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

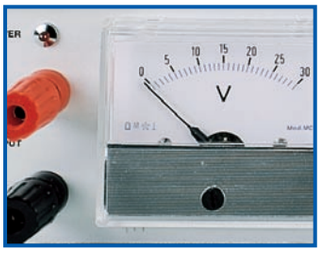
ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

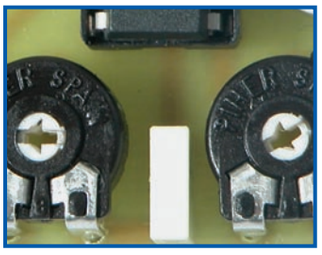
ELECTRONIQUE n°53

n°53 OCTOBRE 2003

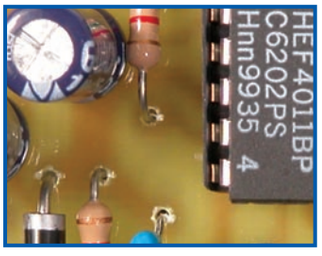
L'ELECTRONIQUE POUR TOUS



Labo : Alimentation stabilisée 12 V 7 A



Sécurité : Détecteur de mouvement par capteur à gaz



Domotique : Commande de relais à retard réglable



UN GÉNÉRATEUR DE BRUIT POUR CONTRÔLER LA RÉSONANCE D'UN QUARTZ

COMMENT ALIMENTER EN 12 V DES AMPOULES BASSE CONSO ?



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

Imprimé en France / Printed in France
M 04662 - 53 - F: 4,50 €
N° 53 - OCTOBRE 2003

Chaque mois : votre cours d'électronique

elc

la qualité au sommet

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

Les **avantages** du **découpage** et du **linéaire**
<3mV eff. de résiduelle totale

5V 4A à 29V 2A
en une seule alimentation !
Chargeur de batterie au pb. 12 ou 24V



Prix TTC

Modulaire, clipsable Rail. DIN
H = 92 mm, P = 58 mm, L = 106 mm

Prix : 89,70 €



Prix : 94,48 €

Autres alimentations linéaires disponibles

Entrée ~	230V		400V	Entrée	230V	
Sortie =	12V	24V	24V	Sortie	12V	24V
Option *	Réf./boît.	Réf./boît.	Réf./boît.	Intensité	Réf./boît.	Réf./boît.
CP 910A 6,58€		AL 912AE 1 37,08€	AL 912 AES 1 39,47€	0,8A		
CP 910A 6,58€	AL 911AE 1 34,68€			1A	AL 911A 5 39,47€	AL 912A 5 41,86€
CP 899AE 11,36€	AL 893AE 2 77,74€			4A		
CP 899BE 13,16€		AL 897AE 3 121,99€	AL 897 AES 3 125,58€	5A	AL 893A 6 83,72€	
				6A		AL 897A 7 131,56€
CP 899CE 25,12€ CP 899DE 27,51€	AL 894AE 3 125,58€	AL 898AE 4 185,38€	AL 898 AES 4 190,16€	10A		
				12A	AL 894A 7 143,52€	AL 898A 8 215,28€
CP 899EE 27,51€	AL 895AE 4 181,79€			20A	AL 895A 8 227,24€	



H = 114 mm 1	H = 188 mm 2	H = 241 mm 3	H = 273 mm 4	H = 71 mm 5	H = 98 mm 6	H = 117 mm 7	H = 142 mm 8
P = 73 mm	P = 90 mm	P = 109 mm	P = 135 mm	P = 99 mm	P = 195 mm	P = 243 mm	P = 285 mm
L = 76 mm	L = 120 mm	L = 132 mm	L = 160 mm	L = 75 mm	L = 130 mm	L = 140 mm	L = 168 mm

Montage Rail DIN *sauf AL895AE, AL898AE et AL898AES*
** Capot de protection en option*

Document non contractuel

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

53 SOMMAIRE 53

Un détecteur de mouvement avec capteur 5



Cet appareil simple et d'usage universel permet de détecter les mouvements d'un véhicule ou d'un quelconque autre objet. Au moyen de deux trimmers, il est possible de régler la sensibilité du dispositif et le temps d'activation de la sortie du circuit après une détection.

Une alimentation stabilisée variable de 5 à 24 V 7 A 8

première partie : la théorie



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

Un localiseur GPS/GSM à mémoire pour Siemens série 35 .. 12

deuxième partie : l'interface à 8 entrées et le logiciel



Ce localiseur GPS/GSM est doté d'une mémoire capable de mémoriser jusqu'à 8 000 points ! La localisation peut se faire en temps réel ou, dans un second temps, par déchargement des données mémorisées. Il dispose d'une entrée «Enable» habilitant l'enregistrement et de deux lignes de I/O au format bus I2C. Après l'avoir analysé et réalisé au cours de la première partie (numéro 49 d'ELM), nous nous occupons aujourd'hui de construire l'interface à 8 entrées à relier à l'unité distante et d'utiliser le logiciel.

Une commande de relais à retard réglable 20



Ce circuit, composé de deux étages monostables, utilise les durées de charge des condensateurs pour retarder l'activation d'un relais par rapport à un événement générant une commande sur ses bornes d'entrée. Deux trimmers offrent la possibilité de paramétrer le temps de retard et la durée d'activation.

Des lecteurs de transpondeurs commandés par ordinateur .. 26

deuxième partie : le logiciel



Cet appareil permet de contrôler avec un programme simple, exécutable sous Windows, jusqu'à 16 lecteurs de transpondeurs passifs, de créer la liste des personnes habilitées et d'attribuer à chacune la possibilité d'effectuer des actions locales comme l'activation d'un ou plusieurs relais en mode impulsionnel ou bistable. Nous avons, dans la première partie, monté les platines et nous les avons interconnectées et interfacées avec le PC, dans cette seconde partie nous allons apprendre à installer et à nous servir du logiciel de gestion.

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

Les ampoules à économie d'énergie 34

Comment les alimenter en 12 volts ?



