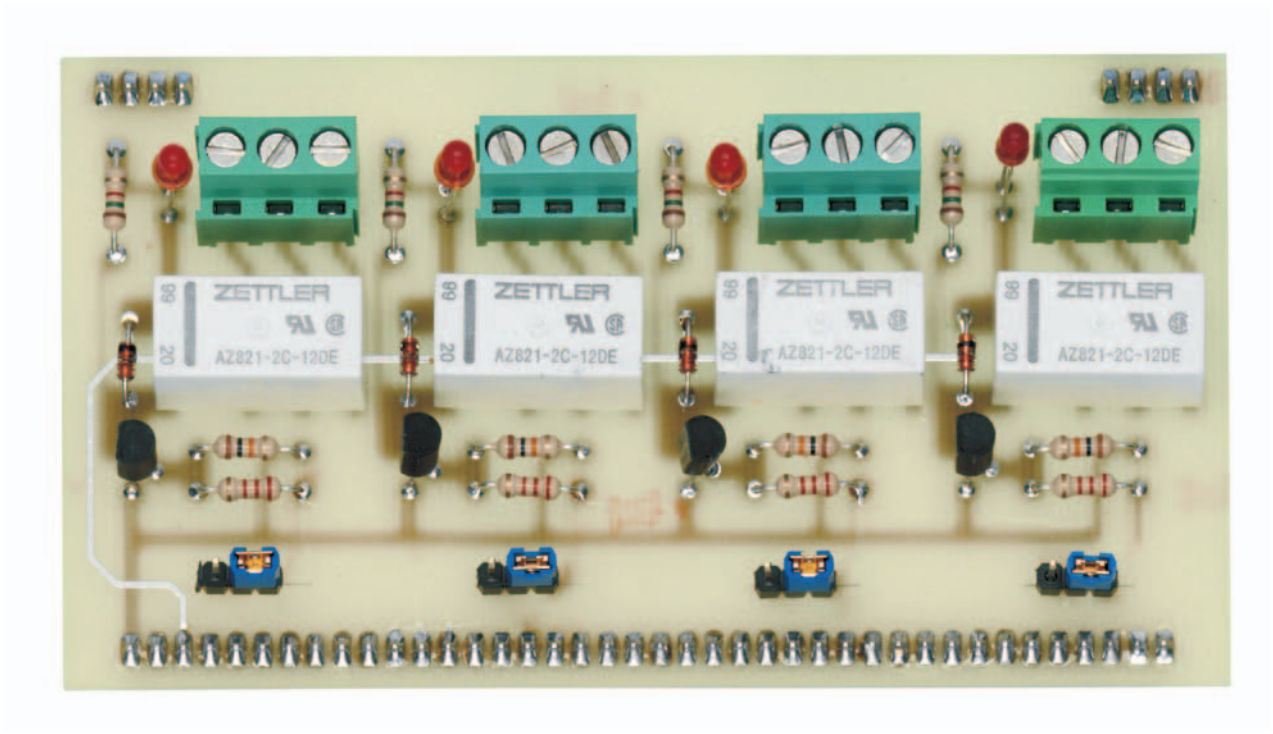


Figure 5: Photo d'un des prototypes de la platine relais EN1583.

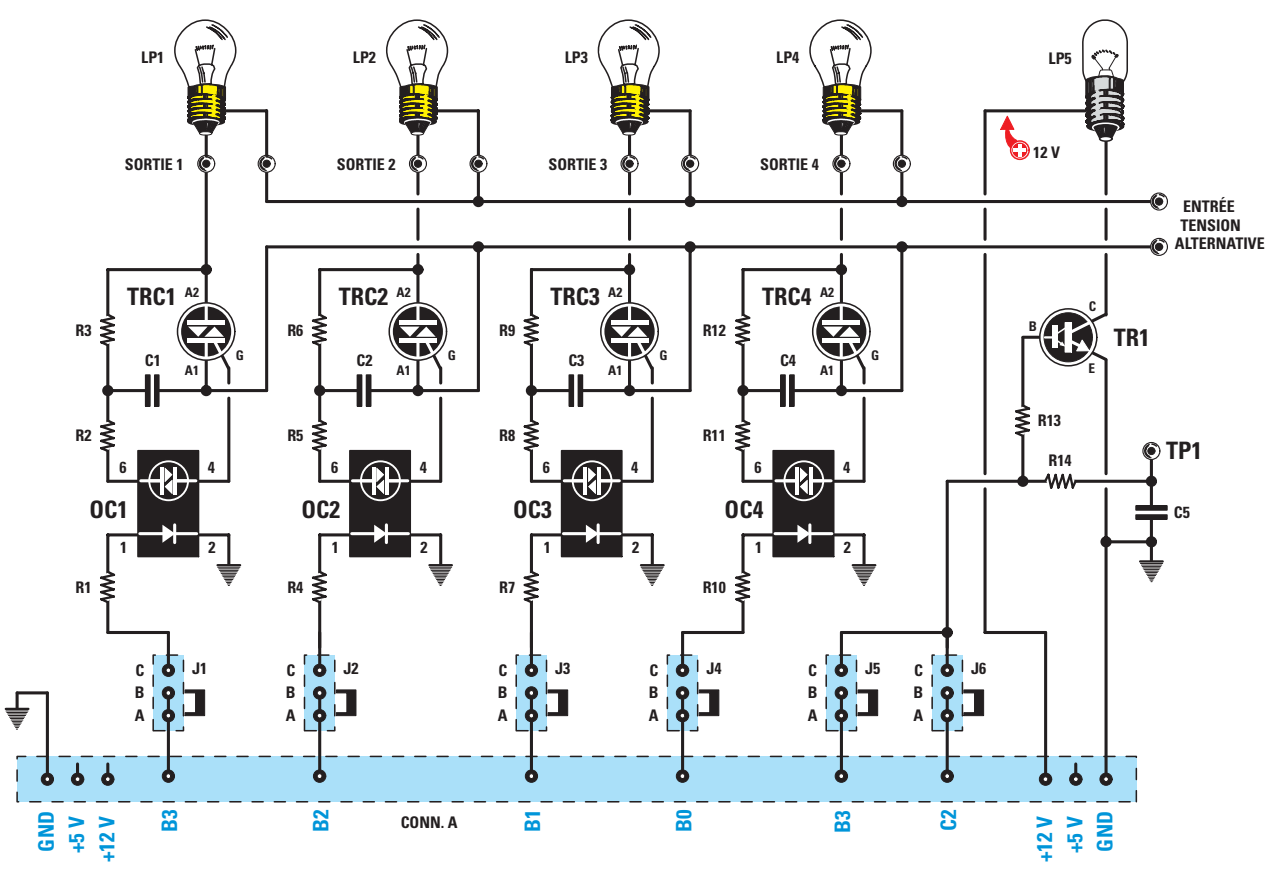


Figure 6: Schéma électrique de la platine à quatre triacs EN1584. Avec les triacs on peut commander des charges alimentées en courant alternatif et avec le darlington une ampoule de 12 V grâce au signal PWM du PIC.

Liste des composants

(toutes les résistances sont des quart de W).

R1 ..... 2,2 k
R2 100
R3 ..... 1 k
R4 ..... 2,2 k
R5 100
R6 ..... 1 k
R7 ..... 2,2 k
R8 100
R9 ..... 1 k
R10 ... 2,2 k
R11 ... 100
R12 ... 1 k
R13 ... 4,7 k
R14 ... 22 k

C1..... 47 nF polyester 400 Vts
C2..... 47 nF polyester 400 Vts
C3..... 47 nF polyester 400 Vts
C4..... 47 nF polyester 400 Vts
C5..... 100 nF polyester

TR1.... darlington NPN BDX53
OC1 ... photodiac MCP3020
OC2 ... photodiac MCP3020
OC3 ... photodiac MCP3020
OC4 ... photodiac MCP3020
TRC1 . triac 500 V 5 A BT137
TRC2 . triac 500 V 5 A BT137
TRC3 . triac 500 V 5 A BT137
TRC4 . triac 500 V 5 A BT137

LP1.... voir texte
[...]
LP4.... voir texte
LP5.... ampoule 12 V

J1 ..... cavalier
J2 ..... cavalier
J3 ..... cavalier
J4 ..... cavalier
J5 ..... cavalier
J6 ..... cavalier

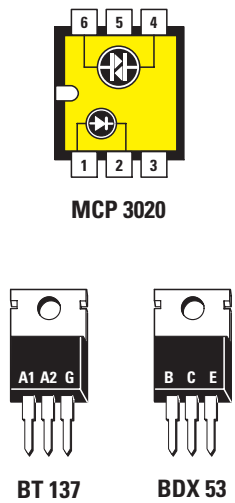


Figure 7 : Brochages du photodiac MCP3020 vu de dessus et des triac et darlington vus de face.

en connectant un multimètre, réglé en voltmètre, entre masse et TP1: si vous faites varier le rapport cyclique, vous verrez que la tension change aussi. Si vous augmentez le rapport cyclique, la tension augmente et si vous le diminuez elle diminue (toujours entre TP1 et la masse).

A propos de l'ampoule LP5

C'est une ampoule à alimenter sous 12 V au maximum (tension nominale pour la luminosité, c'est-à-dire le courant, maxima admissible) et bien sûr le courant varie en fonction de la tension appliquée. Si vous la remplacez par une 5 V, elle grillera sans fournir davantage de lumière.

Si vous prenez une ampoule 12 V mais trop puissante (consommant sous cette tension davantage de courant et fournis-

elc

LED2472

NOUVEAU !



Conforme RoHS

41,86€ TTC

RMS VRAI !
Ultra-compact / 3/64 DIN - 24 X 72 mm.
Lecture aisée : 4 afficheurs à LED de 14 mm
Montage **rapide sans outils**
Raccordement par **connecteurs débrochables**.
Alimentation **directe +5 V ou 7,5 V à 12 V**.
Alimentation **optionnelle jusqu'à 250 VAC** isolée.
Protection IP55 en façade

LED2472V	LED2472A	LED2472P
Voltmètre = et ~ (Calibre à préciser)	Amperemètre = et ~ (Calibre à préciser)	Process (configurable par l'utilisateur)
200mV	2mA	0-20mA
2V	20mA	4-20mA
20V	200mA	0 - 10V (0-20V)
200V	2A	Lecture 0 à 100
500V		

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



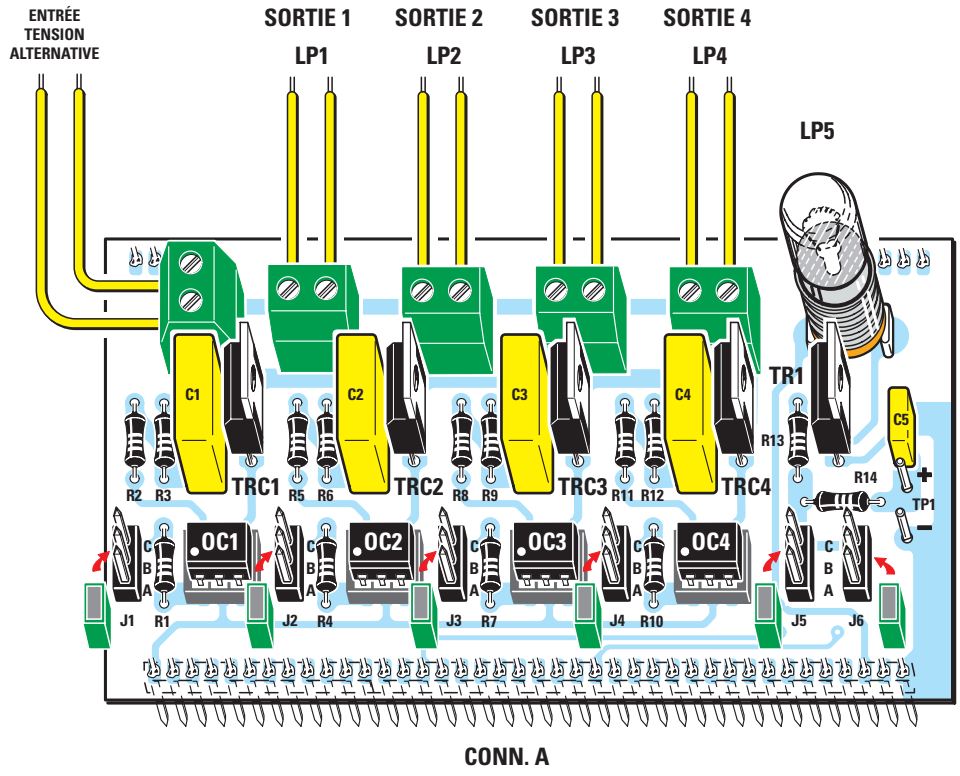


Figure 8a : Schéma d'implantation des composants de la platine à quatre triacs EN1584. Ayez soin de monter les triacs et le darlington semelles métalliques orientées vers la droite et de laisser environ 3 mm de leurs pattes au dessus du circuit imprimé. N'insérez les photodiacs dans leurs supports qu'à la fin des opérations de soudure et orientez leurs repère-détrompeurs (point de référence) vers la gauche.

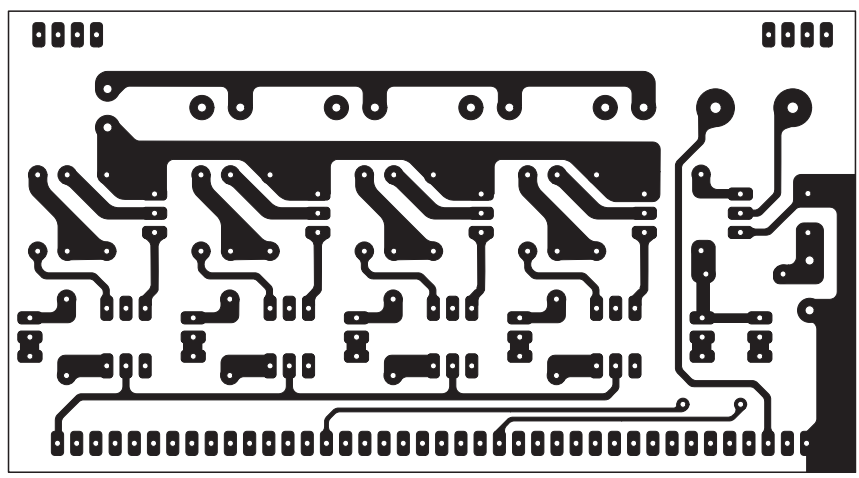


Figure 8b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine à quatre triacs EN1584 (côté soudures).

sant plus de lumière), vous ferez chauffer le BDX53 qui finira par être détruit. Utilisez donc une ampoule possédant les caractéristiques les plus proches de la nôtre.

L'utilisation simultanée des platines

Les deux cartes relais et triacs peuvent tenir toutes deux sur le BUS EN1581 et être utilisées en même temps, comme le montre la figure 1.

C'est possible quand les cavaliers sont tous en position de fermeture des circuits et qu'aucune modification de connexion n'a été pratiquée.

Bien sûr, si vous utilisez en même temps les deux platines, vous devez exclure J5 et J6 qui ne servent que pour utiliser le signal PWM comme variateur de lumière pour l'ampoule LP5.

Il est possible d'écrire un logiciel pour allumer huit ampoules secteur 230 V en connectant quatre ampoules aux relais et quatre aux triacs. Si vous voulez programmer avec nos programmes le microcontrôleur de la platine BUS, les deux platines étant montées dessus, ôtez tous les cavaliers et ne replacez que ceux qui vous intéressent.

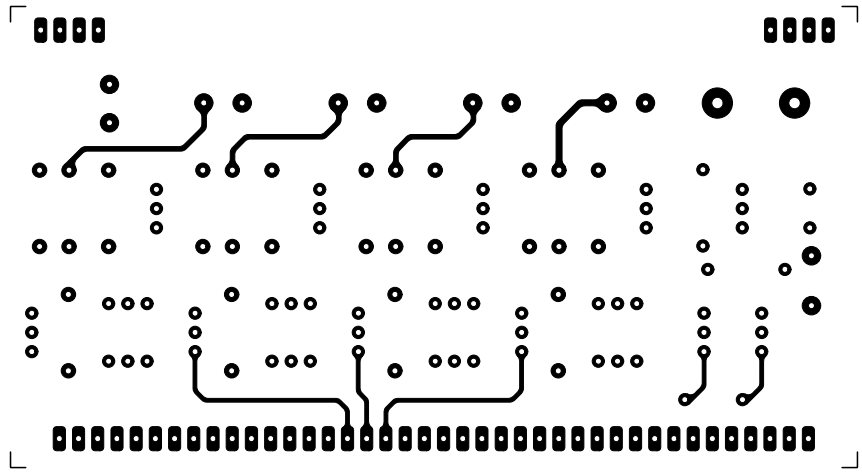


Figure 8b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine à quatre triacs EN1584 (côté composants).

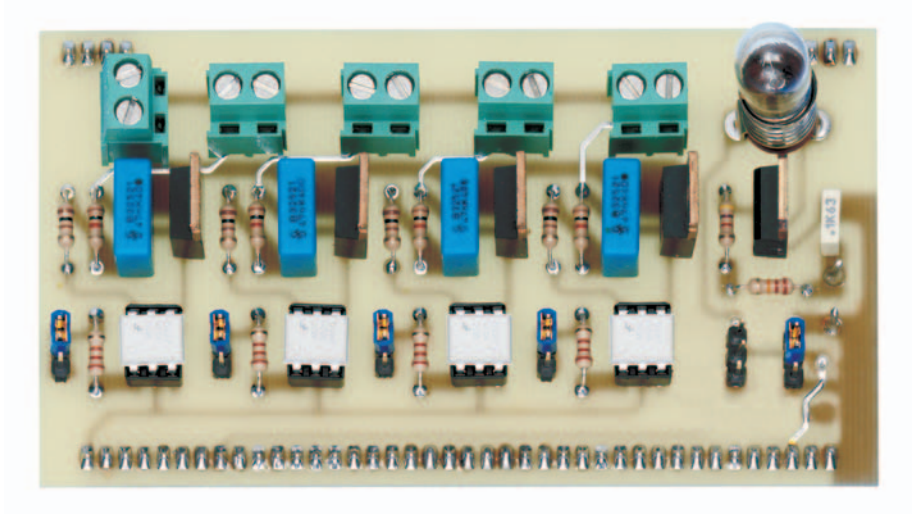


Figure 9 : Photo d'un des prototypes de la platine à quatre triacs EN1584.

Les normes générales d'utilisation des platines

Attention, quand les platines sont alimentées par le secteur 230 V, de ne pas toucher avec les mains la partie aval des cartes, c'est-à-dire tout ce qui est après les relais ou triacs et borniers !

La section de puissance (dangereuse !) est séparée de l'entrée, côté ordinateur et microcontrôleur, par les photodiacs ou l'isolation propre aux relais électromagnétiques.

Les modifications possibles

Les signaux de contrôle des relais et des triacs sont pourvus de cavaliers permettant à quiconque le désire, de modifier la production des signaux de sortie.

Si, par exemple, vous écrivez un programme pour une application nécessitant l'utilisation d'autres broches que celles mises en œuvre par nos platines et nos programmes, nul besoin de couper matériellement les broches actuellement utilisées, il vous suffit de vous servir pour cela des cavaliers et d'un morceau de fil ("strap") à souder entre la broche du PIC qui vous intéresse et la broche du dispositif à commander.

Dans le CDROM disponible avec le programmateur EN1580, se trouvent, on l'a dit, toutes les sources des programmes demo concernant les deux platines, y compris le PWM. Encore une fois, il sera bon de se reporter à l'article cité.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ces deux platines EN1583-1584, ainsi que le programmateur EN580 et son bus EN1581 (et le CDR1580), 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. ◆

RESTEZ 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 RENDEMENT



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

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

UN APPAREIL DE MAGNÉTOTHÉRAPIE À MICROCONTRÔLEUR ST7



Beaucoup de médecins et de praticiens de santé, comme les kinésithérapeutes, utilisent la magnétothérapie : certains ont découvert qu'en faisant varier de manière continue la fréquence des impulsions on accélère la guérison et on élimine plus rapidement la douleur. Les maladies que l'on peut traiter avec cet appareil de magnétothérapie sont très nombreuses. Vous trouverez ci-dessous la liste des plus communes, suggérées par le corps médical et le personnel paramédical, : arthrose, arthrite, sciatique, lombalgie, tendinite, talalgie, déchirure et douleur musculaires, luxation, fractures ect.

EN1610 .... Kit complet avec boitier mais sans nappe ..... 79,00 €
PC1293 .... Nappe dimensions 22 x 42 cm ..... 31,00 €
PC1324 .... Nappe dimensions 13 x 85 cm ..... 27,50 €

LA IONOTHERAPIE: TRAITER ELECTRONIQUEMENT LES AFFECTIONS DE LA PEAU

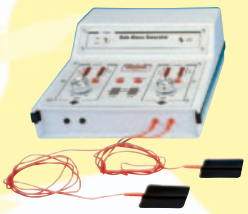


Pour combattre efficacement les affections de la peau, sans aucune aide chimique, il suffit d'approcher la pointe de cet appareil à environ 1 cm de distance de la zone infectée. En quelques secondes, son "souffle" germicide détruira les bactéries, les champignons ou les germes qui sont éventuellement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

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

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 lombaires 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 €

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

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.

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

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

EN1600-1601-1

L'AUDIO-METRE ou LABO BF intégré

Première partie

Tout amateur éclairé qui se lance dans la réalisation d'un montage BF s'aperçoit tout de suite que, pour effectuer les mesures requises, il devrait disposer d'une nombreuse instrumentation très coûteuse…qu'il n'a pas, bien sûr, puisqu'il n'est pas un professionnel ! Pour sortir de cette impasse, nous vous proposons de construire un instrument de mesure simple mais universel, dédié aux basses fréquences (BF), donc à l'audio et contenant, dans un seul et unique boîtier : un générateur BF, un fréquencemètre numérique et un voltmètre électronique mesurant les tensions, même en dB.



Quelqu'un qui construit des filtres Cross-Over pour enceintes acoustiques ou des préamplificateurs et des étages finaux BF, est désireux, dès le montage terminé, d'en vérifier les caractéristiques. Il veut savoir, dans le cas des Cross-Over, leurs fréquences de coupures et leur s valeurs d'atténuations exprimées en dB par octave. Dans celui des préamplis BF, la valeur des fréquences minimales et maximales qu'il peut amplifier et de combien il peut les atténuer ou les accentuer. Pour les égaliseurs RIAA il veut vérifier si leurs courbes de réponses correspondent bien aux caractéristiques requises.

Cette curiosité légitime est souvent rebutée par le problème du coût plutôt élevé de l'instrumentation nécessaire, car pour exécuter même les plus simples mesures il faut au moins disposer d'un générateur BF d'ondes sinusoïdales, d'un fréquencemètre numérique, d'un voltmètre électronique, d'un wattmètre BF, etc.

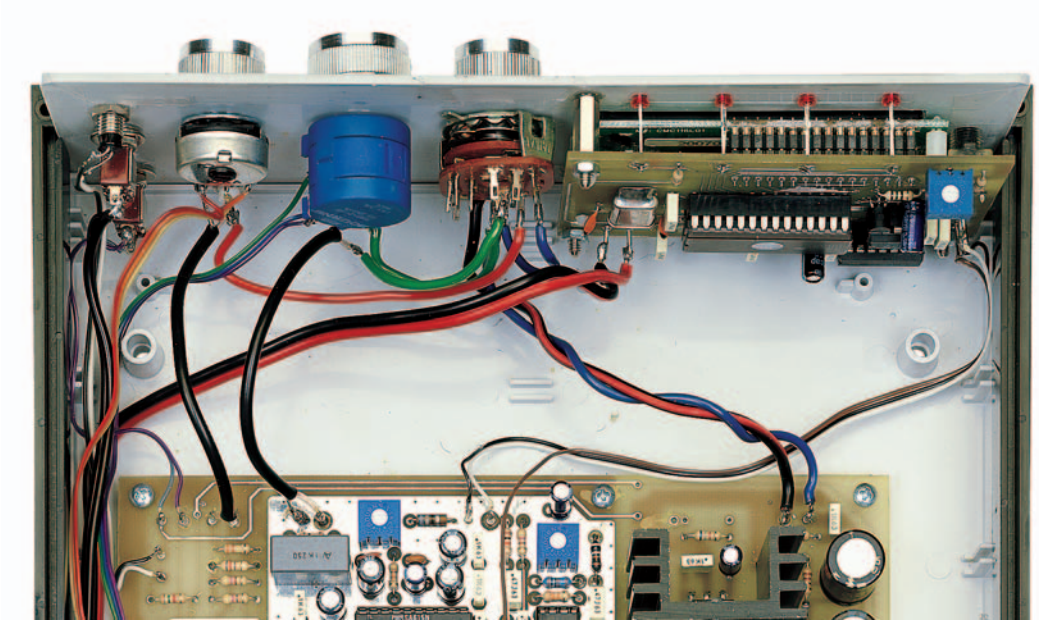


Figure 1 : La photo de début d'article, page précédente, montre que notre audio-mètre est un appareil de mesure monolithique "trois en un" qui ne déparerait pas même dans un labo professionnel. Ci-dessus le couvercle du prototype a été déposé pour montrer les interconnexions entre les deux platines (la platine principale et la platine afficheur) et avec la face avant.

C'est pourquoi nous vous proposons de construire un instrument de labo contenant tout cela dans un seul boîtier. Le montage que nous avons conçu comprend en effet un générateur de signaux sinusoïdaux, un voltmètre électronique donnant sur un afficheur LCD la valeur numérique en V ou en dB et un fréquencemètre numérique BF indiquant, toujours sur le même afficheur LCD, la fréquence en Hz. Ce qui fait déjà un très bon laboratoire de mesures dédiées à la BF, c'est-à-dire permettant de déterminer la fréquence de coupure ou bien les courbes d'atténuation des filtres actifs ou passifs, de contrôler la réponse en fréquence des correcteurs de tonalité, de mesurer la bande passante d'un ampli ou d'un préamplificateur, de connaître la fréquence de résonance d'un haut-parleur, à l'air libre ou enfermé dans son enceinte acoustique et même de vérifier la puissance effective fournie par un étage final Hi-Fi.

Le schéma électrique

Commençons la description du schéma électrique de la figure 2 par le générateur BF IC6, un HC/MOS 4046 utilisé pour produire des signaux carrés. Si l'on applique sur les broches 6-7 de IC6 un condensateur de 100 pF (voir C35), il suffit de tourner le potentiomètre 10 tours de 10 k (voir R24) relié à la broche 9 pour prélever, sur sa broche de sortie 4, un signal carré de fréquence variable entre environ 3 800 Hz et environ 3 850 000 Hz. Le trimmer R25 de 2 k, en série avec le potentiomètre R24, sert à affiner la valeur de la fréquence minimale et à compenser d'éventuelles tolérances du condensateur C35. Comme vous pouvez le noter sur le schéma électrique, les ondes carrées disponibles sur le broche 4 de IC6 sont acheminées en même temps sur les broches 10-11 de IC8, un filtre passe-bas à capacité commutée MF10 ou TCL10 et aussi sur la broche 9 de IC7, un diviseur de fréquence 74HC4520. IC7 sert seulement à diviser exactement par 128 la fréquence produite par IC6 et entrant broche 9, fréquence variant de 3,8 kHz à 3,850 MHz : donc sur la broche de sortie 5 de IC7 sort une fréquence variable d'un minimum de :

3 800 : 128 = 29,6 Hz environ

à un maximum de :

3 850 000 : 128 =
30 078 Hz environ soit 30,078 kHz.

Les ondes carrées prélevées sur la broche 5 de IC7 sont appliquées sur la broche 4 de IC8 à travers le pont R28-R29 et le condensateur électrolytique C39, pour être converties en ondes sinusoïdales prélevées sur la broche 20, puis pour être appliquées à l'AOP IC9/A. Remarquons que ces ondes carrées de fréquence comprise entre 3,8 kHz et 3,85 MHz environ, disponibles sur la broche 4 de IC6 et appliquées sur les broches 10-11 de IC8, sont utilisées par ce circuit intégré comme fréquence d'horloge.

Si nous faisons maintenant un pas en arrière pour revenir à notre diviseur IC7, nous noterons que sa broche de sortie 5 rejoint la broche d'entrée 12 de la Nand IC4/A, dont la sortie 11 est reliée à la seconde Nand IC4/B utilisée comme "inverter" (inverseur). La broche 13 de IC4/A est reliée à la broche 13 de IC5, un microcontrôleur ST62T25-EP1600 déjà programmé en usine. La valeur de la fréquence sortant de la broche 5 de IC7, allant d'environ 30 Hz à environ 30 kHz, est visualisée sur le côté gauche de l'afficheur LCD avec une précision de +/– 1 Hz. Cette fréquence variable sort aussi de la broche 20 de IC8, c'est-à-dire du filtre à capacité commutée MF10 ou TCL10, pour être appliquée sur l'entrée inverseuse 2 du premier opérationnel IC9/A configuré comme filtre passe-bas, dont la fréquence de coupure atteint un maximum de 30 kHz. Ce signal BF est envoyé au potentiomètre R42 de 10 k qui l'applique à l'entrée inverseuse du second opérationnel IC9/B, utilisé comme amplificateur à gain variable. Si l'on place le curseur du potentiomètre R42, qui ici est utilisé comme potentiomètre de volume, on parvient à obtenir à la

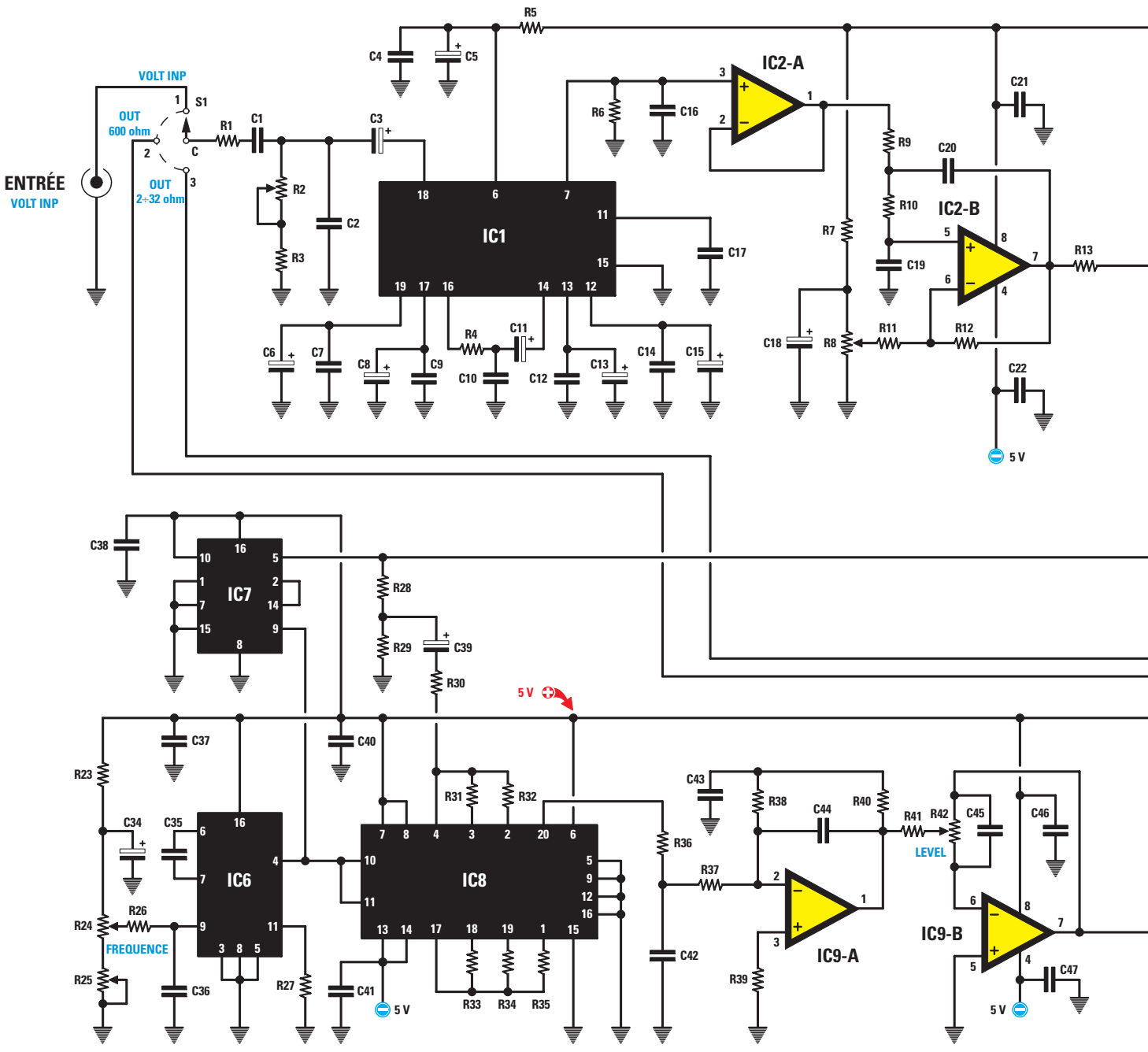
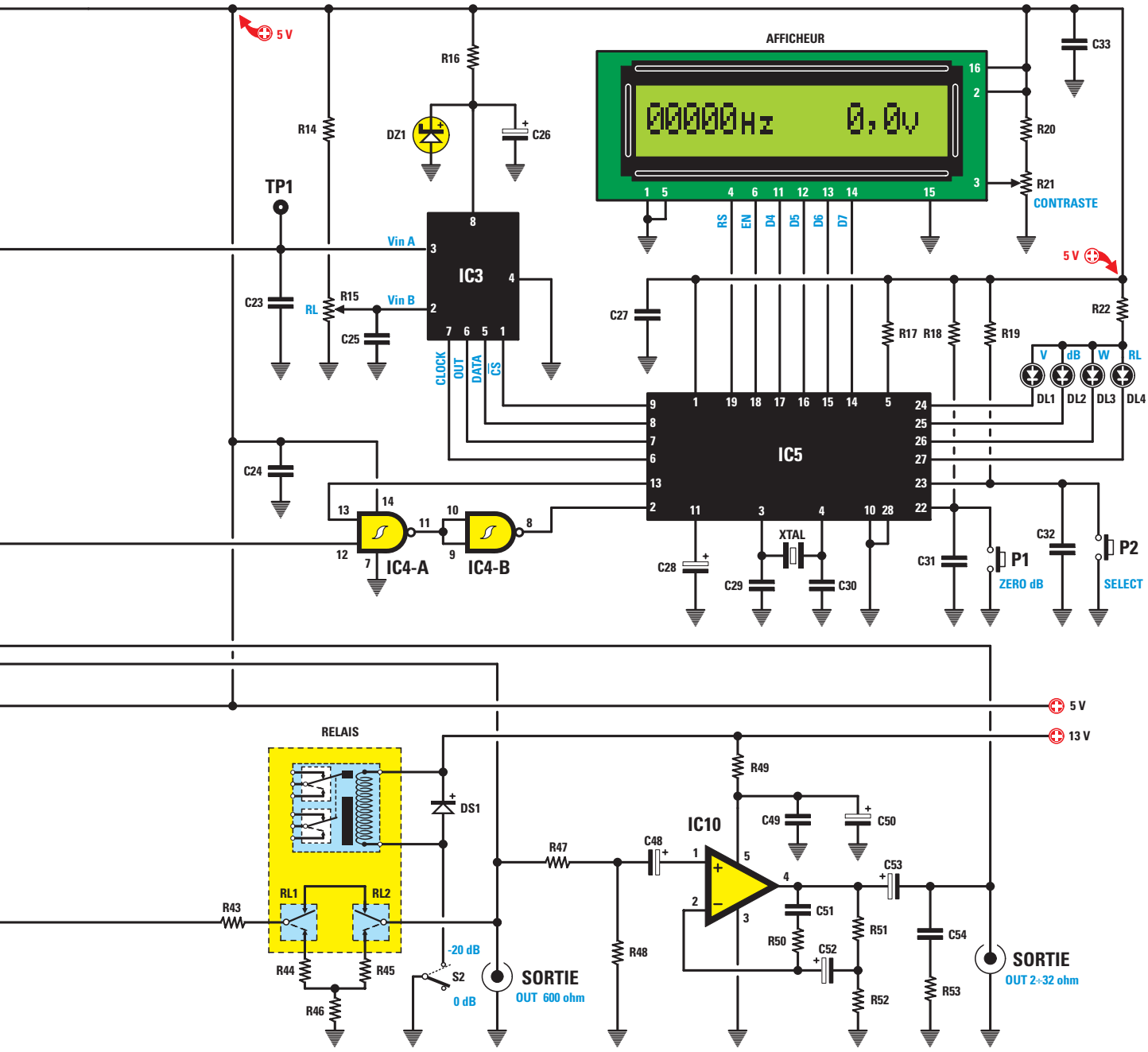


Figure 2 : Schéma électrique de l'audio-mètre complet. Seule l'alimentation secteur 230 V est reportée figure 4.

sortie de IC9/B un signal sinusoïdal variable de 0 à environ 2 V efficaces (2 Veff). En activant, à travers l'inverseur S2, le petit relais (représenté dans le cadre jaune), nous pouvons atténuer de 0 dB (c'est-à-dire "ne pas" atténuer) le signal sortant de la BNC marquée SORTIE 600 ohms, ainsi que le signal sortant de la BNC marquée SORTIE 2-32 ohms, ou bien l'atténuer de –20 dB, ce qui correspond à un gain en tension de 10.

Étant donné que pour contrôler la fréquence de coupure des filtres Cross-Over ou l'impédance des haut-parleurs ou bien pour exécuter d'autres mesures, il faut disposer en sortie d'un signal de puissance adéquate, nous avons prévu un étage amplificateur supplémentaire IC10. Cet étage de puissance, utilisant un TDA2002, prélève le signal sur la prise de SORTIE 600 ohms et l'applique, à travers le condensateur électrolytique C48, sur l'entrée non inverseuse (broche 1) de ce circuit intégré qui l'amplifie environ 1,5 fois ; la tension présente sur la sortie de IC10 est donc transférée, à travers le condensateur électrolytique C53, sur la BNC marquée SORTIE 2-32 ohms. De cette seconde sortie nous pouvons prélever une puissance d'environ deux watts RMS (2 WRMS) sur une charge de 4 ohms.

Après avoir décrit l'étage générateur BF constitué par les circuits intégrés IC6-IC7-IC8-IC9-IC10, passons à la description des étages restants que nous utiliserons comme voltmètre AC et comme wattmètre. Le voltmètre inséré dans ce circuit effectue des mesures de tension sinusoïdales jusqu'à un maximum de 44,5 V efficaces (44,5 Veff), équivalent à environ 126 V crête-crête (126 Vpp), dans une gamme de fréquence comprise entre 30 Hz et 30 kHz environ, avec une



précision de +/– 0,1 V . Il est possible également d'exécuter une mise à zéro sur une tension précise, de façon à trouver, en partant de cette valeur, une mesure d'atténuation ou d'accentuation exprimée en dB.