Très probablement, ces ampoules d'un blanc laiteux à économie d'énergie* et à grande longévité brillent-elles déjà partout dans votre maison où elles ont remplacé douille à douille, il y a belle lurette, leurs fragiles ancêtres gourmandes en électricité. Puisque vous nous avez submergés de questions à leur sujet, nous allons tenter dans cet article de satisfaire votre curiosité… et vous proposer de réaliser un montage assez original.

Un traceur de courbe pour transistor, FET, thyristor, etc. ... 42

deuxième partie : la réalisation pratique



L'appareil de mesure présenté ici permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et triacs. La première partie vous en a proposé l'analyse théorique approfondie, cette deuxième vous dit comment le réaliser et une autre vous expliquera de manière très détaillée comment l'utiliser correctement.

Un chargeur de batterie au cadmium nickel 55

Un oscillateur à quartz 25, 50, 100 et 200 Hz 56

Trois robots de grande taille 58

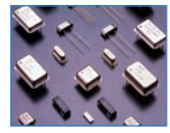
à construire et programmer.
troisième robot : Spider suite et fin



Nous terminons cette fois la description du troisième et dernier de nos robots : Spider, l'araignée à 6 pattes ! Dans cette dernière partie, nous analyserons ensemble tous les secrets des logiciels lui permettant de se déplacer et de reconnaître les obstacles.

Apprendre l'électronique en partant de zéro 68

Les oscillateurs HF à quartz
troisième partie : La résonance série et parallèle d'un quartz



Si un quartz à résonance parallèle est appliqué à un étage oscillateur réclamant un quartz à résonance série, il oscillera sur une fréquence inférieure par rapport à celle marquée sur son boîtier. Si, à l'inverse, un quartz à résonance série est appliqué à un oscillateur réclamant un quartz à résonance parallèle, il oscillera sur une fréquence supérieure. Cette Leçon vous propose, outre la théorie des quartz à résonance série ou parallèle, de construire un générateur de bruit qui, associé à un récepteur muni d'un S-mètre, constitue un excellent testeur de type de résonance d'un quartz.

Les Petites Annonces 76

L'index des annonceurs se trouve page 76

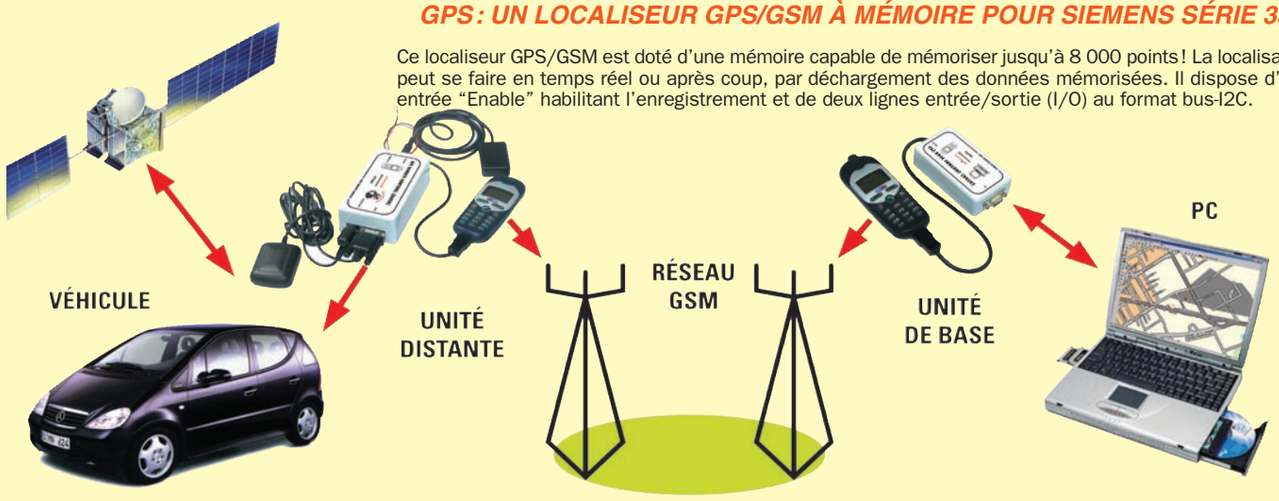
Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 24 septembre 2003

Crédits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ

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

GPS : UN LOCALISEUR GPS/GSM À MÉMOIRE POUR SIEMENS SÉRIE 35

Ce localiseur GPS/GSM est doté d'une mémoire capable de mémoriser jusqu'à 8 000 points ! La localisation peut se faire en temps réel ou après coup, par déchargement des données mémorisées. Il dispose d'une entrée "Enable" habilitant l'enregistrement et de deux lignes entrée/sortie (I/O) au format bus-I2C.



ET484 ..... Kit unité distante..... 102,00 €
ET488 ..... Kit interface 8 entrées ..... 27,00 €
GPS910 ... Récepteur GPS série avec antenne et connecteurs .... 162,00 €
ET485-84 ..... Kit unité de base ..... 84,00 €
FUGAWI 3.0 .. Logiciel fugawi 3.0 ..... 210,00 €
EURSET ..... Le CD des cartes numérisées de toute l'Europe ... 209,00 €

MAISON : COMMENT ALIMENTER EN 12 VOLTS LES AMPOULES À ÉCONOMIE D'ÉNERGIE



Très probablement, ces ampoules d'un blanc laiteux à économie d'énergie et à grande longévité brillent-elles déjà partout dans votre maison où elles ont remplacé douille à douille, il y a belle lurette, leurs fragiles ancêtres gourmandes en électricité.

EN1544 ... Kit alimentation 12 V avec boîtier ..... 59,00 €

SÉCURITÉ : UN DÉTECTEUR DE MOUVEMENT AVEC CAPTEUR AU GAZ DE MERCURE



Cet appareil simple et d'usage universel permet de détecter les mouvements d'un véhicule ou d'un quelconque autre objet. Au moyen de deux trimmers, il est possible de régler la sensibilité du dispositif et le temps d'activation de la sortie du circuit après une détection.

ET490 ..... Kit détecteur avec capteur sans boîtier ..... 29,00 €

LE COURS : TESTEUR DE QUARTZ



Si un quartz à résonance parallèle est appliqué à un étage oscillateur réclamant un quartz à résonance série, il oscillera sur une fréquence inférieure par rapport à celle marquée sur son boîtier. Si, à l'inverse, un quartz à résonance série est appliqué à un oscillateur réclamant un quartz à résonance parallèle, il oscillera sur une fréquence supérieure. Ce kit vous propose, outre la théorie des quartz à résonance série ou parallèle, de réaliser un générateur de bruit qui, associé à un récepteur muni d'un S-mètre, constitue un excellent testeur de type de résonance d'un quartz.

EN1552 ... Kit Testeur de quartz avec boîtier ..... 64,00 €

SECURITE : DES LECTEURS DE TRANSPONDEURS COMMANDÉS PAR ORDINATEUR

Cet appareil permet de contrôler avec un programme simple, exécutable sous Windows, jusqu'à 16 lecteurs de transpondeurs passifs, de créer la liste des personnes habilitées et d'attribuer à chacune la possibilité d'effectuer des actions locales comme l'activation d'un ou plusieurs relais en mode impulsionnel ou bistable. Tous les lecteurs (ET470) sont reliés entre eux par un bus qui via une interface (ET471) au PC.



ET470 ..... Kit transpondeur complet avec coffret ..... 94,00 €
ET471 ..... Kit interface PC avec coffret ..... 35,00 €

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

Alimenté par le secteur, l'appareil de mesure présenté ici permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope la courbe caractéristique d'un transistor NPN ou PNP, d'un FET et même d'un thyristor et d'un triac.



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

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



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

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

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

PUBLIPRESS 10/2003

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

COMELEC

PRÉSENT À AUXERRE

CD 908 - 13720 BELCODENE

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

Vous pouvez commander directement sur www.comelec.fr

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

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

SECURITE

ET490

Un détecteur de mouvement

avec capteur au gaz de mercure

Cet appareil simple et d'usage universel permet de détecter les mouvements d'un véhicule ou d'un quelconque autre objet. Au moyen de deux trimmers, il est possible de régler la sensibilité du dispositif et le temps d'activation de la sortie du circuit après une détection.



Le terme "détecteur de mouvement" s'entend comme un circuit électronique spécial qui, installé sur un véhicule, une personne ou un quelconque objet, permet de détecter les mouvements ou les déplacements de ceux-ci. L'élément électrique sur lequel se basent ces dispositifs est un capteur de mouvement caractérisé par un système se trouvant en équilibre précaire. Le principe de base est que lorsque ce détecteur est déplacé ou subit des accélérations externes, cet équilibre est rompu : ce qui cause, à l'intérieur du capteur, une production de courant parasite ou la liaison entre deux bornes ou entre une borne et l'enveloppe conductrice externe. Donc, si le capteur est inséré dans un circuit électrique adéquat, il est possible de lire ces événements (courant, court-circuit) et de détecter effectivement un mouvement ou déplacement.

Les champs d'application des détecteurs de mouvement sont très variés : cela va de l'antivol classique pour auto/moto ou tout autre objet (le dispositif détecte alors que l'objet, le véhicule, a été "bougé"…et donne l'alarme) au clignotant le plus simple permettant aux cyclistes d'être vus, la nuit ou dans la pénombre, par les automobilistes.

En ce qui concerne les appareils déjà présentés par ELM, rappelons que dans l'article consacré au montage d'un Localiseur GPS à mémoire pour Siemens 35, il était question de relier le système (l'unité distante, celle montée sur le véhicule) à un détecteur de mouvement, utilisé pour activer ou désactiver la mémorisation des coordonnées spatiales seulement lorsque ledit véhicule était en mouvement.

Les principes de fonctionnement

Entrons maintenant dans le détail du fonctionnement et des caractéristiques de notre détecteur. Le composant électronique sur lequel est basé tout le fonctionnement du circuit est un capteur de mouvement au gaz de mercure : il est conçu de telle manière que quand il subit des accélérations, même minimes, ou des vibrations externes dues à des mouvements, il met en court-circuit ses deux broches de sortie. On le verra plus loin, dans notre circuit l'une des broches est à la masse et la seconde est en revanche reliée au port d'un microcontrôleur PIC. Ainsi, lorsque des déplacements sont détectés, la connexion entre les deux broches a lieu et donc la seconde broche, elle aussi, va à la masse : cet état est

bien sûr reconnu par le microcontrôleur, lequel agit en conséquence.

Les simples capteurs de mouvement au gaz de mercure n'ont pas la possibilité de régler la sensibilité du composant ni le délai d'activation : c'est pourquoi notre circuit comporte, en plus du microcontrôleur PIC, deux trimmers dont la fonction est de permettre un paramétrage. Le premier, R1, règle le délai d'activation : quand le capteur détecte un mouvement, le PIC lit cet état et met à la masse la sortie du circuit. Cette condition est maintenue pour un temps pouvant varier entre 20 secondes et 1 heure 30, par pas de 20 secondes. Si d'autres vibrations ont lieu dans l'intervalle, le comptage est remis à zéro et repart du dernier mouvement détecté.

Le trimmer R2 est utilisé, lui, pour régler la sensibilité du détecteur. On l'a vu, le capteur à gaz de mercure ferme simplement (il fonctionne en tout ou rien) un contact quand il capte des vibrations. Il n'est donc pas possible de régler la sensibilité de ce composant. Au moyen du trimmer R2, il est pourtant possible d'indiquer au microcontrôleur combien de vibrations doivent se produire en 30 secondes pour qu'il mette la sortie au niveau logique 0. Ainsi, en réglant par exemple une valeur haute, on réduit la sensibilité du circuit : on comprend bien en effet qu'une vibration plus énergique produit un plus grand nombre de vibrations dans le même temps. Inversement, un mouvement plus faible (un passant frôlant la moto ou un camion la voiture…) produit peu de vibrations et le microcontrôleur ne les prendra pas en considération. On évite ainsi qu'un petit mouvement insignifiant, non significatif d'un vol par exemple, ne déclenche le détecteur et ne donne l'alarme pour rien. Si le détecteur est monté, à bord du véhicule, près de l'unité distante du système localiseur GPS/GSM, il ne déclenchera la mémorisation des données que si le véhicule commence à rouler (fortes vibrations), évitant ainsi la mémorisation inutile de données identiques.