Le wattmètre permet en revanche de mesurer la puissance efficace d'un signal sinusoïdal jusqu'à un maximum d'environ 100 WRMS, sur une charge résistive comprise entre 2 ohms et 20 ohms environ. Commençons par le commutateur rotatif à trois positions S1, visible en haut à gauche du schéma électrique de la figure2 :

- Dans la première position, indiquée V Inp, le signal appliqué sur la BNC d'entrée atteint, à travers la résistance R1 et les condensateurs C1-C3, la broche 18 de IC1. Le trimmer R2 relié en série avec la résistance R3 est utilisé pour le réglage du circuit.

- Dans la deuxième position, indiquée OUT 600 ohms, le signal est prélevé sur la BNC SORTIE 600 ohms (voir en bas à droite), de façon à pouvoir lire les volts efficaces appliqués au circuit sur lequel nous désirons exécuter des mesures.

- Dans la troisième position, indiquée OUT 2-32 ohms, le signal est prélevé sur la BNC SORTIE 2-32 ohms (voir en bas a droite) de façon à lire les Veff appliqués au circuit de puissance sur lequel nous voulons exécuter des mesures.

Mais revenons au schéma électrique de la figure 2 : IC1, un banal NE615, est utilisé dans ce circuit comme un simple convertisseur AC-DC logarithmique. En effet, le signal alternatif appliqué sur la broche 18 est tout de suite transformé par le NE615 en une tension continue, dont l'amplitude est identique à la valeur

Liste des composants

R1 ..... 100 k
R2 ..... 100 trimmer
R3 68
R4 ..... 4,7 k
R5 10
R6 ..... 100 k
R7 470
R8 ..... 1 k trimmer
R9 ..... 33 k
R10 ..... 33 k
R11 ..... 9,090 k 1%
R12 ..... 1 k 1%
R13 ..... 1 k
*R14 ..... 82 k
*R15 ..... 100 k trimmer
*R16 150
*R17 ..... 10 k
*R18 ..... 10 k
*R19 ..... 10 k
*R20 ..... 15 k
*R21 ..... 10 k trimmer
*R22 470
R23 ..... 1,2 k
R24 ..... 10 k potentiomètre 10 tours
R25 ..... 2 k trimmer
R26 ..... 10 k
R27 ..... 3,3 k
R28 ..... 4,7 k
R29 ..... 1,5 k
R30 ..... 22 k
R31 ..... 22 k
R32 ..... 12 k
R33 ..... 10 k
R34 ..... 12 k
R35 ..... 10 k
R36 ..... 4,7 k
R37 ..... 4,7 k
R38 ..... 4,7 k
R39 ..... 4,7 k
R40 ..... 4,7 k
R41 ..... 2,2 k
R42 ..... 10 k potentiomètre lin.
R43 560
R44 470
R45 470
R46 120
R47 ..... 330 k
R48 ..... 6,8 k
R49 ..... 1 1/2 W
R50 39
R51 220
R52 2,2
R53 1
R54 ..... 1,5 k
C1 ..... 1 µF polyester
C2 ..... 150 pF céramique
C3 ..... 100 µF électrolytique
C4 ..... 100 nF polyester
C5 ..... 100 µF électrolytique
C6 ..... 100 µF électrolytique
C7 ..... 100 nF polyester
C8 ..... 100 µF électrolytique
C9 ..... 100 nF polyester
C10 ..... 470 pF céramique
C11 ..... 10 µF électrolytique
C12 ..... 100 nF polyester
C13 ..... 100 µF électrolytique
C14 ..... 100 nF polyester
C15 ..... 100 µF électrolytique
C16 ..... 100 nF polyester
C17 ..... 100 nF polyester
C18 ..... 10 µF électrolytique
C19 ..... 470 nF polyester
C20 ..... 470 nF polyester
C21 ..... 100 nF polyester
C22 ..... 100 nF polyester
*C23 .... 100 nF polyester
*C24 ..... 100 nF polyester
*C25 .... 100 nF polyester
*C26 .... 10 µF électrolytique
*C27 ..... 100 nF polyester
*C28 .... 10 µF électrolytique
*C29 .... 22 pF céramique
*C30 .... 22 pF céramique
*C31 ..... 100.000 pF polyester
*C32 .... 100.000 pF polyester
*C33 .... 100.000 pF polyester
C34 ..... 10 µF électrolytique
C35 ..... 100 pF céramique
C36 ..... 100 nF polyester
C37 ..... 100 nF polyester
C38 ..... 100 nF polyester
C39 ..... 10 µF électrolytique
C40 ..... 100 nF polyester
C41 ..... 100 nF polyester
C42 ..... 680 pF céramique
C43 ..... 680 pF céramique
C44 ..... 330 pF céramique
C45 ..... 22 pF céramique
C46 ..... 100 nF polyester
C47 ..... 100 nF polyester
C48 ..... 10 µF électrolytique
C49 .... 100 nF polyester
C50 .... 1 000 µF électrolytique
C51 .... 3,3 nF polyester
C52 .... 470 µF électrolytique
C53 .... 1 000 µF électrolytique
C54 .... 100 nF polyester
C55 .... 1 000 µF électrolytique
C56 .... 1 000 µF électrolytique
C57 .... 1 000 µF électrolytique
C58 .... 100 nF polyester
C59 .... 100 nF polyester
C60 .... 100 nF polyester
C61 .... 100 nF polyester
C62 .... 100 µF électrolytique
C62 .... 100 µF électrolytique
*XTAL quartz 8 MHz
DS1 .... 1N4007
DS2 .... 1N4007
DS3 .... 1N4007
*DZ1 . zener 4,096 V LM4040
RS1 .... pont 100 V 1 A
*DL1 .. LED
*DL2 .. LED
*DL3 .. LED
*DL4 .. LED
DL5 .... LED
*Disp. LCDCMC116L01
IC1 ..... NE615
IC2 ..... TL082
*IC3 ... MCP3202
*IC4 ... TTL 74HC132
*IC5 ... CPU EP1600
IC6 ..... TTL 74HC4046
IC7 ..... TTL 74HC4520
IC8 ..... MF10
IC9 ..... NE5532
IC10 ... TDA2002
IC11 ... L7805
IC12 ... L7905
F1 ..... fusible 5 A
T1 ..... transformateur 20 VA (T020.01) sec. 7+7 V 1 A - 10+10 V 1 A
Rel. ..... relais 12 V 2 contacts
S1 ..... commutateur rotatif 3 voies 3 positions
S2 ..... inverseur
S3 ..... interrupteur
*P1 .... poussoir 0 dB
*P2 .... poussoir Select

Note : *les composants marqués d'un astérisque sont à monter sur le circuit imprimé de la platine afficheur EN1601*

de crête de la tension appliquée sur son entrée. Ensuite, cette tension est convertie en une valeur logarithmique. La tension logarithmique disponible sur la broche de sortie 7 de IC1, est envoyée sur l'entrée non inverseuse de l'opérationnel IC2/A configuré comme étage séparateur à gain unitaire, dont la sortie (voir broche 1) est reliée à l'entrée non inverseuse de l'opérationnel IC2/B configuré comme filtre passe-bas pour lisser de manière parfaite la tension sortant de IC1. Ce signal parfaitement lissé est appliqué, à travers la résistance R13, sur la broche d'entrée 3 indiqué Vin A de IC3, un convertisseur A/N à douze bits MCP3202. La broche d'entrée 2 de cet IC3, indiquée Vin B, est reliée au trimmer R15 de 100 k, permettant de régler sur le wattmètre la valeur de la résistance de charge RL (R.Load), exprimée en ohm, nécessaire pour calculer la puissance. La broche 8 de IC3 est alimentée par une tension de référence de 4,096 V, prélevée sur la diode zener de précision DZ1. Le micro IC5, un ST6 programmé, mesure la valeur de la tension présente sur l'entrée Vin A chaque fois que l'on utilise l'appareil comme voltmètre électronique, alors qu'il mesure la tension présente sur Vin B si on l'utilise comme wattmètre.

De la broche 6 du convertisseur A/N (voir IC3), les données (OUT) sont ensuite transmises à la broche 7 du micro ST6, programmé de façon à mesurer la tension présente sur

l'entrée voltmètre, trouver la valeur correspondante en dB et calculer la puissance en W en fonction de la résistance de charge et à visualiser les valeurs sur l'afficheur LCD CMC116L01.

- Le poussoir P2 Select permet de sélectionner alternativement les diverses fonctions V, dB, W, R.Load tout en visualisant la sélection par l'allumage des quatre LED DL1-DL2-DL3-DL4.

- Le poussoir P1 Zero dB permet de faire coïncider la tension mesurée par l'instrument avec la valeur d'atténuation 0 dB.

- Le trimmer R21 relié à la broche 3 de l'afficheur est utilisé pour en régler le contraste.

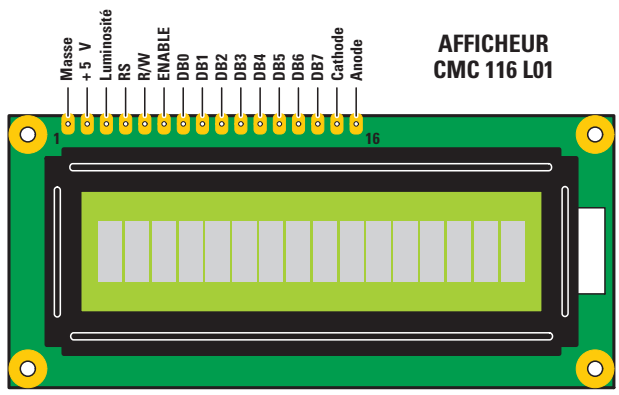


Figure 3 : Brochage de l'afficheur LCD. Dans les trous du haut on insère le double connecteur mâle (voir figure 16).

Pour terminer la description du schéma électrique il ne nous reste qu'à décrire l'étage d'alimentation : ce schéma électrique est visible sur la figure 4. L'interrupteur S3, monté sur un fil du primaire du transformateur T1, permet la mise sous tension de l'appareil (signalée par l'allumage de DL5). Comme vous pouvez le voir figure 4, ce transformateur est doté d'un secondaire à deux enroulements, l'un fournissant 10+10 V et l'autre 7+7 V. La tension de 10+10 V, fournie par le secondaire du transformateur,

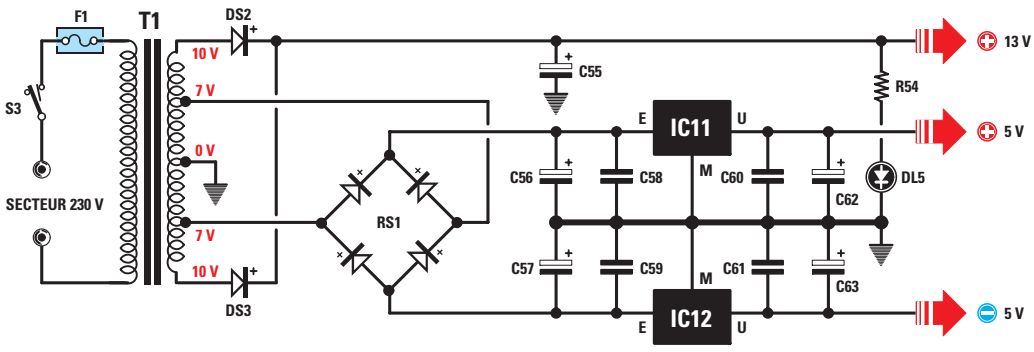
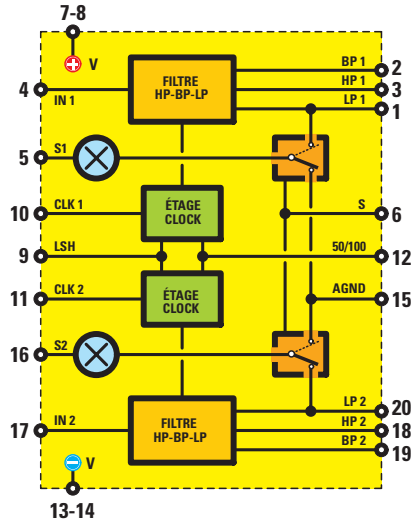
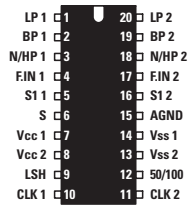


Figure 4 : Schéma électrique de l'alimentation secteur 230 V (elle est montée sur le même circuit imprimé que la platine principale, voir figure 9).

Figure 5 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus du circuit intégré IC8 MF10 utilisé ici comme filtre passe-bas à capacité commutée.





MF 10

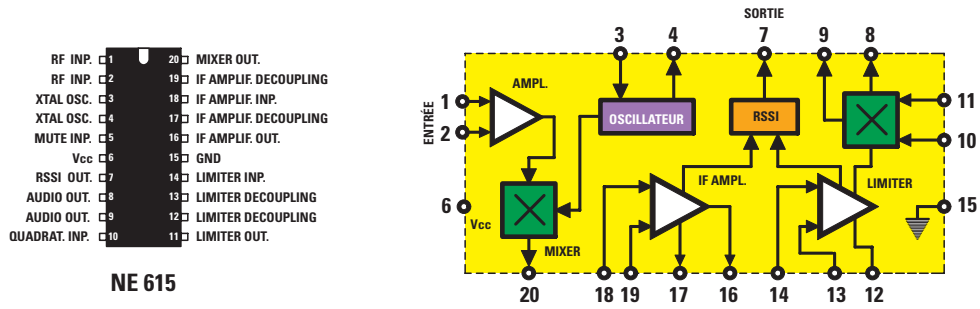


Figure 6 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus du circuit intégré IC1 NE615 utilisé ici comme convertisseur AC-DC logarithmique.

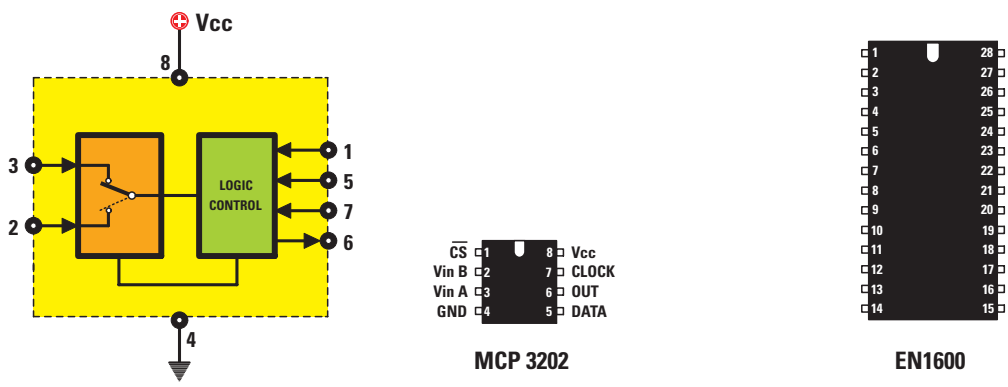


Figure 7 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus du circuit intégré IC3 convertisseur A / N à douze bits MCP3202. Brochage vu de dessus du circuit intégré ST6 programmé EP1600

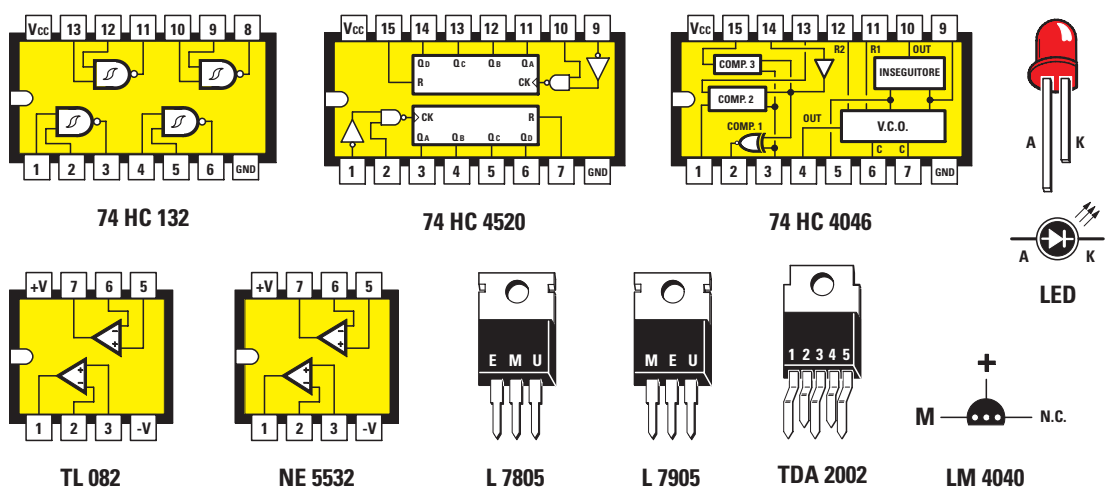


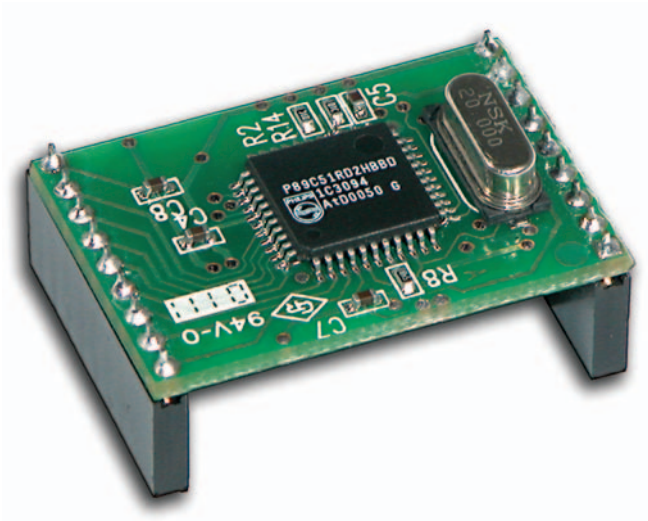
Figure 8 : Brochages vus de dessus des autres circuits intégrés utilisés 74HC132, 74HC4520, 74HC4046, TL082, NE5532. Brochages vus de face des régulateurs L7805, L7905, du TDA2002 et de la LED. Brochage vu de dessous de la zener LM4040.

est redressée par les deux diodes DS2-DS3 puis lissée par le condensateur électrolytique C55 : ainsi on obtient une tension continue d'environ 13 V utilisée pour alimenter l'amplificateur de puissance IC10 et le relais 12 V . La tension de 7+7 V prélevée aux bornes du secondaire est redressée par le pont RS1. La tension prélevée sur le positif du pont RS1, est envoyée au régulateur IC11 (L7805) qui en restitue une tension stabilisée de +5 V , alors que la tension prélevée sur le négatif de ce pont, est envoyée au régulateur IC12 (L7905) qui en restitue une tension stabilisée de –5 V . Ces deux tensions sont utilisées pour alimenter tous les circuits intégrés, y compris le micro ST6 et l'afficheur LCD.

A suivre

Comment programmer le module SitePlayer SP1

Sixième partie



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 faire communiquer sur le réseau des appareils distants en tout genre.

Nous poursuivons notre analyse des programmes que nous avons réalisés pour la platine d'expérimentation. Rappelons que tous les programmes doivent être copiés dans un répertoire propre.