Le schéma électrique du détecteur de mouvement

Analysons maintenant le schéma électrique de la figure 2. Le circuit se compose de 4 blocs principaux : un premier bloc d'alimentation constitué de U2, un deuxième bloc captant le mouvement à proprement parler constitué du capteur au gaz de mercure SENS, un troisième bloc de réglages constitué de deux trimmers R1 et R2 et enfin un quatrième bloc central constitué du microcontrôleur U1 PIC12F675-EF490 déjà programmé en usine.



Figure 1 : Le détecteur de mouvement dans son boîtier, avec son câble à jack stéréo.

Le circuit demande une tension d'alimentation entre 7 et 15 V, devant être reliée aux bornes + et –, comme le montre la figure 2. Le bloc U2, le régulateur 78L05, abaisse et stabilise la tension à 5 V, cette tension étant utilisée pour alimenter le PIC.

Le capteur de mouvement est représenté par le bloc SENS : on le voit, une broche du capteur est à la masse et l'autre, en revanche, est reliée au port GP0 du microcontrôleur. Par conséquent, lorsque le circuit subit des vibrations, le niveau de tension du port GP0 va à la masse, ce qui permet au PIC de reconnaître l'état de mouvement.

On l'a vu, le réglage de la sensibilité et du délai d'activation se fait par les trimmers R1 et R2 : ils sont reliés aux ports GP4 et GP2 de U1. La méthode de lecture des valeurs de ces résistances se fonde sur le mécanisme des durées de charge/décharge d'un réseau RC : le microcontrôleur met une sortie au niveau logique haut (GP2 pour lire R2, GP4 pour lire R1) pendant une certaine durée, ce qui permet au condensateur correspondant de se charger. Ensuite, la sortie est mise au niveau logique bas et la durée nécessaire au condensateur pour se décharger est mesurée. En fonction de cette durée, le PIC est donc en mesure de calculer quelles valeurs résistives prennent R1 et R2. Ces valeurs étant connues, le microcontrôleur calcule la durée d'activation et la

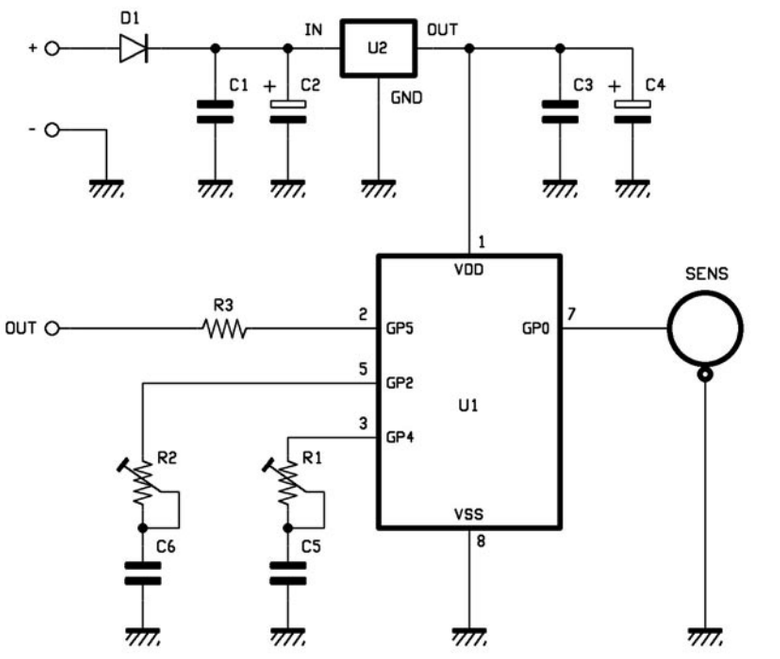


Figure 2 : Schéma électrique du détecteur de mouvement.

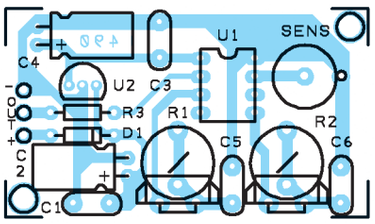


Figure 3a: Schéma d'implantation des composants du détecteur de mouvement.

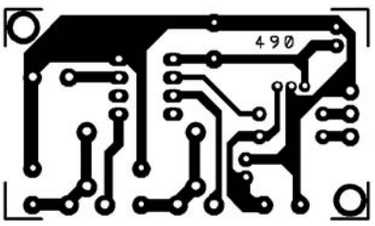


Figure 3b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du détecteur de mouvement.

sensibilité du détecteur de mouvement (laquelle, on l'a vu, s'exprime en nombre de vibrations en 30 secondes).

Le programme du microcontrôleur fait le reste: initialement la sortie Out est au niveau logique haut et est maintenue dans cet état jusqu'à ce que des vibrations se produisent en nombre suffisant pour dépasser le nombre paramétré (paramètre sensibilité). Quand ces vibrations sont détectées, le microcontrôleur met la sortie au niveau logique bas et initialise le compteur de durée d'activation. La sortie Out est maintenue au niveau logique bas jusqu'à ce que la durée d'activation soit écoulée. Le contrôle des vibrations a lieu même à l'intérieur du cycle de durée d'activation. Ce contrôle actualise éventuellement le "reset" de la durée d'activation et par conséquent le comptage recommence à zéro.

Comment construire ce montage?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce détecteur de mouvement ET490 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

La revue ne fournit ni circuit ni composant.

Liste des composants

R1 ..... 4,7 kΩ trimmer
R2 ..... 4,7 kΩ trimmer
R3 ..... 1 kΩ
C1 ..... 100 nF 63 V polyester
C2 ..... 100 µF 25 V électro.
C3 ..... 100 nF 63 V polyester
C4 ..... 100 µF 25 V électro.
C5 ..... 100 nF 63 V polyester
C6 ..... 100 nF 63 V polyester
D1 ..... 1N4007
U1 ..... PIC12F675-EF490 déjà programmé en usine
U2 ..... 78L05
SENS... Détecteur de mouvement au gaz de mercure (code M490)

Divers:
1 support 2 x 4
1 circuit imprimé cod. S0490.

Les résistances sont des 1/4 de W 5%.

La réalisation pratique du détecteur de mouvement

Une fois que l'on a réalisé le petit circuit imprimé par la méthode préconisée et décrite dans le numéro 26 d'ELM (la figure 3b en donne le dessin à l'échelle 1), ou qu'on se l'est procuré, on monte tous les composants dans un certain ordre en regardant fréquemment la figure 3a et la liste des composants.

Montez tout d'abord le support de l'unique circuit intégré PIC: vérifiez bien les soudures (ni court-circuit entre pistes et pastilles, ni soudure froide collée).

Montez ensuite la résistance et les 2 trimmers. Montez la diode, bague blanche repère-détrompeur orientée vers R1.

Montez tous les condensateurs en respectant bien la polarité des électrolytiques (la patte la plus longue est le +) et en couchant (pattes repliées à 90°) ces derniers.

Montez le régulateur U2, méplat repère-détrompeur tourné vers R3. Montez le capteur SENS: dans son boîtier pseudo TO3, avec sa patte centrale et l'autre sur le côté, aucun risque de le monter de manière erronée.

Enfin, côté gauche, soudez, sans les intervertir les deux fils et la tresse de masse du câble BF: sur la platine le trou supérieur est la masse – (tresse de masse du câble BF), le signal Out est le trou central et l'alimentation + arrive au trou du bas. Le câble est muni à l'autre extrémité d'un jack stéréo que vous souderez aussi avec beaucoup de soin: le dispositif externe auquel relier votre détecteur de mouvement aura donc aussi un jack d'entrée (socle ou prise volante), mais femelle. Tout ceci n'est nullement un impératif technique et vous pouvez utiliser un autre type de câble et/ou de connecteur.

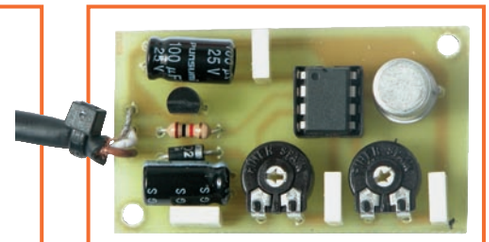


Figure 4: Photo d'un des prototypes de la platine du détecteur de mouvement.

Vous pouvez maintenant enfoncer avec délicatesse le circuit intégré PIC dans son support en orientant bien le repère-détrompeur en U vers l'extérieur de la platine.

Pour l'installation dans le petit boîtier plastique aux dimensions adaptées, les figures 5 et 1 devraient vous rendre la chose facile. ◆



Figure 5: Montage dans le boîtier plastique de la platine du détecteur de mouvement. C'est un jack stéréo qui permet l'alimentation du module et la sortie du signal.

Une alimentation stabilisée variable de 5 à 24 V, 7 A

première partie : la théorie

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



Figure 1 : Photo d'un des prototypes de l'alimentation variable protégée en courant, installé dans son boîtier et prêt à fonctionner.

Les alimentations variables ont bien évolué. Autrefois les alimentations stabilisées du marché étaient constituées, comme le montre la figure 2, de deux transistors, un transistor de puissance TR1 piloté par un transistor de faible puissance TR2, maintenant en sortie une tension stabilisée. TR2, qui remplissait la fonction d'amplificateur d'erreur, était relié au curseur du potentiomètre R4, permettant de faire varier la valeur de la tension de sortie. Si, par exemple, R4 était réglé pour obtenir en sortie une tension stabilisée de 12 V et si cette tension, pour une raison quelconque, descendait à 11,5 V, TR2, polarisé par une tension moindre que celle prévue, pilotait la base de TR1 de façon à faire remonter la tension de sortie à 12 V. Si, en revanche, la tension de sortie montait à 12,5 V, TR2, polarisé par une tension supérieure à celle prévue, pilotait la base de TR1 de façon à abaisser la tension de sortie à 12 V.

Aujourd'hui toutes les alimentations stabilisées variables sont technologiquement plus raffinées. TR2, l'amplificateur d'erreur, est en effet remplacé par un circuit intégré, comme le montre la figure 3 : µA723, LM723, MC723, par exemple. Ce circuit intégré est beaucoup plus sensible que le transistor aux variations de tension, plus précis pour le maintien de la tension de sortie choisie et plus rapide dans l'intervention correctrice éventuelle. Il est en outre en mesure de mieux contrôler le courant délivré en sortie, en le limitant à une valeur paramétrable. En effet, si le courant demandé par la charge dépasse la valeur choisie, l'alimentation abaisse la tension de sortie de telle façon que la valeur du courant ne soit pas dépassée. Le schéma synoptique de la figure 3 vous aide à mieux comprendre les fonctions des différents étages présents au sein d'un LM723 : le cœur du circuit intégré est l'amplificateur d'erreur efficace constitué d'un amplificateur opérationnel doté de deux entrées, une inverseuse – correspondant à la broche 4 et une non inverseuse + correspondant à la broche 5. L'entrée inverseuse 4 est reliée au curseur du potentiomètre R22 utilisé pour faire varier la tension de sortie, comme le montre la figure 4. Si nous tournons ce curseur vers le trimmer R23, nous prélevons en sortie la tension stabilisée maximale et, si nous le tournons vers R3, R4, R5, la tension stabilisée minimale. L'entrée non inverseuse 5 est reliée au curseur du potentiomètre R13, comme le montre la figure 4, utilisé pour déterminer la valeur de tension minimale que nous souhaitons prélever en sortie. Une extrémité de R13 est connectée à la broche 6 du circuit intégré, sur laquelle se trouve une tension de référence de 7 V environ. En faisant varier la position du curseur de R13 nous faisons simplement varier la valeur de la tension de référence appliquée à l'entrée non inverseuse de l'amplificateur d'erreur. La valeur maximale de la tension de sortie est en revanche déterminée par la position du curseur de R23.