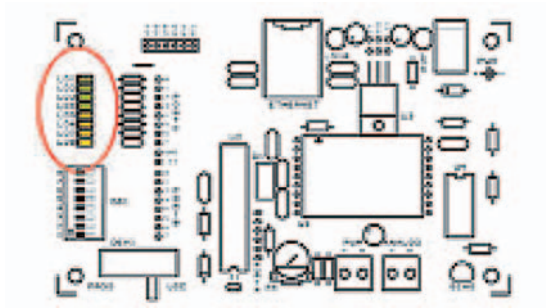
Programme Demo6

Avec cette demo nous voulons montrer qu'il est possible d'allumer et éteindre les LED de la platine d'expérimentation. Cette fois nous utilisons cependant une nouvelle méthode pour envoyer des données au SitePlayer. Dans les précédents "listings", nous utilisions la méthode GET du formulaire pour envoyer des données au SitePlayer (en nous servant des objets RadioButtons et Checkbox) ; maintenant nous allons voir comment envoyer des données au SitePlayer avec la technique des liens ("links"). En html on peut insérer des liens en utilisant le tag fermé par le tag .
Après le signe égal, on peut insérer l'adresse du lien. Celui-ci peut prendre la forme d'une adresse internet, "http://www...." ou bien, si le fichier que l'on veut lier réside dans la même machine que la page html, il suffit d'indiquer le parcours du fichier. Si nous essayons d'ouvrir le fichier index.html de cette demo avec un navigateur, nous verrions qu'en nous positionnant avec une souris sur un des poussoirs des LED, apparaîtrait le lien qui s'active quand on presse ce poussoir. Dans le lien on peut noter qu'un fichier X.SPI, suivi d'un point d'interrogation et d'une série de données, est considéré comme fichier à lier. Ceci parce que, en plus du lien concernant le fichier X.SPI, on peut aussi envoyer la valeur à donner à un objet. Voyons tout de suite le fichier html de cette demo pour comprendre comment utiliser cette technique.

Le fichier INDEX.HTM

Dans le fichier index.htm de la figure 3, nous verrons en détail deux sections : la première nous permet d'allumer / éteindre l'indicateur sur la page Web en fonction de l'état de la LED correspondante et la seconde comment insérer un lien permettant d'envoyer au SitePlayer les données nécessaires pour allumer / éteindre les diverses LED.

Dans le fichier Demo6 Index.html, ces sections sont reportées pour chacune des huit LED. Voyons avant tout la partie nous permettant d'allumer / éteindre l'indicateur sur la page Web en fonction de l'état de la LED correspondante en nous référant pour cela à la ligne html suivante :



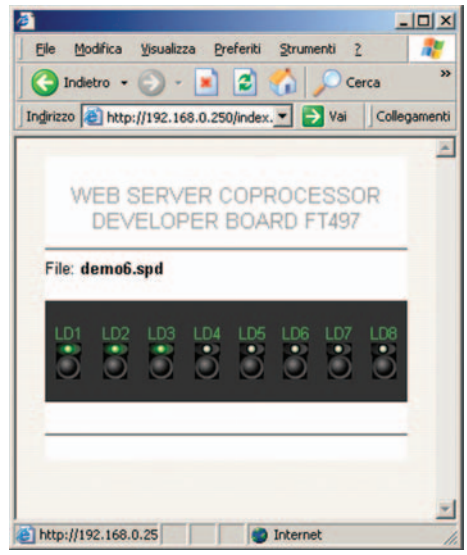


Figure 1 : Démo 6 (exemple de gestion de sorties numériques utilisant une interface graphique à poussoirs et des LED virtuelles de rétroaction : la démo permet d'allumer/éteindre les LED LD1 à LD8 ; une LED virtuelle indique l'état des LED).

```
<td><div align="center">
<img src="oval_led^led1'0.gif"
width="21" height="10"></div></
td>
```

Avec le tag img src il est possible, on l'a vu, d'insérer une image. Le fichier de l'image à insérer n'est pas un unique fichier défini, mais dépend de la valeur de l'objet led1, qui est un objet du SitePlayer correspondant à l'octet visualisé sur les huit LED de la platine d'expérimentation. Nous avons en effet créé deux fichiers image, nommés oval_led0.gif et oval_led1.gif, le premier représentant une LED éteinte et le second une LED verte allumée. Le nom du fichier de l'image à visualiser est, pour ainsi dire, construit en utilisant la valeur de la variable led1. Supposons par exemple que la première LED soit allumée. Comme la variable led1 correspond à l'état des LED de la platine d'expérimentation, le bit de position 0 de la variable led1 vaut 0.

Si on se rappelle la signification des opérateurs arithmétiques, il est facile de comprendre que led1'0 signifie en substance : prendre la valeur du bit de poids 0 de la variable led1. Si elle vaut 0, ^led1'0 vaut 0 et donc l'objet de img src sera oval_led0, inversement il sera oval_led1. Ainsi on obtient la visualisation sur la page Web de l'image des LED allumées ou éteintes selon la valeur de l'objet led1. Analysons maintenant la partie s'occupant de l'envoi des données utilisant un lien. La partie du code html qui nous intéresse est la suivante :

```
<td><div align="center"> <ahref=
"x.spi?led1=^led1~1">
<img src="radbutton0.gif"
width=20 height=20 name="On"
border="0" alt="LD1"> </a></
div></td>
```

En particulier, la partie s'occupant du lien proprement dit est la suivante :

```
<a href="x.spi?led1=^led1~1">
```

On l'a vu, avec <a href= on indique un lien. Ce lien renvoie au fichier x.spi.

En fait, quand nous cliquons sur l'objet auquel est associé le lien, le navigateur envoie au serveur, c'est-à-dire pour nous au module SitePlayer, l'adresse du fichier auquel accéder, pour nous justement le fichier x.spi. Bien sûr, ce fichier devra être présent dans le même répertoire que le fichier index.htm.

En même temps que cette demande, la variable led1, dont la valeur est trouvée avec l'objet led1 (^led1), auquel est appliqué l'opérateur ~ qui exécute le OR exclusif entre l'objet led1 et le nombre 1, est également envoyée. Exécuter cette opération veut dire en fait changer l'état logique du premier bit de l'objet led1.

Comme l'objet led1 reflète exactement l'état logique des LED, l'effet consiste à allumer la première LED si elle était éteinte et, inversement, l'éteindre si elle était allumée.

Bien sûr, pour allumer / éteindre les diverses LED, il faudra effectuer l'opération du OR avec les poids binaires correspondant aux diverses LED.

Fichier DEMO6.BAS

Le fichier DEMO6.bas pour le micro PIC, visible figure 4, exige peu d'explications. La première section du "listing" donne la définition des ressources utilisées par la platine d'expérimentation et

Figure 2 : Démo 6 (définitions).

```
;DEMO6.SPD

;DEFINITIONS
$Devicename "Électronique Loisir Magazine Demo6"
$DHCP off
$DownloadPassword ""
$SitePassword ""
$InitialIP "192.168.0.250"
$PostIRQ on
$Sitefile
"C:\Programmes\SitePlayer\demoboard\demo6\demo6.spb"
$Sitepath
"C:\Programmes\SitePlayer\demoboard\demo6\root"

;OBJECTS
org     05h
led1    db 0
```

Figure 3 : Démo 6 (“listing” HTML).

```
<html>
<head>
<title> Électronique Loisir Magazine Demo6</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
</head>
<body bgcolor="#FFFFFF" background="sfondo1.gif">
<table width="300" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0" bordercolor="#FFFFFF"
bgcolor="#FFFFFF">
  <tr>
    <td colspan="8"><div align="center"><img src="elm1.jpg" width="100" height="37"></div></td>
  </tr>
  <tr>
     <td colspan="8"><div align="center"><font color="#999999" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">WEB
        SERVER COPROCESSOR <br>
        DEVELOPER BOARD FT497</font></div></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"><hr noshade></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"><div align="left"><font size="2" face="Arial, Helvetica, sans-serif">File:
       <strong>demo6.spd</strong></font></div></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"> </td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
    <td colspan="8"> </td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
     <td width="39"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD1</font></div></td>
     <td width="39"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD2</font></div></td>
     <td width="37"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD3</font></div></td>
     <td width="39"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD4</font></div></td>
     <td width="35"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD5</font></div></td>
     <td width="37"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD6</font></div></td>
     <td width="36"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD7</font></div></td>
     <td width="38"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD8</font></div></td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
    <td><div align="center"><img src="oval_led^led1'0.gif" width="21" height="10"></div></td>
    <td><div align="center"><img src="oval_led^led1'1.gif" width="21" height="10"></div></td>
    <td><div align="center"><img src="oval_led^led1'2.gif" width="21" height="10"></div></td>
    <td><div align="center"><img src="oval_led^led1'3.gif" width="21" height="10"></div></td>
    <td><div align="center"><img src="oval_led^led1'4.gif" width="21" height="10"></div></td>
    <td><div align="center"><img src="oval_led^led1'5.gif" width="21" height="10"></div></td>
    <td><div align="center"><img src="oval_led^led1'6.gif" width="21" height="10"></div></td>
    <td><div align="center"><img src="oval_led^led1'7.gif" width="21" height="10"></div></td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~1"><img src="radbutton0.gif" width=20 height=20 name="On"
border="0" alt="LD1"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~2"><img src="radbutton0.gif" width=20 height=20 name="On"
border="0" alt="LD2"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~4"><img src="radbutton0.gif" width=20 height=20 name="On"
border="0" alt="LD3"></a></div></td>
```

```
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~8"><img src="radbutton0.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD4"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~16"><img src="radbutton0.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD5"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~32"><img src="radbutton0.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD6"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~64"><img src="radbutton0.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD7"></a></div></td>
   <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~128"><img src="radbutton0.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD8"></a></div></td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
    <td> </td>
    <td> </td>
    <td> </td>
    <td> </td>
    <td> </td>
    <td> </td>
    <td> </td>
    <td> </td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"> </td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"><hr noshade></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"> <div align="center"> <font color="#999999" size="1" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">&copy;
       2005 Électronique Loisir Magazine. All rights reserved.</font><br>
     </div></td>
  </tr>
</table>
</body>
</html>
```

Figure 4 : Démo 6 (“listing” Basic).

```
;File DEMO 6.BAS

TEMP                    var     byte
DATOIN                  var     byte
DATOOUT                 var     byte
INDIRIZZO               var     byte
FLAGOK                  var     bit
TEMPERATURA     var     byte
TRIMMER                 var     byte

        Include "modedefs.bas"

'LED
SYMBOL  LED1 = PORTC.0
SYMBOL  LED2 = PORTC.1
SYMBOL  LED3 = PORTC.2
SYMBOL  LED4 = PORTC.3
SYMBOL  LED5 = PORTC.4
SYMBOL  LED6 = PORTC.5
SYMBOL  LED7 = PORTC.6
SYMBOL  LED8 = PORTC.7

'DIP
SYMBOL  DIP1 = PORTB.0
SYMBOL  DIP2 = PORTB.1
SYMBOL  DIP3 = PORTB.2
SYMBOL  DIP4 = PORTB.3
SYMBOL  DIP5 = PORTB.4
SYMBOL  DIP6 = PORTB.5
SYMBOL  DIP7 = PORTB.6
SYMBOL  DIP8 = PORTB.7

'Communication avec le Site Player
SYMBOL  TX232 = PORTA.2
SYMBOL  RX232 = PORTA.5
'Interrupt à p. du Site Player
SYMBOL  INTSP = PORTA.4

'Définition E / S
        ADCON1=%00000100
        ADCON0=%10000001
        OUTPUT  LED1
        OUTPUT  LED2
        OUTPUT  LED3
        OUTPUT  LED4
        OUTPUT  LED5
        OUTPUT  LED6
        OUTPUT  LED7
        OUTPUT  LED8
        OUTPUT  TX232
        INPUT   RX232
```

```
'Dip
        INPUT  DIP1
        INPUT  DIP2
        INPUT  DIP3
        INPUT  DIP4
        INPUT  DIP5
        INPUT  DIP6
        INPUT  DIP7
        INPUT  DIP8

'Portb avec les pull up internes
        OPTION_REG.7 = 0
        INPUT   Porta.0
        INPUT   Porta.1
        INPUT   INTSP

START:
        Gosub SEND20
        TEMP = 0
        Pause 100
START0:
        ASM
START00
        BTFSC Porta.4
        Goto START00
        ENDASM
        INDIRIZZO = 5
        Gosub SENDREADREQUEST
        Pauseus 50
        Gosub READDATO
        If FLAGOK = 1 then
            Portc = DATOIN
        Endif
        Pause 100
        Goto START0

'Routine d'envoi de 20 octets 0 pour initialisation
SEND20:
        For TEMP = 1 to 20
            Serout TX232,T9600,[0]
            Pause 5
        Next TEMP
        Return

'Routine d'écriture d'un octet
'Envoi: Commande d'écriture (128), ADRESSE, DONNEE
ECRITURE DONNEE:
        Pause 10
        Serout TX232,T9600,[128]
        Pause 5
        Serout TX232,T9600,[INDIRIZZO]
        Pause 5
        Serout TX232,T9600,[DATOOUT]
        Pause 20
        Return

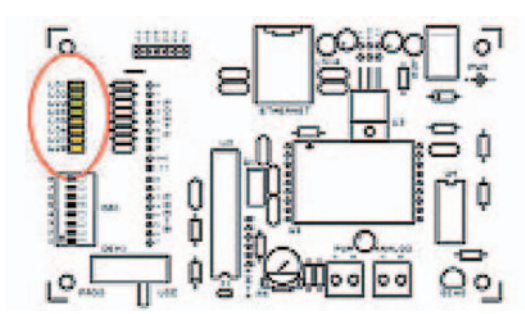
'Routine de demande de lecture d'un octet
'Envoi: Commande de lecture (192), ADRESSE
SENDREADREQUEST:
        Pause 10
        Serout TX232,T9600,[192]
        Pause 5
        Serout TX232,T9600,[INDIRIZZO]
        Return

'Routine de lecture d'un octet (après avoir envoyé
'SENDREADREQUEST
'En sortie: DATOIN, FLAGOK = 1 si la lecture a
réussi
'ou sinon 0 si le timeout est dépassé (300 ms)
READDATO:
        FLAGOK = 0
        Serin RX232,T9600,300,READDATO1,DATOIN
        FLAGOK = 1
        Return
READDATO1:
        FLAGOK = 0
        Return
```

les définitions des variables.Ensuite, le programme reste simplement en attente de l'arrivée d'une signalisation de la part du module SitePlayer (changement de données). Une fois cette demande détectée, le micro va lire l'objet (localisé dans cette demo à l'adresse 5). Comme cet objet doit refléter l'état des LED, le micro n'a rien d'autre à faire qu'à mettre la valeur lue de cet objet sur le port auquel sont reliées les huit LED disponibles de la platine d'expérimentation.

Programme Demo7

Cette demo est une variante de la précédente; ici aussi nous donnons le fichier de définitions pour le SitePlayer, le "listing" des pages html constituant le



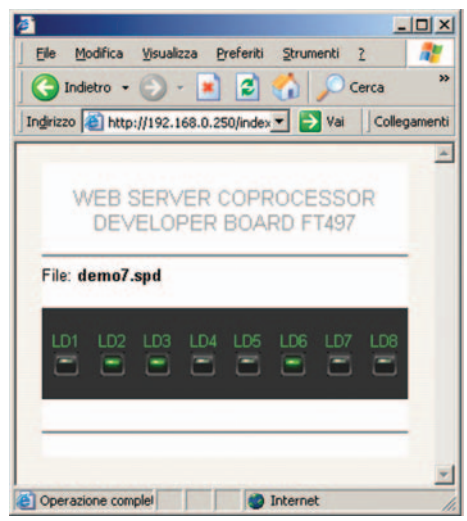


Figure 5: Démo 7 (exemple de gestion de sorties numériques utilisant une interface graphique à poussoirs: la démo permet d'allumer/éteindre les LED LD1 à LD8 ; le poussoir indique l'état de la sortie: poussoir pressé = LED allumée).

Figure 6 : Démo 7 (définitions).

```
;DEMO7.SPD

;DEFINITIONS
$Devicename " Électronique Loisir Magazine Demo7"
$DHCP off
$DownloadPassword ""
$SitePassword ""
$InitialIP "192.168.0.250"
$PostIRQ on
$Sitefile
"C:\Programmes\SitePlayer\demoboard\demo7\demo7.spb"
$Sitepath
"C:\Programmes\SitePlayer\demoboard\demo7\root"

;OBJECTS
org     05h
led1    db 0
```

serveur Web et le "listing" du programme à insérer dans le micro (en PicBasic). Comme pour la demo6, nous avons huit poussoirs et, en cliquant sur ceux-ci, nous allumons / éteignons les LED de la platine d'expérimentation. Cette fois cependant, chaque fois que l'on clique sur un poussoir, c'est ce poussoir lui-même que donne l'état de la LED (en fait on simule avec cette page Web l'effet d'un poussoir illuminé). Jetons un coup d'œil au code html pour comprendre les différences entre ces deux demos. La partie qui nous intéresse (elle concerne un seul poussoir) est la suivante :

```
<a href="x.spi?led1=^led1~1">
<img src="button^led1'0.gif"
width=20 height=20 name="On"
border="0" alt="LD1"> </a>
```

Figure 7 : Démo 7 ("listing" HTML).

```
<html>
<head>
<title> Électronique Loisir Magazine Demo7</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
</head>
<body bgcolor="#FFFFFF" background="sfondo1.gif">
<table width="300" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0" bordercolor="#FFFFFF"
bgcolor="#FFFFFF">
  <tr>
    <td colspan="8"><div align="center"><img src="elm1.jpg" width="100" height="37"></div></td>
  </tr>
  <tr>
     <td colspan="8"><div align="center"><font color="#999999" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">WEB
        SERVER COPROCESSOR <br>
        DEVELOPER BOARD FT497</font></div></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"><hr noshade></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"><div align="left">
       <p><font size="2" face="Arial, Helvetica, sans-serif">File: <strong>demo7</strong></font><font size="2"
face="Arial, Helvetica, sans-serif"><strong>.spd</strong></font></p>
      </div></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"> </td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
    <td colspan="8"> </td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
     <td width="40"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD1</font></div></td>
     <td width="36"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD2</font></div></td>
     <td width="38"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD3</font></div></td>
     <td width="37"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD4</font></div></td>
     <td width="36"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD5</font></div></td>
     <td width="39"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD6</font></div></td>
     <td width="36"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD7</font></div></td>
```

```
    <td width="38"><div align="center"><font color="#00FF00" size="2" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">LD8</font></div></td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
    <td><div align="center"></div></td>
    <td><div align="center"></div></td>
    <td><div align="center"></div></td>
    <td><div align="center"></div></td>
    <td><div align="center"></div></td>
    <td><div align="center"></div></td>
    <td><div align="center"></div></td>
    <td><div align="center"></div></td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~1"><img src="button^led1'0.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD1"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~2"><img src="button^led1'1.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD2"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~4"><img src="button^led1'2.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD3"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~8"><img src="button^led1'3.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD4"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~16"><img src="button^led1'4.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD5"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~32"><img src="button^led1'5.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD6"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~64"><img src="button^led1'6.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD7"></a></div></td>
    <td><div align="center"><a href="x.spi?led1=^led1~128"><img src="button^led1'7.gif" width=20 height=20
name="On" border="0" alt="LD8"></a></div></td>
  </tr>
  <tr bgcolor="#333333">
    <td colspan="8"> </td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"> </td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"><hr noshade></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="8"> <div align="center"> <font color="#999999" size="1" face="Arial, Helvetica, sans-
serif">&copy;
        2005 Électronique Loisir Magazine. All rights reserved.</font><br>
      </div></td>
  </tr>
</table>
</body>
</html>
```

On le voit, entre le tag <a href_"... et le tag sont placées les liens pour le chargement de l'image des LED. En fait, le lien est associé à l'image identifiée par le tag img src. La technique pour envoyer avec le lien la valeur à modifier de l'objet led1 (href="x.spi?led1 =^led1~1"), ainsi que la méthode utilisée pour obtenir les images de l'objet (qui cette fois s'appellent button0.gif et button1.gif (img src="button^led1'0.gif")), sont en tout points semblables à celles de la demo précédente. Le fichier Demo7.bas pour le PIC est aussi identique.