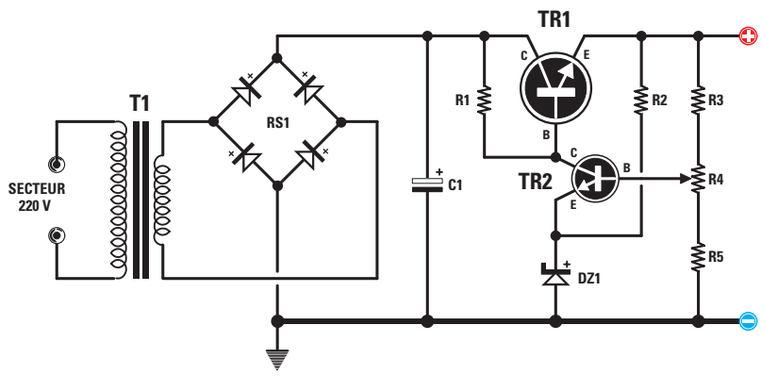


Figure 2 : Les premières alimentations stabilisées étaient constituées d'un transistor de puissance TR1, piloté par un transistor de faible puissance TR2, jouant le rôle d'un amplificateur d'erreur.

Nous verrons ensuite selon quels critères sont fixées les valeurs maximales et minimales de la tension de sortie.

La tension stabilisée prélevée sur la broche de sortie 10 du LM723 est utilisée pour piloter la base du transistor de moyenne puissance TR1 lequel, à son tour, pilote les bases des trois transistors finaux de puissance TR2, TR3 et TR4. Ces transistors de puissance, que nous avons montés en parallèle, sont des Darlington : bien qu'ayant les mêmes dimensions que des transistors de puissance ordinaires, ils contiennent un transistor de puissance associé à un transistor pilote avec ses résistances de polarisation, comme le montre la figure 5. Les caractéristiques de ces Darlington sont les suivantes :

TIP142 Darlington type NPN
tension maximale 100 V
courant maximal 7 A
puissance maximale 125 W

Si nous considérons ces caractéristiques, nous voyons que le courant maximal délivré par un seul Darlington est de 7 A. Etant donné que notre alimentation débite un courant maximal de 7 A, vous devez vous demander : pourquoi trois de ces Darlington en parallèle, dont un seul suffirait ? La fin de l'article vous dira pourquoi nous avons ainsi surdimensionné cet étage final.

Le schéma électrique

Après ces explications préliminaires sur le fonctionnement du circuit intégré LM723, nous pouvons maintenant nous consacrer à l'analyse du schéma électrique de la figure 4. Commençons par le transformateur d'alimentation toroïdal T1 : il est pourvu d'un secondaire capable de fournir une tension de 22 V sous un courant de 7 A. Cette tension est redressée par le pont RS1, puis lissée par C5, 10 000 µF, afin d'obtenir à ses bornes une tension continue de :

(22 x 1,41) = 31 V environ

A cette valeur nous devons cependant ôter la chute de tension causée par les diodes du pont redresseur RS1 : nous avons donc en pratique aux bornes de C5 une tension de 29,5 V. Cette tension est directement appliquée aux collecteurs de TR2, TR3 et TR4. Elle est également utilisée pour alimenter les broches 11 et 12 de IC2, le fameux LM723, avec une tension stabilisée d'environ 24 V obtenue grâce à la zener DZ1.

Comme l'a montré l'étude du schéma synoptique du 723 (figure 3), le curseur de R22 relié à la broche 4 de IC2 nous permet de faire varier la valeur de la tension de sortie. En tournant ce curseur vers R23 (relié à la masse), nous prélevons à la sortie la tension stabilisée maximale et en le tournant vers R3, R4 et R5, la tension stabilisée minimale. Le trimmer R23 en série avec ce potentiomètre nous permet en revanche de déterminer la valeur de la tension maximale que nous voulons pouvoir prélever en sortie. Pour déterminer la valeur de la tension minimale que nous souhaitons pouvoir prélever en sortie, nous nous servons du trimmer R13 lequel, comme le montre la figure 4, a son curseur relié à la broche 5 de IC2.

Résumons, le circuit comporte deux trimmers (R13 et R23) et un potentiomètre R22 :

- le trimmer R13 permet de régler la tension minimale de sortie,
- le trimmer R23 de régler la tension maximale disponible en sortie,
- enfin le potentiomètre R22 permet de faire varier la tension de sortie de manière continue entre ces deux valeurs.

Vous vous demandez sans doute à quoi peut bien servir de limiter la valeur de la tension de sortie. Si, par exemple, vous vouliez utiliser ce circuit pour alimenter en permanence un émetteur en 12 V, vous pourriez régler la valeur minimale à 10 V, au moyen de R13 et la valeur maximale à 14 V, au moyen de R23, pour enfin caler la tension de sortie sur 12 V au moyen de R22. Ainsi, vous seriez sûrs que même en cas de manipulation accidentelle du bouton du potentiomètre R22, la tension alimentant l'émetteur ne franchirait pas les limites critiques au-delà desquelles celui-ci ne serait plus en mesure de fonctionner normalement.

Nous prélevons sur la broche 10 du 723 la tension pilotant la base de TR1 lequel, à son tour, pilote les bases de TR2, TR3 et TR4 (dans le paragraphe La puissance de sor-

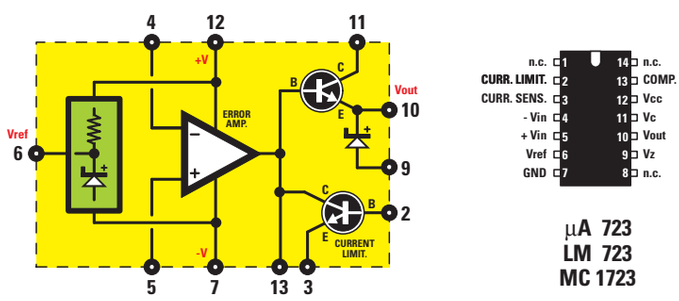


Figure 3 : Schéma synoptique d'un circuit intégré 723. Pour réaliser un amplificateur d'erreur afin d'obtenir des tensions parfaitement stabilisées, on n'utilise plus un transistor mais des circuits intégrés conçus pour exécuter cette fonction spécifique.

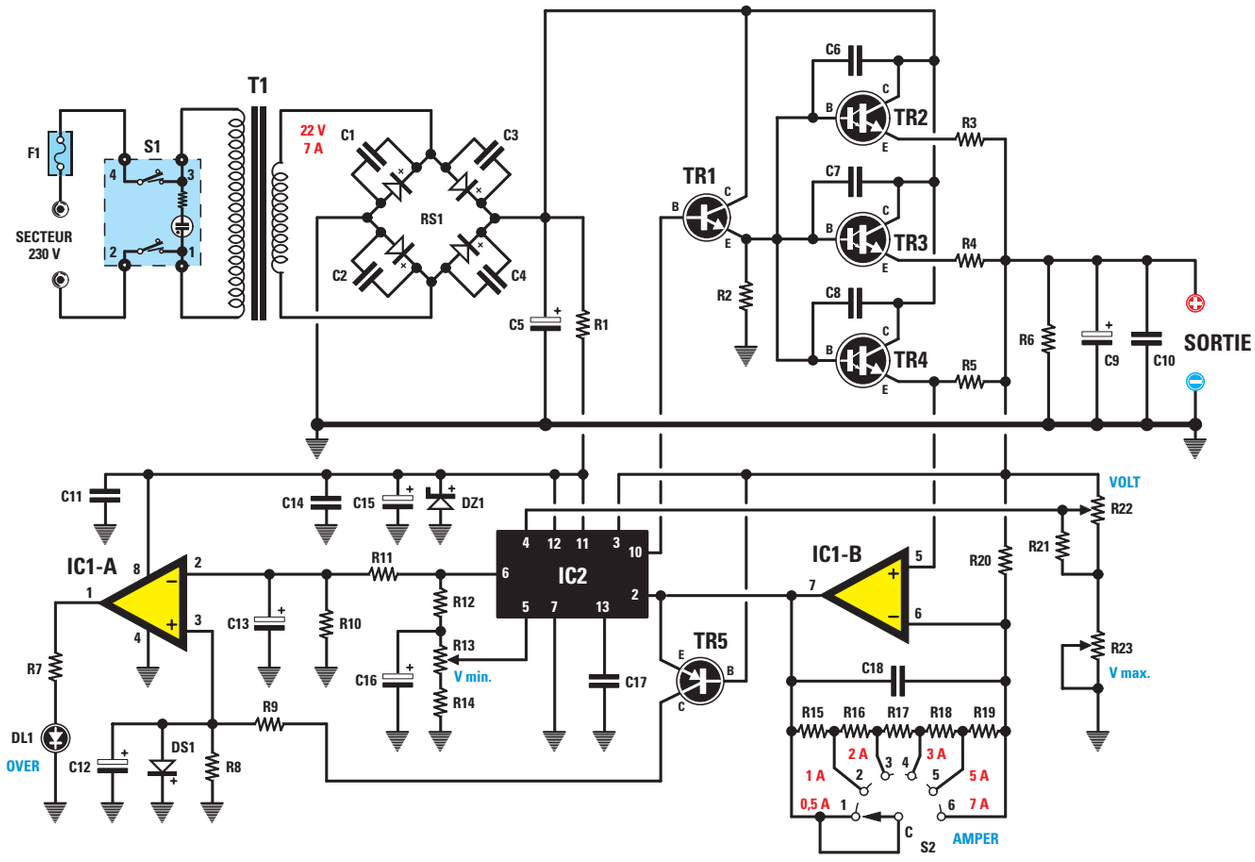


Figure 4 : Schéma électrique de l'alimentation stabilisée variable protégée en courant. S2 permet de choisir la valeur maximale de courant que nous voulons prélever en sortie. Si la valeur est dépassée, DL1 s'allume et la tension de sortie s'abaisse.

tie, nous vous expliquerons pourquoi nous avons utilisé trois transistors en parallèle). La tension stabilisée présente sur les trois émetteurs de ces Darlington est prélevée au moyen de trois résistances de puissance de 0,27 ohm 10 W (R3, R4 et R5) pour être appliquée aux bornes de sortie.

Il ne nous reste qu'à expliquer la fonction des deux amplificateurs opérationnels IC1-A et IC1-B, tous deux contenus dans le LM358, comme le montre la figure 6. L'amplificateur opérationnel IC1-B, dont l'entrée non inverseuse est reliée à la sortie émetteur de TR4 et l'entrée inverseuse après R5, est monté en limiteur de courant, de manière à protéger le circuit alimenté et l'alimentation elle-même contre d'éventuels courts-circuits ou surcharges.

Le commutateur S2 à six positions nous permet de choisir parmi ces valeurs maximales de courant :

pos. 1 = valeur max. 0,5 A environ
pos. 2 = valeur max. 1 A environ
pos. 3 = valeur max. 2 A environ
pos. 4 = valeur max. 3 A environ
pos. 5 = valeur max. 5 A environ
pos. 6 = valeur max. 7 A environ

Par conséquent, si nous devons alimenter un circuit électronique consommant un courant de moins de 1 A, nous mettrons le commutateur S2 sur la position 2.

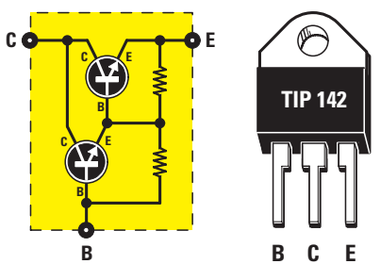


Figure 5 : Schéma synoptique et brochage vu de face du Darlington TIP142 (à l'intérieur se trouvent un transistor de puissance, un transistor pilote et leurs résistances de polarisation).