Rappelons qu'il n'est pas possible de relier directement la platine d'expérimentation à la carte réseau du PC, à moins d'utiliser un câble croisé. Mais comme le coût d'un HUB ethernet est désormais dérisoire, c'est la meilleure solution et c'est celle en tout cas que nous vous conseillons (également car il est possible d'utiliser ce même HUB pour relier éventuellement d'autres ordinateurs et réaliser ainsi un réseau LAN complet). Une fois relié physiquement au réseau, le module est vu de ce dernier, pour peu, bien sûr, que l'adresse IP paramétrée dans le SitePlayer soit valide.
A ce propos, rappelons que tous les module SitePlayer sont fournis avec une adresse par défaut égale à 192.168.1.250 et que pour voir le module en réseau et donc pouvoir effectuer une première programmation du SitePlayer, vous devrez configurer aussi le PC avec une adresse IP égale à 192.168.1.XXX.

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 listings des programmes sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ◆

Figure 8 : Démo 7 (“listing” Basic).

```
;File DEMO7.BAS

TEMP                    var     byte
DATOIN                  var     byte
DATOOUT                 var     byte
INDIRIZZO               var     byte
FLAGOK                  var     bit
TEMPERATURA     var     byte
TRIMMER                 var     byte

        Include "modedefs.bas"

'LED
SYMBOL  LED1 = PORTC.0
SYMBOL  LED2 = PORTC.1
SYMBOL  LED3 = PORTC.2
SYMBOL  LED4 = PORTC.3
SYMBOL  LED5 = PORTC.4
SYMBOL  LED6 = PORTC.5
SYMBOL  LED7 = PORTC.6
SYMBOL  LED8 = PORTC.7

'DIP
SYMBOL  DIP1 = PORTB.0
SYMBOL  DIP2 = PORTB.1
SYMBOL  DIP3 = PORTB.2
SYMBOL  DIP4 = PORTB.3
SYMBOL  DIP5 = PORTB.4
SYMBOL  DIP6 = PORTB.5
SYMBOL  DIP7 = PORTB.6
SYMBOL  DIP8 = PORTB.7

' Communication avec le Site Player
SYMBOL  TX232 = PORTA.2
SYMBOL  RX232 = PORTA.5
'Interrupt à p. du Site Player
SYMBOL  INTSP = PORTA.4

'Définition E / S
        ADCON1=%00000100
        ADCON0=%10000001
        OUTPUT  LED1
        OUTPUT  LED2
        OUTPUT  LED3
        OUTPUT  LED4
        OUTPUT  LED5
        OUTPUT  LED6
        OUTPUT  LED7
        OUTPUT  LED8
        OUTPUT  TX232
        INPUT   RX232

'Dip
        INPUT  DIP1
        INPUT  DIP2
        INPUT  DIP3
        INPUT  DIP4
        INPUT  DIP5
        INPUT  DIP6
        INPUT  DIP7
        INPUT  DIP8

'Portb avec les pull up internes
        OPTION_REG.7 = 0
        INPUT   Porta.0
        INPUT   Porta.1
        INPUT   INTSP

START:
        Gosub SEND20
        TEMP = 0
        Pause 100
START0:
        ASM
START00
        BTFSC Porta.4
        Goto START00
        ENDASM
        INDIRIZZO = 5
        Gosub SENDREADREQUEST
        Pauseus 50
        Gosub READDATO
        If FLAGOK = 1 then
            Portc = DATOIN
        Endif
        Pause 100
        Goto START0

'*****************************************
'Routine d'envoi de 20 octets 0 pour initialisation
SEND20:
        For TEMP = 1 to 20
            Serout TX232,T9600,[0]
            Pause 5
        Next TEMP
        Return

'Routine d'écriture d'un octet
'Envoi: commande d'écriture (128), ADRESSE, DATOOUT
WRITEDATO:
        Pause 10
        Serout TX232,T9600,[128]
        Pause 5
        Serout TX232,T9600,[INDIRIZZO]
        Pause 5
        Serout TX232,T9600,[DATOOUT]
        Pause 20
        Return

'Routine de demande de lecture d'un octet
'Envoi: Commande de lecture (192), INDIRIZZO
SENDREADREQUEST:
        Pause 10
        Serout TX232,T9600,[192]
        Pause 5
        Serout TX232,T9600,[INDIRIZZO]
        Return

'Routine de lecture d'un octet (après avoir envoyé
'SENDREADREQUEST
'En sortie: DATOIN, FLAGOK = 1 si la lecture a
réussi
'ou sinon 0 si le timeout est dépassé (300 ms)
READDATO:
        FLAGOK = 0
        Serin RX232,T9600,300,READDATO1,DATOIN
        FLAGOK = 1
        Return
READDATO1:
        FLAGOK = 0
        Return
```

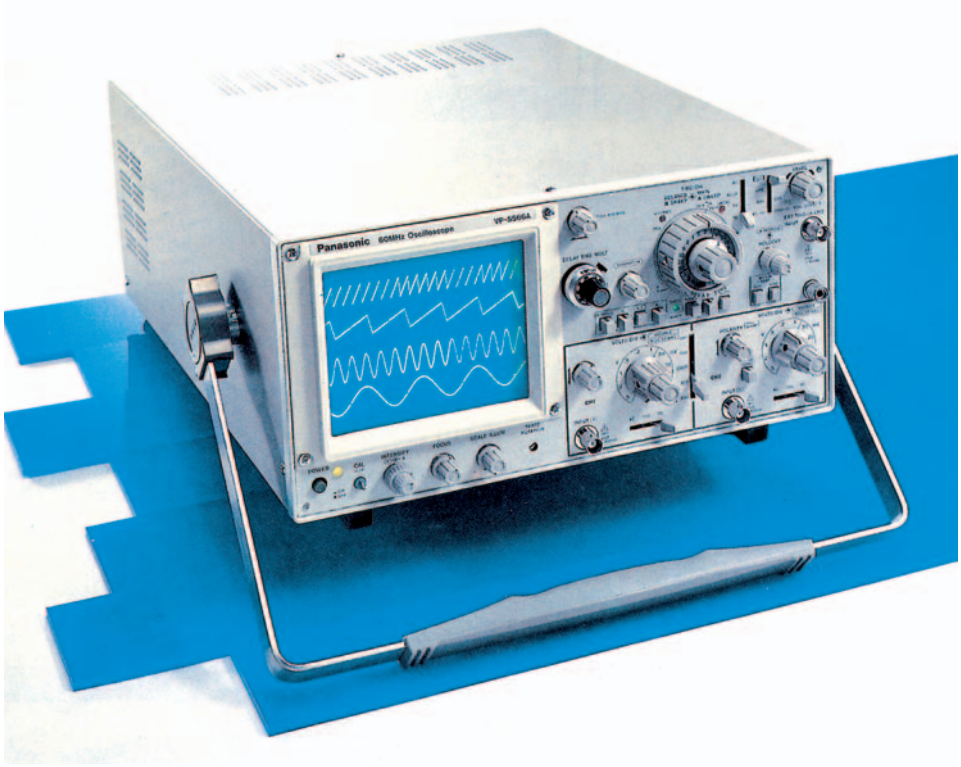
NIVEAU 3
LEÇON N° 47-5

Comment utiliser l'oscilloscope

Le signal carré et son rapport cyclique visualisés à l'oscilloscope

Cinquième partie

Vous pouvez mesurer facilement au moyen d'un oscilloscope le rapport cyclique en pourcent (%) de tout signal à forme d'onde carrée (on dit couramment signal carré), ainsi que la durée de son T/on et de son T/off exprimés en seconde, ms, ou µs ; en outre vous pouvez calculer la tension obtenue à la sortie d'un circuit piloté par un signal carré à rapport cyclique variable.



Ce terme, vous le rencontrez souvent dans les articles des revues d'électronique, soit en Anglais ("duty cycle"), soit en Français (rapport cyclique), mais ces articles ne rappellent pas toujours qu'il s'agit du rapport, exprimé en %, entre la durée T/on et la période entière d'un signal carré (voir figure 2). T/on est la durée pendant laquelle l'onde carrée reste à son niveau maximum positif ; T/off la durée de pause de cette onde carrée (pendant laquelle son niveau est 0 V).
La somme des durées T/on + T/off est la période de l'onde carrée.

A l'oscilloscope, si vous utilisez l'entrée CH1, vous devez au préalable :

- en Vertical Mode presser le poussoir CH1
- en Trigger Mode presser la poussoir Auto
- en Trigger Source placer le levier sur Normal.

On sait que, lorsqu'on effectue la mesure d'un signal inconnu, on n'a pas une idée très précise de son amplitude en V (laquelle peut nous surprendre) ; même chose pour sa fréquence. Alors, pour visualiser à l'écran des signaux carrés,

mieux vaut placer le bouton des V/div de CH1 de telle façon que le tracé de l'onde couvre 4 ou 5 carreaux verticalement et celui du Time/div pour 2 ou 3 ondes complètes, comme le montre la figure 2. Sur cette figure vous voyez (en haut) que la durée T/on correspond au niveau maximum positif du signal et (en bas) la durée de la pause T/off où le signal a une amplitude de 0 V. Pour mesurer l'espace occupé par T/on et T/off, nous vous conseillons de visualiser 2 ou 3 ondes complètes car, avec une seule onde, le début comme la fin de l'onde risquent d'être hors de l'écran.

Le calcul du rapport cyclique en pourcent

Si vous souhaitez connaître le rapport cyclique en % d'un signal à onde carrée, vous devez simplement compter le nombre de carreaux pendant lesquels le signal reste à sa tension positive maximale (à son amplitude maximale), soit T/on et le nombre de carreaux pendant lesquels il est à son amplitude de pause 0 V, soit T/off. Connaissant ces deux valeurs, vous calculerez le rapport cyclique en % avec la formule :

Rapport cyclique % = T/on : (T/on + T/off) x 100.

Comme le montre la figure 6, l'impulsion positive T/on couvre une largeur de 3 carreaux et l'impulsion de pause T/off 3 carreaux également. Le rapport cyclique est donc de :

3 : (3 + 3) x 100 = 50%.

Cela signifie que cette onde reste pendant 50% de sa période à son amplitude (ou tension) positive maximale et pendant 50% de sa période à sa valeur de pause 0 V.

Figure 7, l'impulsion positive T/on couvre 5 carreaux et la pause T/off 1 carreau. Le rapport cyclique est donc de :

5 : (5 + 1) x 100 = 83,33%.

Cela signifie que cette onde reste pendant 83,33% de sa période à son amplitude (ou tension) positive maximale et pendant 16,67% de sa période à sa valeur de pause 0 V.
Figure 8, l'impulsion positive T/on couvre 1 carreau et la pause T/off 3 carreaux. Le rapport cyclique est donc de :

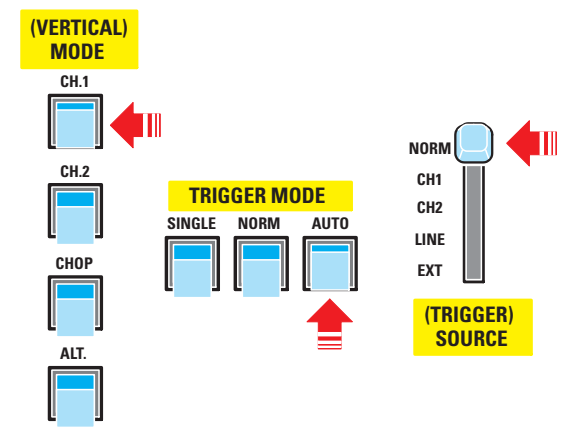


Figure 1 : Si nous utilisons l'entrée CH1, nous devons presser le poussoir CH1 du Vertical Mode et le poussoir Auto du Trigger Mode puis enfin mettre le Trigger Source sur Normal.

1 : (1 + 3) x 100 = 25%.

Cela signifie que cette onde reste pendant 25% de sa période à son amplitude (ou tension) positive maximale et pendant 75% de sa période à sa valeur de pause 0 V.

Le calcul de la durée et de la fréquence

Si au lieu de connaître le pourcentage des durées sur T/on et sur T/off, vous voulez savoir combien de temps (en s, ms ou µs) le signal carré reste à son niveau maximum positif et à son niveau de pause 0 V, vous devez compter le nombre de carreaux occupés horizontalement par T/on et par T/off puis lire le temps sélectionné avec le bouton Time/div (voir figure 9). Afin d'éviter toute erreur de calcul, il faut toujours régler ce bouton pour visualiser à l'écran au moins deux ondes entières. Supposons que l'on visualise un signal comme celui que montre la figure 9.

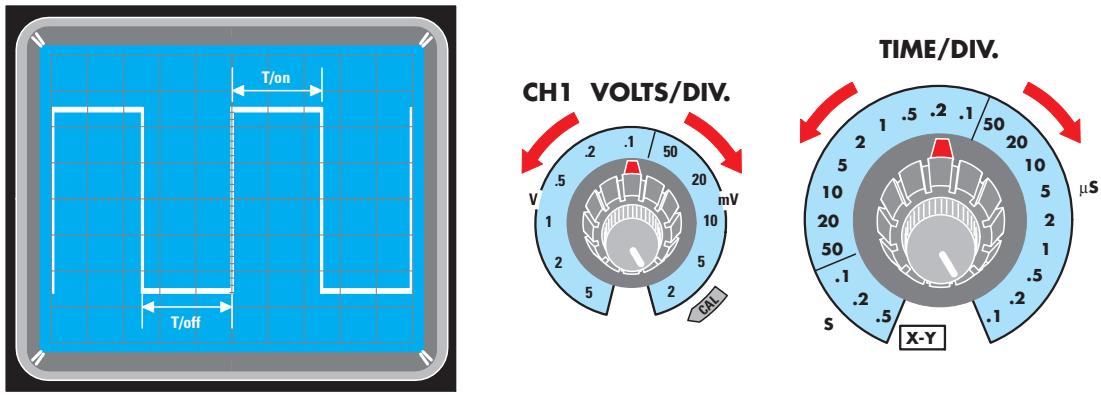


Figure 2 : Pour calculer le % du rapport cyclique d'un signal carré, il suffit de compter le nombre de carreaux horizontaux pendant lesquels le signal reste sur T/on (tension positive maximale) et celui pendant lesquels il reste en pause sur T/off. Pour mesurer les durées de T/on et T/off, réglez Time/div pour visualiser à l'écran 2 ou 3 ondes entières et V/div pour couvrir 4 à 5 carreaux verticaux.

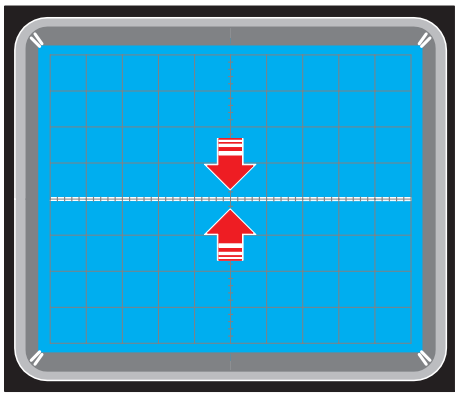


Figure 3 : Avant d'effectuer une mesure, mettez le sélecteur AC-GND-DC sur GND et tournez le petit bouton POSITION de façon à mettre le tracé au centre.

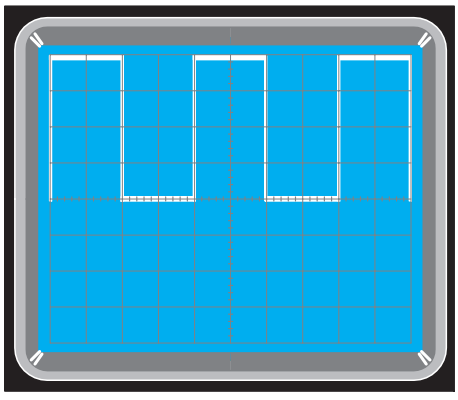


Figure 4 : Quand cela est fait, mettez le sélecteur AC-GND-DC sur DC et si l'onde se positionne dans la partie supérieure de l'écran c'est que le signal carré a une polarité positive.

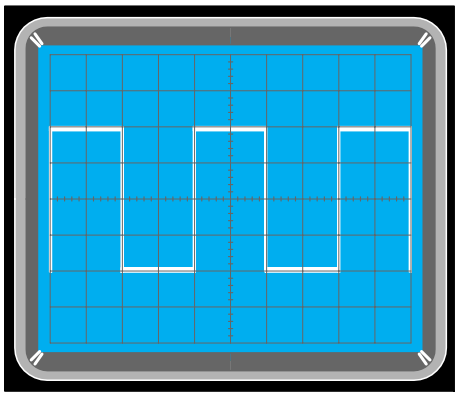


Figure 5 : Si elle se positionne à moitié au dessus de la ligne horizontale médiane et à moitié en dessous, c'est que le signal est double, c'est-à-dire composé d'une demi onde positive et d'une demi onde négative par rapport à la masse.

Pour calculer les durées de T/on et T/off, vous devez multiplier le nombre de carreaux horizontaux par la valeur lue sur Time/div, soit utiliser la formule :

Temps = nombre carreaux x Time/div.

Sur la figure 9, T/on occupe 1 carreau et T/off 3 carreaux ; or Time/div est sur 0,5 ms, ce qui donne :

T/on = 1 x 0,5 = 0,5 ms
T/off = 3 x 0,5 = 1,5 ms.

En comptant le nombre de carreaux horizontaux de l'onde entière, soit T/on + T/off, on peut connaître sa fréquence en utilisant ces formules :

Hz = 1 000 : [ms x carreaux (T/on + T/off)]
kHz = 1 000 : [µs x carreaux (T/on + T/off)]
MHz = 1 : [µs x carreaux (T/on + T/off)].

Figure 9, T/on occupe 1 carreau et T/off 3 carreaux, l'onde complète 1 + 3 = 4 carreaux. Time/div est sur 0,5 ms, la fréquence est donc de :

1 000 : (0,5 ms x 4 carreaux) = 500 Hz.

Figure 10, T/on couvre 6 carreaux et T/off 2 carreaux ; or Time/div est sur 20 µs, ce qui donne :

T/on = 6 x 20 = 120 µs
T/off = 2 x 20 = 40 µs.

Comme l'onde entière occupe 8 carreaux, la fréquence est de :

1 000 : (20 µs x 8 carreaux) = 6,25 kHz soit 6 250 Hz.

L'amplitude d'un signal carré

Pour connaître l'amplitude en Volts du signal carré apparaissant à l'écran, il suffit de savoir sur quelle valeur est réglé le bouton V/div et la multiplier par le nombre de carreaux occupés verticalement par T/on. Si, par exemple, ce bouton est sur 2 V et si l'amplitude de T/on est de 6 carreaux (voir figure 9), ce signal a une tension (ou amplitude) de :

2 x 6 = 12 V.

Si ce bouton était sur 5 V et si T/on occupait verticalement 3 carreaux, le signal aurait une amplitude de :

3 x 5 = 15 V.

Note : n'oubliez jamais de contrôler que l'inverseur présent sur la sonde est bien sur x1, s'il était sur x10 il faudrait multiplier l'amplitude obtenue en V par dix (car x10 veut dire que la sonde atténue d'un facteur dix).

L'utilisation du rapport cyclique pour faire varier une tension

Comprenez que la variation en % du rapport cyclique d'un signal carré ne fera jamais varier sa fréquence, car la somme des durées T/on + T/off reste toujours constante, qu'on ait un rapport cyclique de 1% ou bien de 99% ! Mais, vous demandez-vous peut-être, à quoi peut bien servir

pratiquement de faire varier le rapport cyclique d'un signal carré ? Beaucoup de circuits électroniques utilisent cette variation en % du rapport cyclique pour faire varier la valeur d'une tension continue en sortie : l'avantage tient à la faible dissipation thermique impliquée par ce procédé (les transistors finaux souffrant moins n'ont pas à être surdimensionnés). Pour connaître la tension que l'on obtient en faisant varier le rapport cyclique, on utilise cette formule :

Veff = (Vcc x T/on) : (T/on + T/off),

où Veff est la tension arrivant aux bornes de l'ampoule ou du petit moteur ou de n'importe quel autre circuit piloté par un signal carré à rapport cyclique variable (voir figures 12, 13 et 14) ; Vcc la tension positive maximale que le signal T/on atteint dans le sens vertical ; T/on la durée pendant laquelle le signal T/on reste à son amplitude ou tension positive maximale (il suffit de compter le nombre de carreaux verticaux et de multiplier par Time/div) ; T/off la durée pendant laquelle le signal T/off reste sur sa pause d'amplitude 0 V (compter les carreaux horizontaux et multiplier par Time/div).

Premier exemple = supposons que nous alimentions une ampoule de 12 V à travers le collecteur d'un transistor dont la base est pilotée par un signal carré comme celui visible figure 9. T/on couvre 6 carreaux verticaux et V/div de CH1 est sur 2 V/carreau : le signal a donc une amplitude de 6 x 2 = 12 V.
Pour connaître la durée T/on, multiplions le nombre de carreaux horizontaux, ici 1 carreau, par la durée réglée sur Time/div, ici 0,5 ms et nous obtenons :

1 x 0,5 = 0,5 ms.

Figure 9, on voit que T/off occupe 3 carreaux horizontaux, sa durée est donc de :

3 x 0,5 = 1,5 ms.

Pour connaître sous quelle tension est alimentée l'ampoule reliée au collecteur de TR1 (voir figure 12), utilisez la formule :

Veff = (Vcc x T/on) : (T/on + T/off)

et l'ampoule sera alimentée sous :

(12 x 0,5 ms) : (0,5 + 1,5 ms) = 3 Veff.

Ci-dessus nous avons donné un exemple de calcul de la tension aux bornes d'une ampoule en comptant le nombre de carreaux et en le multipliant par la valeur de Time/div, mais en principe quand on utilise l'oscilloscope on trouve directement la tension de sortie à partir du nombre de carreaux sans passer par les durées en ms ou en µs en utilisant la formule :

Veff = Vcc x [carreaux T/on : carreaux (T/on + T/off)].

Sachant que T/on atteint une tension maximale Vcc de 12 V et qu'il couvre 1 carreau horizontal et que T/off couvre 3 carreaux horizontaux, la tension aux bornes de l'ampoule (voir figure 12) sera de :

12 V x [1 carreau : (1 + 3 carreaux)] = 3 V.

Connaissant le pourcentage de T/on, dans notre exemple

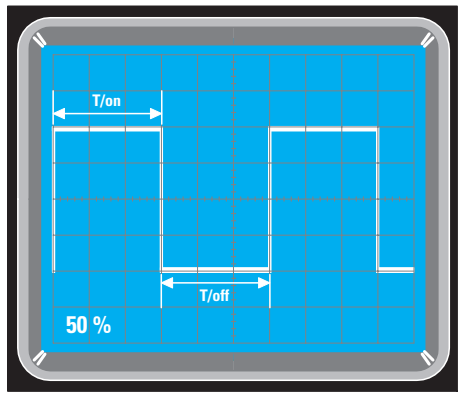


Figure 6 : Pour calculer le % du rapport cyclique, il faut compter combien de carreaux couvre T/on (3 ici), combien en couvre T/off (3 aussi) et effectuer le calcul : 3 : (3 + 3) x 100 = 50% de rapport cyclique.

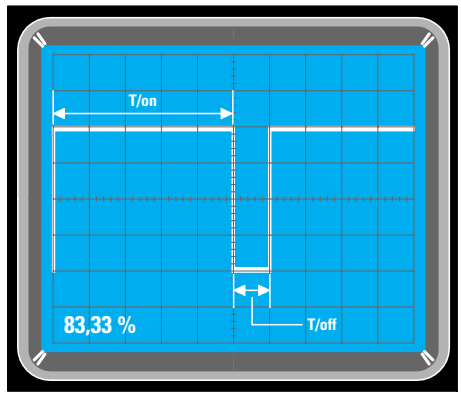


**Figure 7 : Dans le deuxième exemple T/on couvre 1 carreau et T/off 3 carreaux, le % est de :
1 : (1 + 3) x 100 = 25% de rapport cyclique.**

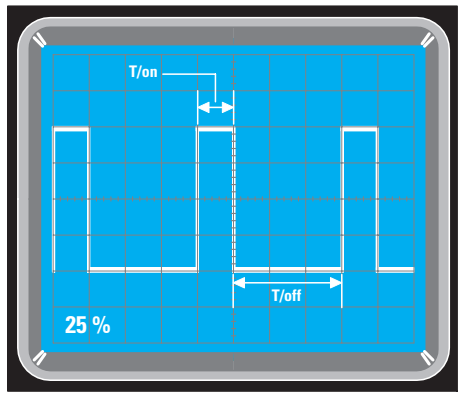


**Figure 8 : Dans le troisième exemple T/on couvre 5 carreaux et T/off 1 carreau, le % est de :
5 : (5 + 1) x 100 = 83,33% de rapport cyclique.**

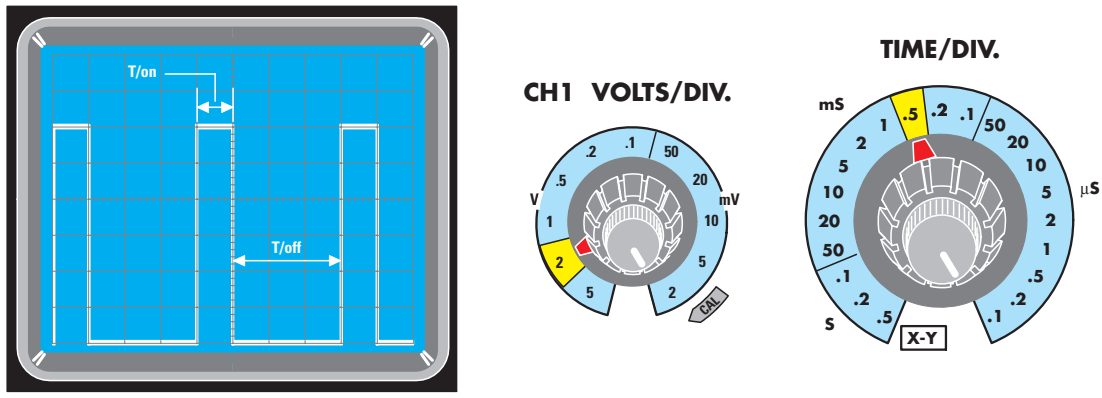


Figure 9 : Pour connaître l'amplitude en V d'un signal carré il suffit de multiplier le nombre de carreaux occupés verticalement par la valeur réglée sur le bouton V/div. Dans cet exemple, l'amplitude du signal atteint 6 x 2 = 12 V. Pour connaître les durées T/on et T/off il suffit de multiplier le nombre de carreaux horizontaux par la valeur de Time/div. Dans cet exemple, T/on couvre 1 carreau (1 x 0,5 = 0,5 ms) et T/off 3 carreaux (3 x 0,5 = 1,5 ms).

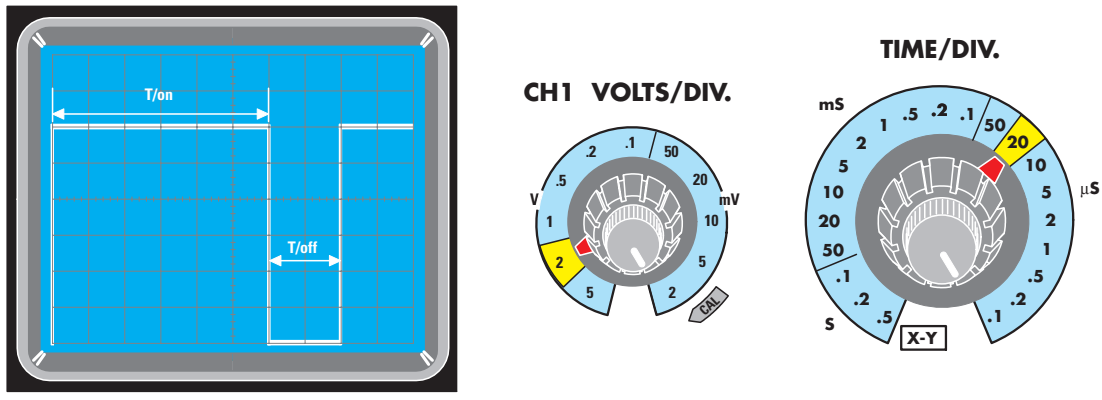


Figure 10 : Dans cet exemple, l'amplitude du signal reste toujours égale à 12 V et ce sont seulement les durées de T/on et T/off qui varient. Le bouton Time/div étant sur 20 µs, les carreaux horizontaux occupés par T/on étant au nombre de 6 et ceux de T/off 2, nous avons une durée T/on de 6 x 20 = 120 µs et de T/off 2 x 20 = 40 µs. La Leçon explique comment, connaissant les durées T/on et T/off, il est facile de trouver la fréquence en Hz, kHz, MHz.

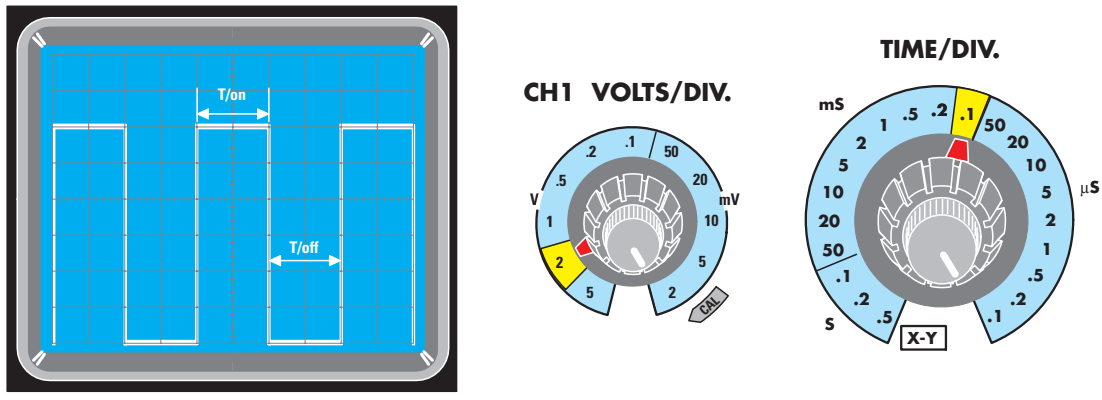


Figure 11 : Dans cet exemple, l'amplitude couvre toujours 6 carreaux verticaux et, le bouton V/div étant sur 2 V, l'amplitude du signal carré est encore égale à 6 x 2 = 12 V. Le nombre des carreaux horizontaux de T/on et T/off étant pour les deux de 2, le Time/div étant réglé sur 0,1 ms, nous avons des durées T/on et T/off égales à 2 x 0,1 = 0,2 ms. Le % du rapport cyclique de ce signal carré est égal à 2 : (2 + 2) = 50%.

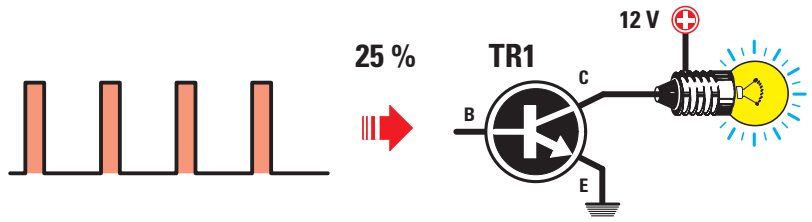


Figure 12 : Si nous pilotons la base d'un transistor avec un signal carré de rapport cyclique 25%, et si nous appliquons sur son collecteur une ampoule alimentée avec une tension de 12 V, cette ampoule s'allumera comme si elle était alimentée avec une tension de seulement 3 V ; en effet, [(12 x 25) : 100] = 3 V. Ce calcul s'effectue aussi en comptant les carreaux horizontaux de T/on et T/off = (12 V x T/on) : (T/on + T/off).

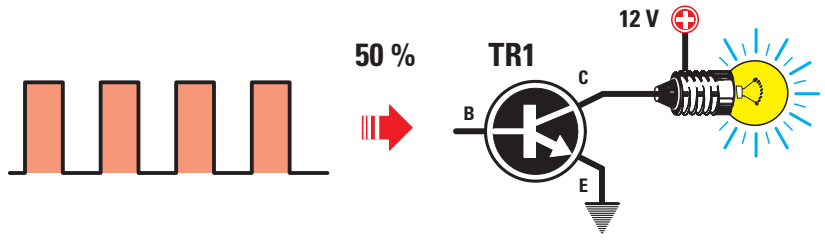


Figure 13 : Si nous pilotons la base d'un transistor avec un signal carré de rapport cyclique 50%, et si nous appliquons sur son collecteur une ampoule alimentée avec une tension de 12 V, cette ampoule s'allumera comme si elle était alimentée avec une tension de 6 V ; en effet, [(12 x 50) : 100] = 6 V. Ce calcul s'effectue aussi en comptant les carreaux horizontaux de T/on et T/off = (12 V x T/on) : (T/on + T/off).

SOMMAIRE INTERACTIF
CD ENTIÈREMENT IMPRIMABLE



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

adressez votre commande à :
JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE
avec un règlement par Chèque à l'ordre de JMJ
ou par tél. : 0820 820 534 ou par fax : 0820 820 722
avec un règlement par Carte Bancaire.
Vous pouvez également commander par l'Internet :
www.electronique-magazine.com/cd.asp
08/2004

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 celu ci

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

Téléphone gratuit!
0800-903-330

TARGET Pretel EDWin orcad GraphiCode PROTEUS Electronics Easy-PC Sprint Layout
Envoyez tout simplement vos fichiers et commandez en ligne
WWW.PCB-POOL.COM

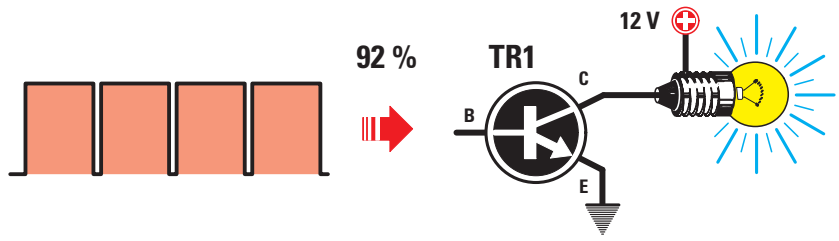


Figure 14: Si nous pilotons la base d'un transistor avec un signal carré de rapport cyclique 92%, et si nous appliquons sur son collecteur une ampoule alimentée avec une tension de 12 V, cette ampoule s'allumera comme si elle était alimentée avec une tension de 11 V; en effet, [(12 x 92) : 100] = 11,04 V. Ce calcul s'effectue aussi en comptant les carreaux horizontaux de T/on et T/off = (12 V x T/on) : (T/on + T/off).

25%, par rapport à la période entière (voir figure 12), il est possible de trouver directement la tension de sortie avec cette formule simple :

V sortie = (Vcc x %) : 100

en effet, avec ce rapport cyclique l'ampoule sera alimentée sous :

(12 x 25) : 100 = 3 V (voir figure 12).

Deuxième exemple = dans l'exemple précédent, nous avons démontré que, lorsqu'un signal carré a un T/on de 1 carreau et un T/off de 3 carreaux, même si l'ampoule est reliée à TR1 alimenté en 12 V, celle-ci s'allumera avec la même luminosité que si elle était alimentée en seulement 3 V.

Si l'on veut augmenter sa luminosité, on doit augmenter le T/on du signal carré par rapport au T/off. Supposons maintenant que T/on couvre 6 carreaux verticaux (voir figure 11) et que V/div de CH1 est sur 2 V/carreau : le signal aura une amplitude de 6 x 2 = 12 V.

Figure 11, on voit que T/on occupe 2 carreaux horizontaux, même chose pour T/off (les deux durées sont identiques). Pour connaître cette durée, on multiplie les carreaux horizontaux par Time/div (supposons 0,1 ms) et on obtient :

2 x 0,1 = 0,2 ms.

Pour savoir sous quelle tension sera alimentée l'ampoule reliée au collecteur de TR1 (voir figure 13), utilisez à nouveau la formule :

Veff = (Vcc x T/on) : (T/on + T/off)

et l'ampoule sera alimentée sous :

(12 x 0,2 ms) : (0,2 + 0,2 ms) = 6 Veff.

Mais on peut aussi trouver cette tension simplement avec le nombre de carreaux horizontaux couverts par T/on et T/off. On a pour l'un comme pour l'autre 2 carreaux. La tension sera de :

12 V x [2 carreaux : (2 + 2 carreaux)] = 6 V.

Là encore, connaissant le pourcentage de T/on, dans notre exemple 50%, par rapport à la période entière (voir figure 13), il est possible de trouver directement la tension de sortie ; en effet, avec ce rapport cyclique l'ampoule sera alimentée sous :

(12 x 50) : 100 = 6 V (voir figure 13).

Troisième exemple = l'exemple précédent nous a appris qu'un signal carré à rapport cyclique de 50% permet d'alimenter à travers TR1 une ampoule comme si elle l'était sous une tension de 6 V. Pour augmenter sa luminosité on n'a qu'à augmenter la durée de T/on par rapport à T/off, de façon à obtenir un rapport cyclique d'environ 92%, comme le montre la figure 14. En effet, avec un tel rapport cyclique, l'ampoule sera alimentée sous une tension de :

(12 x 92) : 100 = 11,04 V (voir figure 14).

Quatrième exemple = faisons un pas en arrière et revenons à la figure 10 où T/on occupe 6 carreaux horizontaux et T/off 2 carreaux horizontaux ; pour connaître la tension avec laquelle sera alimentée l'ampoule reliée au collecteur de TR1, on se sert de la formule :

12 V x [6 carreaux : (6+ 2 carreaux)] = 9 V.

Pour calculer le pourcentage du rapport cyclique, il faut d'abord trouver les durées T/on et T/off en comptant les carreaux horizontaux occupés par T/on et en les multipliant par la durée paramétrée sur Time/div (ici 20 µs, voir figure 10) ; le signal T/on occupant 6 carreaux, on a une durée de 6 x 20 = 120 µs. Figure 10, on voit que T/off occupe 2 carreaux, ce qui fait une durée de 2 x 20 = 40 µs. Nous pouvons maintenant trouver le pourcentage du rapport cyclique avec la formule :

Rapport cyclique % = T/on : (T/on + T/off) x 100.

Introduisons les valeurs et nous obtenons :

120 : (120 + 40) = 75%.

Nous connaissons maintenant le pourcentage du rapport cyclique, nous pouvons trouver la tension efficace sous laquelle alimenter l'ampoule :

(12 x 75) : 100 = 9 V.

Notez que si vous utilisez le nombre de carreaux horizontaux ou le pourcentage de rapport cyclique, le résultat est le même.

A suivre

MESURES & LABORATOIRES

FRÉQUENCEMÈTRE NUMÉRIQUE 10 HZ À 2 GHZ



Sensibilité (Veff.):
2,5 mV de 10 Hz à 1,5 MHz.
3,5 mV de 1,6 MHz à 7 MHz.
10 mV de 8 MHz à 60 MHz.
5 mV de 70 MHz à 800 MHz.
8 mV de 800 MHz à 2 GHz.
Base de temps sélectionnable: 0,1 - 1 - 10 sec.
Lecture sur 8 digits. Alimentation 220 VAC.

EN1374..... Kit complet avec boîtier ..... 195,15 €

FRÉQUENCEMÈTRE ANALOGIQUE



Ce fréquencemètre permet de mesurer des fréquences allant jusqu'à 100 kHz.
La sortie est à connecter sur un multimètre afin de visualiser la valeur.

EN1414..... Kit complet avec boîtier ..... 29,25 €

TRANSISTOR PIN-OUT CHECKER



Ce kit va vous permettre de repérer les broches E, B, C d'un transistor et de savoir si c'est un NPN ou un PNP. Si celui-ci est défectueux vous lirez sur l'afficheur "bAd".
Alimentation: pile de 9 V (non fournie).

EN1421..... Kit complet avec boîtier ..... 38,10 €

PRÉAMPLI D'INSTRUMENTATION 400 KHZ À 2 GHZ



Impédance d'entrée et de sortie: 52 Ω.
Gain: 20 dB env. à 100 MHz, 18 dB env. à 150 MHz, 16 dB env. à 500 MHz, 15 dB env. à 1000 MHz, 10 dB env. à 2000 MHz.
Figure de bruit: < à 3 dB. Alimentation: 9 Vcc (pile non fournie).

EN1169..... Kit complet avec boîtier..... 18,30 €

GÉNÉRATEUR DE MIRE POUR TV ET PC



Ce générateur de mire permet de tester tous les postes TV mais aussi les moniteurs pour PC.
Il possède 3 modes de fonctionnement: CCIR625, VGA 640*480, VGA 1024*768. La sortie peut-être de la vidéo composite ou du RGB. Une prise PERITEL permet de connecter la TV tandis qu'une prise VGA 15 points permet de connecter un moniteur. **Spécifications techniques:** Alimentation: 230 V / 50 Hz.
Type de signal: CCIR625 - VGA 640*480 - VGA 1024*768.
Type de sortie: RGB - Vidéo composite.
Connecteur de sortie: PERITEL - VGA 15 points.

EN1351..... Kit complet avec boîtier ..... 102,15 €

UN SELFMÈTRE HF...

...ou comment mesurer la valeur d'une bobine haute fréquence. En connectant une self HF quelconque, bobinée sur air ou avec support et noyau, aux bornes d'entrée de ce montage, on pourra prélever, sur sa prise de sortie, un signal HF fonction de la valeur de la self. En appliquant ce signal à l'entrée d'un fréquencemètre numérique, on pourra lire la fréquence produite. Connaissant cette fréquence, il est immédiatement possible de calculer la valeur de la self en µH ou en mH. Ce petit "selfmètre HF" n'utilise qu'un seul circuit intégré µA720 et quelques composants périphériques.



EN1522..... Kit complet avec boîtier ..... 30,00 €

TESTEUR DE FET



Cet appareil permet de vérifier si le FET que vous possédez est efficace, défectueux ou grillé.

EN5018..... Kit complet avec boîtier ..... 51,80 €

UN MESUREUR DE PRISE DE TERRE



Pour vérifier si la prise de terre d'une installation électrique est dans les normes et surtout si elle est efficace, il faut la mesurer et, pour ce faire, on doit disposer d'un instrument de mesure appelé Mesureur de Terre ou "Ground-Meter".

EN1512..... Kit complet avec boîtier ..... et galvanomètre ..... 62,00 €

TESTEUR DE MOSPOWER - MOSFET IGBT



D'une utilisation très simple, ce testeur universel permet de connaître l'état d'un MOSPOWER - MOSFET - IGBT.
Livré avec sondes de tests.

EN1272..... Kit complet avec boîtier ..... 19,70 €

ANALYSEUR DE SPECTRE POUR OSCILLOSCOPE



Ce kit vous permet de transformer votre oscilloscope en un analyseur de spectre performant. Vous pourrez visualiser n'importe quel signal HF, entre 0 et 310 MHz environ. Avec le pont réflectométrique EN1429 et un générateur de bruit, vous pourrez faire de nombreuses autres mesures...

EN1431..... Kit complet avec boîtier ..... sans alimentation ..... 100,60 €
EN1432..... Kit alimentation ..... 30,60 €

CAPACIMÈTRE DIGITAL AVEC AUTOZÉRO



Cet appareil permet la mesure de tous les condensateurs compris entre 0,1 pF et 200 µF. Un bouton poussoir permet de compenser automatiquement les capacités parasites.
6 gammes sont sélectionnable par l'intermédiaire d'un commutateur présent en face avant.
Un afficheur de 4 digits permet la lecture de la valeur.
Spécifications techniques:
Alimentation: 230 V / 50 Hz.
Etendue de mesure: 0,1 pF à 200 µF. Gammes de mesure: 0,1 pF / 200 pF - 1 pF / 2 000 pF - 0,01 nF / 20 nF - 0,1 nF / 200 nF - 0,001 µF / 2 µF - 0,1 µF / 200 µF.
Autozéro: oui. Affichage: 5 digits.

EN1340..... Kit completavec boîtier ..... 124,25 €

UN GÉNÉRATEUR BF À BALAYAGE



Afin de visualiser sur l'écran d'un oscilloscope la bande passante complète d'un amplificateur Hi-Fi ou d'un préamplificateur ou encore la courbe de réponse d'un filtre BF ou d'un contrôle de tonalité, etc., vous avez besoin d'un bon sweep generator (ou générateur à balayage) comme celui que nous vous proposons ici de construire.

EN1513..... Kit complet avec boîtier ..... 85,00 €
ENCAB3..... Ensemble de trois câbles BNC/BNC ..... 18,00 €

POLLUOMÈTRE HF...



...ou comment mesurer la pollution électromagnétique.
Cet appareil mesure l'intensité des champs électromagnétiques HF, rayonnés par les émetteurs FM, les relais de télévision et autres relais téléphoniques.

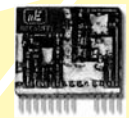
EN1435..... Kit complet avec boîtier ..... 93,00 €

VFO PROGRAMMABLE DE 20 MHZ À 1,2 GHZ



Ce VFO est un véritable petit émetteur avec une puissance HF de 10 mW sous 50 Ω. Il possède une entrée modulation et permet de couvrir la gamme de 20 à 1 200 MHz avec 8 modules distincts (EN1235/1 à EN1235/8). Basé sur un PLL, des roues codeuses permettent de choisir la fréquence désirée. Puissance de sortie: 10 mW. Entrée: modulation. Alim.: 220 VAC. Gamme de fréquence: 20 à 1 200 MHz en 8 modules.

EN1234..... Kit complet avec boîtier ..... et 1 module au choix ..... 158,40 €



MODULES CMS

Modules CMS pour le EN1234/K, livrés montés.

EN1235-1.. Module 20 à 40 MHz ..... 19,70 €
EN1235-2.. Module 40 à 85 MHz ..... 19,70 €
EN1235-3.. Module 70 à 150 MHz ..... 19,70 €
EN1235-4.. Module 140 à 250 MHz ..... 19,70 €
EN1235-5.. Module 245 à 405 MHz ..... 19,70 €
EN1235-6.. Module 390 à 610 MHz ..... 19,70 €
EN1235-7.. Module 590 à 830 MHz ..... 19,70 €
EN1235-8.. Module 800 MHz à 1,2 GHz.... 19,70 €

ALTIMÈTRE DE 0 À 1 999 MÈTRES



Avec ce kit vous pourrez mesurer la hauteur d'un immeuble, d'un pylône ou d'une montagne jusqu'à une hauteur maximale de 1 999 m.

EN1444..... Kit complet avec boîtier ..... 62,35 €

GÉNÉRATEUR PROFESSIONNEL 2 HZ - 5 MHZ



D'une qualité professionnelle, ce générateur intègre toutes les fonctions nécessaires à un bon appareil de laboratoire. Trois types de signaux disponibles: sinus - carré - triangle. Leur fréquence peut varier de 2 Hz à 5 MHz. Deux sorties (50 Ω et 600 Ω) permettent de piloter plusieurs types d'entrées. Un atténuateur de 0 à –20 dB peut être commuté. Niveau de sortie variable de 0 à 27 Vpp. Le réglage de la fréquence de sortie s'effectue avec deux potentiomètres (réglage "rapide" et calibrage "fin". L'afficheur de 5 digits permet de contrôler la fréquence de sortie. 6 gammes de fréquences sont disponibles. Une tension d'offset peut être insérée de façon à décaler le signal de sortie. Cet appareil permet aussi de régler le rapport cyclique du signal sélectionné. Une fonction "sweep" permet un balayage de la fréquence de sortie. Ce balayage, réglable par potentiomètre, couvre toute la gamme de fréquence sélectionnée.
Cette fonction est très intéressante pour la mesure de bobine et de filtre dans le domaine de la HF. Alimentation: 230 V / 50 Hz. Gammes de fréquences: 2 Hz / 60 Hz - 60 Hz / 570 Hz - 570 Hz / 5,6 kHz - 5,6 kHz / 51 kHz - 51 kHz / 560 kHz - 560 kHz / 5 MHz.
Sortie trigger: oui.

EN1345..... Kit complet avec boîtier ..... 282,00 €

SONDE LOGIQUE TTL ET CMOS



Cette sonde vous rendra les plus grands services pour dépanner ou élaborer des cartes électroniques contenant des circuits logiques CMOS ou TTL

EN1426 Kit complet avec boîtier..... 27,30 €

UN DÉTECTEUR DE FUITES SHF POUR FOURS À MICRO-ONDES



Avec ce détecteur de fuite d'ondes SHF pour four à micro-ondes nous complétons la série de nos instruments de détection destinés à contrôler la qualité des conditions environnementales de notre existence, comme les détecteurs de fuite de gaz, de champs magnétiques et HF, les compteurs Geiger, etc...

EN1517..... Kit avec boîtier plastique: ..... 27,00 €

IMPÉDANCEMÈTRE RÉACTANCEMÈTRE NUMÉRIQUE



Cet appareil permet de connaître la valeur Ohmique d'un dipôle à une certaine fréquence. Les applications sont nombreuses: impédance d'un haut-parleur, d'un transformateur audio, de l'entrée d'un amplificateur audio, d'un filtre "Cross-Over", de l'inductance parasite d'une résistance, la fréquence de résonance d'un haut-parleur, etc..
Gamme de mesure: 1 Ω à 99,9 kΩ en 4 échelles.
Fréquences générées: 17 Hz à 100 kHz variable.
Niveau de sortie: 1 Veff. Alimentation: 220 VAC.

EN1192..... Kit complet avec boîtier ..... 154,75 €

TESTEUR POUR LE CONTRÔLE DES BOBINAGES



Permet de déceler des spires en court-circuit sur divers types de bobinages comme transformateurs d'alimentation, bobinages de moteurs, selfs pour filtres Hi-Fi.

EN1397..... Kit complet avec boîtier ..... 19,05 €

INDUCTANCEMÈTRE 10 µH À 10 MH



À l'aide de ce simple inductancemètre, vous pourrez mesurer des selfs comprises entre 10 µH et 10 mH. La lecture de la valeur se fera sur un multimètre analogique ou numérique (non fourni).

EN1422..... Kit complet avec boîtier ..... 42,70 €

DÉCIBELMÈTRE



A l'aide de ce kit vous allez pouvoir mesurer le niveau sonore ambiant.
Gamme couverte: 30 dB à 120 dB.
Indication: par 20 LED.
Alimentation: 9 V (pile non fournie).

EN1056..... Kit complet avec boîtier ..... 51,70 €

GÉNÉRATEUR DE BRUIT BF



Couplé à un analyseur de spectre, ce générateur permet le réglage de filtre BF dans beaucoup de domaine: réglage d'un égaliseur, vérification du rendement d'une enceinte acoustique etc.
Couverture en fréquence: 1 Hz à 100kHz. Filtre commutable: 3 dB / octave env. Niveau de sortie: 0 à 4 Veff. env. Alimentation: 12 Vcc.

EN1167..... Kit complet avec boîtier ..... 33,55 €

GÉNÉRATEUR DE BRUIT 1MHZ À 2 GHZ



Signal de sortie: 70 dBV. Fréquence max.: 2 GHZ. Linéarité: +/- 1 dB. Fréquence de modulation: 190 Hz env. Alimentation: 220 VAC.

EN1142..... Kit complet avec boîtier ..... 79,00 €

DÉTECTEUR DE TÉLÉPHONES PORTABLES



Ce détecteur vous apprend, en faisant sonner un buzzer ou en allumant une LED, qu'un téléphone portable, dans un rayon de 30 mètres, appelle ou est appelé. Ce précieux appareil trouvera son utilité dans les hôpitaux (où les émissions d'un portable peuvent gravement perturber les appareils de surveillance vitale), chez les médecins, dans les stations service, les cinémas et, plus généralement, dans tous les services privés ou publics où se trouvent des dispositifs ou des personnes sensibles aux perturbations radioélectriques. On peut, grâce à ce détecteur, vérifier que le panneau affichant "Portables interdits" ou "Eteignez vos portables" est bien respecté.

EN1523..... Kit complet avec boîtier ..... 30,00 €

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

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

Un relais temporisé

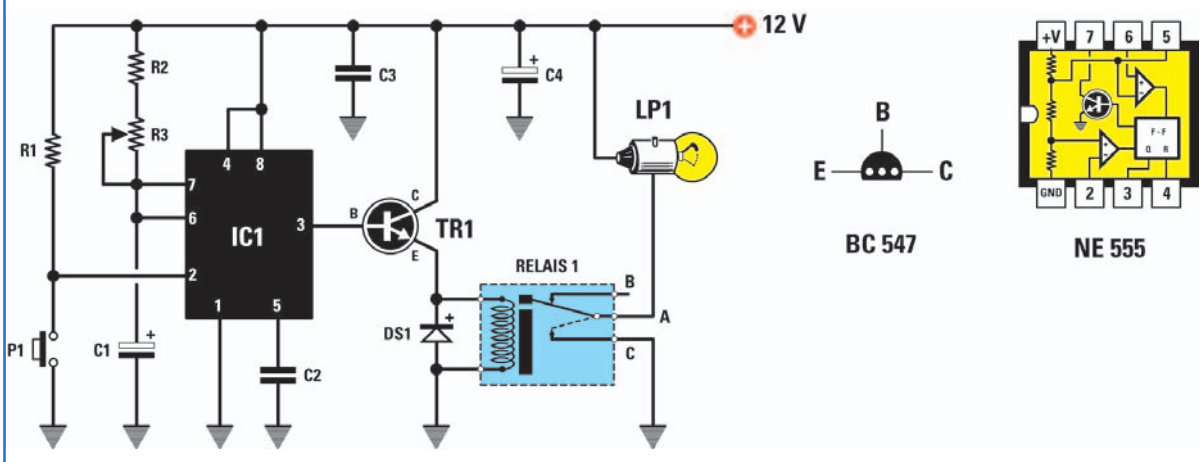


Figure 1 : Schéma électrique du temporisateur pour relais et brochages des semiconducteurs.

Montage proposé par Mr MANCANI

Le schéma électrique que je vous propose n'est pas très original, il est vrai, mais vous verrez que c'est là la solution la plus simple pour maintenir un relais excité (après pression sur le poussoir P1) pendant une durée allant de trente secondes à une minute.

A quoi pourra bien servir cette temporisation de l'excitation d'un relais ?

A l'allumage (et extinction automatique) de l'éclairage de courtoisie (ce joli mot désuet rappelle qu'autrefois les femmes ne trouvaient leur place dans un véhicule que comme passagères !) pour voiture.

Elle pourra aussi allumer pour une durée déterminée l'éclairage d'un escalier ou d'un couloir, etc. (attention, dans ce cas, le point C doit être déconnecté de la masse et l'ampoule alimentée par le secteur 230 V doit être reliée aux points AC). Ou bien maintenir en fonctionnement la sirène d'une installation antivol (voiture ou maison, vous savez que la loi interdit de dépasser une minute...).
Ou encore pour commander une hotte aspirante dans une cuisine ou une ventilation de salle de bain (mêmes précautions que pour un éclairage secteur, le ventilateur remplaçant l'ampoule).

Le circuit utilise un banal NE555 servant à piloter la base d'un NPN de n'importe quel type se trouvant au fond de votre tiroir, par exemple :

BC547 - BC318 - BC118 - BC137
BC172 - BC237

j'ai essayé tous ceux-là et ils fonctionnent avec ce schéma. Pour faire varier la durée d'excitation du relais, il suffit de tourner le trimmer R3 relié entre R2 et les broches 6 et 7 de IC1.

Si vous voulez augmenter la durée maximale, il faut augmenter la capacité de l'électrolytique C1 de 470 à 1 000 µF.
Enfin si vous déconnectez les points BAC de sortie du relais de la tension continue 12 V, vous pouvez relier ces points à tout appareil fonctionnant en continu ou en alternatif sous des tensions de 12 à 230 V.

Liste des composants

R1 ..... 33 k
R2 ..... 150 k
R3 ..... 100 k trimmer
C1 ..... 220 µF électrolytique
C2 ..... 100 nF polyester
C3 .... 100 nF polyester
C4 ..... 100 µF électrolytique
DS1 .. 1N4007
TR1 ... NPN (voir texte)
IC1 .... NE555
RL1 ... relais 12 V
P1 ..... poussoir
LP1 ... ampoule 12 V



Vends oscillo Hewlet Pakard numérique HP 600B 2X100MHz + MOD HP54695B + sonde courant LEM PR30 + 2 multimètres Fluke FL45 + alimentation programmable Hameg HM8142. Lot en parfait état cédé a 1500 €. Tél. : 06.22.24.58.08

Vends générateur AM-FM GX416B avec tiroirs 68/83 MHz et 406/470 MHz. Générateur de fonction BF. Générateur de fonction 903T 10Hz à 1 MHz sorties sous divers impédances. Générateur de fonctions + fonctions aléatoires programmables. Oscillos divers à partir 50 € en double trace. Alimentations Etc. Tél. : 02.48.64.68.48

Vends Studer Rack H42u Mag A 807,Dat D780, K7 A721, Turner A 764,CD D730, Revox ampli B250 + B208, cabasse corvette M2, amplifiées cables canare, meuble HI-FI, disques 33T, 45T, maxi 45T, K7, CD, CDV, DVD,tous styles à l'unité ou par lot . Tél. : 06.85.96.37.70

Vends oscilloscope Hameg HM 303 6 2 X 35 MHz 450€. Plusieurs fréquencemètre de 10 hertz à 2 GHz, capacimètre self mètre Comelec les deux dans le même coffret 52€. Générateur de 20 kcy à 54 MHz affichage de la fréquence avec tous les schémas le tout + port Tél. : 03.44.50.48.23

Cherche schéma oscillo Metrix 801 et 8020, vends générateur synthétiseur Adret 430 module AM – PM phase 180 Mhz, oscillos 2 voies à partis de 50€. Générateur de fonctions + fonctions aléatoires programmables. Oscillo 5220 3 x 100 Mhz double base de temps mémorisée à 2 curseurs. tél. : 02.48.64.68.48

Collection 150 tubes radio E.A classiques, américain, allemands dont fameuses RVIRP 2000 + socle et triodes d'émission RLI 2T15 à anode en graphite en un seul lot pour peu cher à SURESMES 92150 01.40.99.03.10 NUNNIKHOF

Vends STUDER 807, A721, A764, D730, D780, B250 + B208, CABASSE corvette amplifiées, SOUNDCRAFT delta DLX câble CANARE , meuble HI-FI, Rack 42U, disques 33T, 45T K7, CD, CDV, DVD, tous styles, à l'unité ou par lot tél. : 06.85.96.37.70

INDEX DES ANNONCEURS

ELC – Alimentation	2
COMELEC – Kits du mois	4
SELECTRONIC - Catalogue 2006	10
COMELEC – Energie	23
COMELEC – Transmission 2.4 GHz et 1.2 GHz	28
JMJ – Anciens numéros ELM	36
JMJ – CD-Roms anciens numéros ELM	37
SRC –Cours radio télégraphie	41
SRC –Snanner	41
ELC – Alimentation	48
SRC –Mégahertz magazine	48
COMELEC – Santé	51
PCB POOL – Réalisation de prototypes	72
JMJ – Cours d'électronique en partant de zéro	72
COMELEC – Mesure	74
MICRELEC – Chaîne complète CAO	77
ARQUIÉ COMPOSANTS – Composants et mat.	77
JMJ – Bulletin d'abonnement à ELM	78
GRIFO – Contrôle automatisation industrielle	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.

Collectionneur achète multimètre analogique Metrix modèle 462 Tél. : 03.88.39.98.70

Vends 53 tubes radio + châssis + livre et revue TV + radio transistor + petit stock bricole + radio phono en meuble TELEFUNK an 1950 + schémas A2 de TV TVC + 82 disque 45 tours + outils anciens + appareils photo + projecteur diapo demandez listes + photos sur jpb.nantes@wanadoo.fr. Tél. : 02.40.68.97.17

Vends lot de 1000 composants neufs pour TV principalement (transistors, circuits intégrés, kits TV Thomson et Philips, résistances condensateurs...) en armoire métallique Treston, bradé 130 €. Vends transfo d'isolement indispensable pour réparer les téléviseurs 120 € frais de port en sus, Tél. : 06.81.45.48.57

Cherche doc. de l'oscillo 5802 SEFRAM, Doc ou schéma du 7313 TEKTRONIX. Vends oscillo HAMEG 604 2 x 60 Mhz, oscillo ENERTEC 3 x 100 Mhz avec curseurs, géné de fonction audio 50€ générateur de fonctions + fonctions aléatoires programmables, fréquencemètre ENERTEC 7 Ghz programmable Tél. : 02.48.64.68.48.

Vends lot composants divers + Kit générateur signaux carré 20€, lot pièces robotique servomoteur moteurs pignons 10€ graveuse + pompe 5€, 2 livres la télévision en couleur 40€ , Kit I2C Héraclès 20€. Tél. : 06.08.83.75.50 département 22.

Recherche livre tome 3 l'électronique par le schéma de H. Schreiber applications radio fréquence DUNOD. Vends oscilloscope SCHLUMBERGER 5220 3 x 100M. 2 BDT + retard numérique notice Française faire offre M. Villette . Tél. : 04.94.57.96.90

Vends cours électronique théorique niveau BTS, 3 fascicules de cours avec exercices corrigés, 9 livres (Ampli OP, boucles PPL, problèmes corrigés, Maths), 2 fascicules de mesures. 60€. Port en sus Tél. : 06.81.45.48.57

Vends le livre pratique de la télévision eurotechnique (Ecole Eurelec) 11 volumes dont 1 schématèque toiles bleus reliés grand format 21, 5x31,5 +3000 pages de cours. Excellent état. 450€. Port en sus Tél. : Tél. : 06.81.45.48.57.

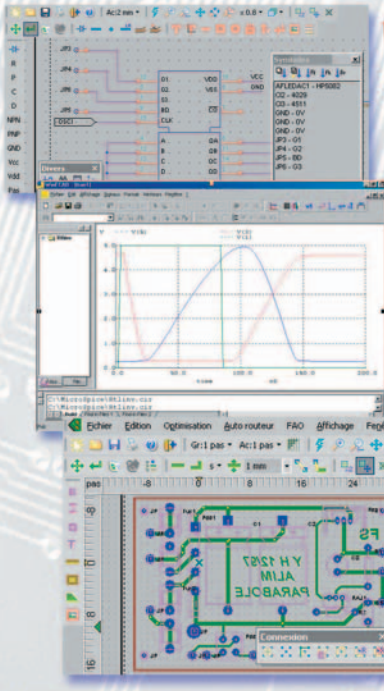
Vends oscilloscope HAMEG HM 3036 2 X 35 MHz 50€. Plusieurs fréquencemètre de 10 Hz à 2 GHz, capacimètre selfmètre Comelec les deux dans le même coffret 52€. Générateur de fonction sinus carré triangulaire sweep 60€.Générateur de 20 kcy à 54 méga affichage de la fréquence avec tous les schémas le tout + port Tél. : 03.44.50.48.23

Vends oscilloscope Tektronix séries 7000 de 100 à 1000 MHz série 2465 analyseur de spectre HP 8591 avec option tracking . Tél. : 06.79.08.93.01 le samedi dép. 80



Le CD du
SPÉCIAL ÉTÉ 2003
45 montages
4,50 € + port 1,00 €
JMJ - BP 20025
13720 LA BOUILLADISSE
0820 820 534

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



Winschem
Saisie de schémas

WinECAD
Simulateur

Wintypon
Fabrication du circuit

Essayez les !

démo téléchargeable sur : www.micrelec.fr/cao

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

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°62
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. Visserie.
Etc...



Nouveau catalogue N°62

BON pour CATALOGUE FRANCE: GRATUIT (3.00 €.pour: DOM, TOM, UE et autres pays)
Nom:.....Prénom:.....
Adresse:.....
.....
Code Postal:..... Ville:.....



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 37 de ce numéro.

ASSURANCE de ne manquer aucun numéro

RECEVOIR un cadeau* !

* Pour un abonnement de 24 numéros uniquement (délai de livraison : 4 semaines environ). ** Réservé aux abonnés 12 et 24 numéros.

OUI, Je m'abonne à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

A PARTIR DU N° 78 ou supérieur

E077

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** **49,00 €**

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** **22,00 €**
au lieu de 27,00 € en kiosque, soit **5,00 € d'économie**

❑ **12 numéros** **41,00 €**
au lieu de 54,00 € en kiosque, soit **13,00 € d'économie**

❑ **24 numéros** **79,00 €**
au lieu de 108,00 € en kiosque, soit **29,00 € d'économie**

Pour un abonnement 24 numéros, 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 24 numéros



Gratuit :

❑ **Un money-tester**
❑ **Une radio FM / lampe**
❑ **Un multimètre**
❑ **Un réveil à quartz**
❑ **Une revue supplémentaire**



Avec 4,00 € uniquement en timbres :

❑ **Un alcootest électronique**



Photos non contractuelles

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

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

Bulletin à retourner à : JMJ – Abo. ELM

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

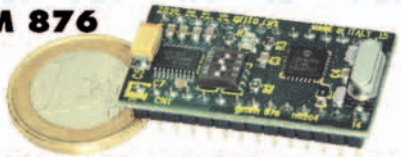
Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles abaco®

GMB HR168



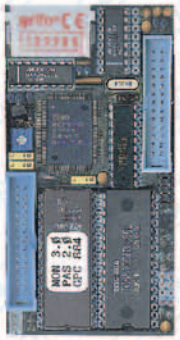
La **GMB HR168** est fondamentalement un module à Barre DIN en mesure d'accueillir une CPU grifo® **Mini-Module** du type GMM à **40** broches. Elle dispose de 16 entrées Galvaniquement isolées pour les signaux **NPN** ou **PNP**; 8 Relais de 5 A; ligne RS 232, RS 422, RS 485 ou Boucle de Courant; diverses lignes TTL et un alimentateur stabilisé.

GMM 876



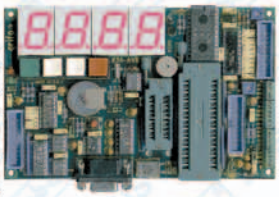
grifo® **Mini-Module** à 28 broches basée sur la **CPU Microchip PIC 16F876A** avec **14,3K FLASH**; 368 Bytes RAM; 256 Bytes EEPROM; 2 Temporisateurs Compteurs et 2 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); 2 Comparateurs; 5 A/D; I2C BUS; Master/Slave SPI; 22 lignes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

GPC® 884



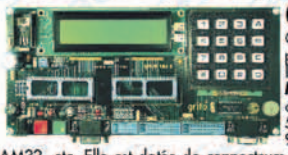
AMD 188ES (core de 16 bits compatible avec Ordinateur) de 26 ou 40 MHz de la **4 Type** de 5x10 cm. Comparez les caractéristiques et le prix avec la concurrence. 512K RAM avec circuit de **Back-up** à l'aide d'une batterie au lithium; 512K FLASH; Horloge avec batterie au lithium; E^2 série jusqu'à 8K;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

K51 AVR



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

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.

QTP 03

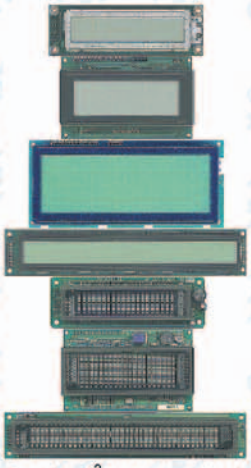
Terminal 3 Touches

Finalement, vous pouvez également équiper vos applications les plus économiques d'un Tableau Commande Opérateur complet. 3 touches; Buzzer; ligne sérielle réglable au niveau TTL ou RS232; E^2 pouvant contenir jusqu'à 100 messages; etc.

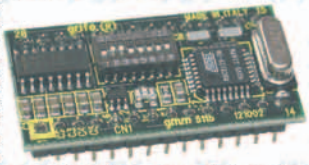
QTP 4x6

Terminal 4x6 Touches

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



GMM 5115



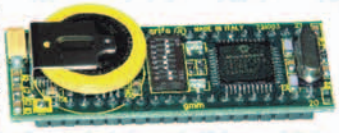
grifo® **Mini-Module** de **28** broches basée sur la **CPU Atmel T89C5115** avec **16K FLASH** ; 256 Bytes RAM ; 256 Bytes ERAM ; 2K FLASH pour Programme de lancement ; 2K EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs et 2 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison) ; 18 lignes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

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.

GMM 4620



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

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 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**



QTP G28

Quick Terminal Panel LCD Graphique

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

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 **D9** pour la connection à la ligne **RS232**; connecteur **RJ12** pour **MPLAB**; connecteur à **10** broches pour la connection au Programmateur **MP PIK+**; connecteur pour la section alimentateur; 2 LEDs; ect..

SIMEPROM-01B

Simulateur pour EPROM 2716.....27512,

SIMEPROM-02/4

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



TELECONTROLE



Controllers en version relais comme **GPC® R94** ou avec transistors comme **GPC® T94**. Ils font partie de la **M Type** et sont equipés du magasin de barre à **Omega**. 9 lignes d'entrées optocouplées et 4 Darlington optocouplés de sortie de 3A ou relais de 5A; LED de visualisation de l'état des I/O; ligne série RS 232, RS 422, RS 485 ou current loop; horloge avec batterie au Lithium et RAM tamponée; E^2 série; alimentateur switching incorporé; **CPU 89C4051** avec 4K **FLASH**. Plusieurs tools de développement logiciel comme **Bascom-LT**, **Ladder**, etc. représentent le choix optimal. Un programme de **Télécontrole** il est aussi disponible parmi **ALB** et il est geré directement de la ligne série de l'ordinateur. Plusieurs exemples sont egalement fournis.

CAN GM Zero



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

LADDER-WORK

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

GMM 932



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

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

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®

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

Plus de 1400 kits et modules en stock

Un extrait de la gamme OFFICE DU KIT

- CH 12 Ioniseur électronique....36.52€
- CH 14 Detartreur électronique....33.37€
- CH 30 Horloge murale digitale....53.17€
- CH 31 Truqueur de voix + micro....37.20€
- CH 32 Horloge analogique a leds....71.64€
- CH 38 Sifflet de dressage pour chien....35.43€
- CH 44 Thermomètre mural à LED....44.13€
- CH 52 Anemometre digital....59.20€
- CH 78 Alimentation HT pour cloture....35.82€
- CH 83 Chasse oiseaux electronique....65.66€
- CH 96 Frequencemetre 27 Mhz CB....65.66€
- PL 11 Gradateur de lumiere....7.77€
- PL 22 Télécommande secteur....27.45€

Un extrait de la gamme VELLEMAN

- MK 100 Sapin de noel avec led ....8.95€
- MK 101 Petit coeur a led....13.75€
- MK 103 Modulateur a leds....7.50€
- MK 104 Criquet electronique....10.50€
- MK 105 Générateur de signaux....8.95€
- MK 106 Métronome....11.95€
- MK 108 Détecteur d'eau....7.50€
- MK 109 Dé electronique....9.95€
- MK 115 Sonometre de poche a leds....7.50€
- MK 119 Roulette a led....10.95€
- MK 124 Mini journal lumineux....18.25€
- MK 126 Simulateur d'alarme voiture....1.95€
- MK 140 Karaoké....14.95€

Un extrait de la gamme ERMES

- ER 103 Serrure electr. a transpondeur...42.00€
- ER 107 Enregistreur vocal....29.00€
- ER 112 Programmateur journ 5 sorties..35.50€
- ER 113 Ampli Mono 1 x 70w ....21.00€
- ER 114 Mini labo de test en malette....135.00€
- ER 116 Led folie (jeu de 121 leds)....42.00€
- ER 117 Mini etoile en leds CMS....24.50€
- ER 118 Etoile lumineuse 70 cm....35.50€
- ER 119 Enregistreur de temp. PC....48.00€
- ER 135 Chenillard 8 canaux prog....49.00€
- ER 213 Ampli steréo 2 x 30 w....35.00€
- ER 300 Chargeur pour torche ER301....30.00€
- ER 301 Torche a leds rechargeable....45.00€

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

190.00€

DIGISAT PRO ACCUS

DIGISAT Pro Accu est contrôlé par microprocesseur ce qui le rend très fiable et précis.Cet instrument est unique car il peut mesurer le signal satellite à partir de deux LNB en même temps L'intensité de réception est représentée graphiquement sur '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€

Le programmateur de cartes a puces

infinity unlimited

Duplicateur de sim gsm inclus, programme ces differentes cartes, Wafercard,Goldcard, Silvercard , Greencard, Greencard2,Bluecard,EmeraldCard, Singlepic, Funcard/Funcard2, PrussianCard/Funcard3, PrussianCard2/Funcard4 ,PrussianCard3/Funcard5, PrussianCard4/Funcard6 , PrussianCard5/Funcard6 , JupiterCard, JupiterCard2 , FunCard ATmega161, FunCard ATmega163, FunCard ATmega8515/Funkey2, Blackcard, GSM/SIM card, Megapic, Titaniumcard, Basiccard 4.5D, Dragonloader card, Knot card, OPOS card,Toute autre carte compatible Phoenix /Smartmouse à 3.58,,3.68 et 6.00 Mhz

65.00 €

Maestro 9000 NG4

Les démodulateurs



- MAESTRO 9000 NG4 Cherokee....89.00€
- Cordon special mise a jour....ng4....9.50€
- THETHYS DELTAFTA....53.00€
- SIMBA 202 S Viaccess + Mediaguard....189.00€
- DM-500S ....dreambox....215.00€
- DM-7020 .....disponible tel....476.00€
- CLAVIER SANS FIL DREAMBOX....79.00€
- DIGIT CIVA.....1 pcmcia + 1 lecteur.....169.00€
- ICE MM1100....139.00€
- K200 KAON....119.00€
- KSC520....239.00€
- MIRASAT 4000....57.00€
- NEOTION3000.....de retour....229.00€
- NEOTION501.....avec lecteur....174.00€
- REX IV Super emu incorporé..2 + 2....170.00€
- SKYSTAR USB....115.00€
- SKYSTAR 2 PCI....61.50€
- SKYSTAR 1 CI.....1 PCMCIA....139.00€
- @sat FX-6915 ....195.00€
- @sat FX-5015 ....179.00€
- @sat FX-5010 ....149.50€
- Xsat CDTV 410MM+ non flashable....195.00€

La TNT

télévision Numérique Terrestre

- Thethys Ultima twm ....59.95€
- Airstar 2 TV....format PCI....69.00€
- Thethys Ultima T ....60.50€
- Digitmod T1....technisat....95.00€
- Televes dir 7287....115.00€
- Moditel 1....version PCMCIA....115.00€
- Digipal 2....technisat....95.00€
- Digipal LCD.avec ecran LCD....449.00€
- Humax F3fox....139.00€
- Digicorder T1 disque dur 40 giga ....419.00€

Pour regler vos LNB



- DIGITAL NIT.. 857.00€
- MICRO + =.... 512.00€
- MARK III =... 387.00€
- MARK IV =... 818.00€

Programmateur de CAMS

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.Le add on permet la programmation des cartes a puces, il est integré dans la cas interface 3

- Nouveau CAS INTERFACE 3 ....74.00€
- cas interface 2 USB = ...44.90€
- ADD-ON =....30.95€
- Cas interface +port parallele =....26.00€

Programmateur de Cartes



- Dynamite=....27.50€
- Infinity usb = ...25.95€
- Infinity phoenix = ..36.50€
- Mastera v = ...63.50€
- PCB105....79.00€
- Mini apollo=....7.00€
- Multipro rs232=....32.00€
- Multipro usb=....36.00€

Technisat "La Qualité"

le satellite

- DIGIT CIVA.....1 pcmcia + 1 lecteur.....169.00€
- SKYSTAR USB....115.00€
- SKYSTAR 2 PCI....59.50€
- SKYSTAR 1 CI.....1 PCMCIA....139.00€
- DigiCorder S1 40Giga disque dur....419.00€
- Parabole digidish 33....39.00€

la TNT

- Airstar 2 TV....format PCI....69.00€
- Digipal 2....technisat....95.00€
- Digitmod T1....technisat....95.00€
- Moditel 1....version PCMCIA....115.00€
- Digicorder t1 disque dur 40 giga....419.00€
- Antenne digiflexTT1 passive....12.00€
- Antenne digiflex TT2 active....19.00€
- Antenne digitennTT1 active tnt vhf uhf...12.00€

divers

- Magiclink = camera video + mini recepteur lcd...179.00€
- Skyfunk 3 =transmetteur audio video....99.00€

Nouveauté



Partageur de carte d'accès satellite jusqu'à 7 démos avec un seul abonnement sans fils livré avec 3 cartes wireless smartwi

Magic wifi.....159.00€

Alimentation spéciale 5 volts 8.50€

Les PCMCIA



- Matrix revolution..... = 41.00€
- Matrix reborn .....= 52.00€
- Réality cam..... = 69.50€
- Xcam = ...=82.00€
- viaccess rouge..... =49.00€
- freextv jaune.....=64.00€
- skycrypt..... = 129.00€
- zetacam blue..... =53.00€
- dragon twin.....=97.00€
- dragon twin+loader... = 113.95€

Les cartes a puces



- Wafer gold.....16f84 et24lc16....2.35€
- Silver.....16f876/7 et 24lc64....4.40 €
- Silver. green..16f876/7 et 24lc128....6.15 €
- Atméga.....Atmega163 et 24 lc 256....14.00 €
- FUN.....AT90S8515 + 24LC64....4.20 €
- FUN 4 .....AT90S8515 + 24LC 256....5.40 €
- FUN 5 .....AT90S8515 + 24LC 512....5.10 €
- FUN 6 .....AT90S8515 + 24LC 1024....6.95 €
- FUN 7 .....AT90S8515 + 2*24LC 1024....11.95 €
- TITANIUM 2.....Nouvelle titanium....47.50 €
- FUNUSB + adaptateur = fun6 en usb....59.00 €
- KNOTCARD....36.95 €
- KNOTCARD II....36.50 €
- TITANCARD2....57.00 €
- PLATINUM....38.40 €
- OPOS..version 1.6....61.50 €
- SCT SATISFACTION.....public averti....139.00 €
- redlight 5 chaines 6 mois....59.00€
- 1 ans .....149.00€
- INXWORLD.....public averti....59.00 €
- DRAGON LOAD....19.00 €

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés sans préavis .verifiez les prix sur internet pour les ventes par correspondance. 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.