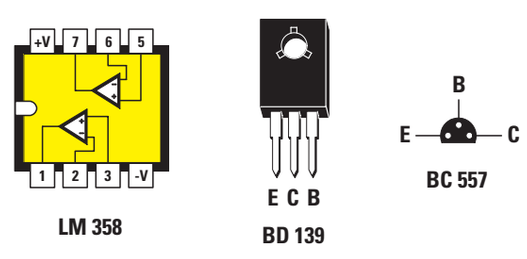


Figure 6 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus (repère-détrompeur en U vers la gauche) du circuit intégré LM358 (à l'intérieur se trouvent deux amplificateurs opérationnels). Brochages vu de face du transistor BD139 et de dessous du transistor BC557.

Note : *si le courant consommé par la charge dépassait, pour une raison quelconque, le courant maximum sélectionné avec S2, le 723 abaisserait la tension de sortie jusqu'à l'obtention du courant maximum et pas plus, cet événement étant signalé par l'allumage de DL1.*

Vous l'aurez compris, l'amplificateur opérationnel IC1-B est donc utilisé pour amplifier les tensions faibles aux extrémités de R5. La formule pour calculer la valeur de tension aux extrémités de R5 quand le courant varie est la suivante :

V = (ohm x A) : 3

Note : *la valeur de la tension est divisée par 3 car il y a trois Darlington en parallèle et que donc nous ne prélevons la tension que sur un.*

Par conséquent aux différentes consommations nous retrouvons aux extrémités de R5 ces valeurs de tension :

1 A = (0,27 x 1) : 3 = 0,09 V
2 A = (0,27 x 2) : 3 = 0,18 V
3 A = (0,27 x 3) : 3 = 0,27 V
4 A = (0,27 x 4) : 3 = 0,36 V
5 A = (0,27 x 5) : 3 = 0,45 V
6 A = (0,27 x 6) : 3 = 0,54 V

Cette tension, après avoir été amplifiée par IC1-B, est appliquée à la broche 2 de IC2 et, dès que sa valeur dépasse 0,7 V, la tension présente sur la broche 3 de IC2, le circuit intégré limite automatiquement le courant consommé à la valeur maximale réglée par S2. Si nous changeons la position de S2, nous ne faisons que changer le gain de l'amplificateur opérationnel IC1-B, de façon à obtenir toujours à sa sortie une tension de 0,7 V pour chaque position du commutateur. En outre, au moment où la tension entre la broche 2 et la broche 3 de IC2 atteint 0,7 V, le transistor PNP TR5 entre en conduction et envoie une tension positive sur la broche non inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC1-A, ce qui, avec l'allumage de DL1, nous informe de l'entrée en service de la protection. Par conséquent si un court-circuit se produisait à la sortie, l'alimentation entrerait immédiatement en protection en portant la tension aux niveaux minima et en limitant le courant de sortie à celui choisi avec S2. Une fois le court-circuit éliminé, l'alimentation se remet automatiquement sur la valeur de tension réglée par R22.

Note : *supposons que vous ayez réglé par S2 un courant maximum de 1 A, le circuit que vous voulez alimenter ayant une consommation inférieure. Il pourrait arriver que, à la mise sous tension, DL1 clignote une fraction de seconde puis s'éteigne. Ceci est parfaitement normal, car si à l'entrée du circuit à alimenter se trouvent des condensateurs électrolytiques de capacités élevées, ces derniers consommeront un courant élevé au moment initial de leur charge, ce qui explique l'entrée en fonction momentanée de la protection de l'alimentation. Mais, dès que le courant revient au régime normal et redescend en dessous de la limite choisie avec S2, la protection se désactive et, par conséquent, DL1 s'éteint.*

Conclusion et A suivre

Dans la seconde partie, nous procéderons à la réalisation pratique et aux réglages de cette alimentation. ◆



ET484 - ET485 - ET488

Un localiseur GPS/GSM à mémoire pour Siemens série 35

deuxième partie et fin

l'interface à 8 entrées et le logiciel

Ce localiseur GPS/GSM est doté d'une mémoire capable de mémoriser jusqu'à 8 000 points ! La localisation peut se faire en temps réel ou, dans un second temps, par déchargement des données mémorisées. Il dispose d'une entrée "Enable" habilitant l'enregistrement et de deux lignes de I/O au format bus I2C. Après l'avoir analysé et réalisé au cours de la première partie (numéro 49 d'ELM), nous nous occupons aujourd'hui de construire l'interface à 8 entrées à relier à l'unité distante et d'utiliser le logiciel.



Rappelons simplement que l'unité de base du localiseur est fixe et qu'elle reçoit les données de position, tandis que la ou les unités distantes sont montées à bord des véhicules et envoient par GSM leurs données GPS. Chacune de ces dernières est dotée d'un récepteur GPS, d'un téléphone portable Siemens 35 et d'une interface gérant la liaison : celle-ci contient des blocs de mémoire EEPROM utilisés pour enregistrer les coordonnées spatiales. En effet, le localisation peut avoir lieu soit en temps réel, soit en différé par mémorisation des informations. Toujours à l'intérieur de l'interface distante se trouve une entrée "Enable" laquelle, connectée à la masse, habilite la mémorisation des coordonnées. Cette entrée pourrait très bien être reliée à un capteur de mouvement activant l'enregistrement de la localisation seulement quand le véhicule roule. Enfin, un connecteur RJ45 fournit en sortie deux lignes bus-I2C, dont une sert à la liaison avec une interface à 8 entrées, présentée dans cette seconde partie de l'article.

Quant à l'unité de base, en revanche, elle reçoit les données de localisation de la ou des unités distantes qu'elle envoie à un PC sur lequel tourne le logiciel cartographique. L'unité de base est également dotée d'un téléphone portable Siemens 35 et d'une interface de celui-ci avec l'ordinateur : cette dernière est en outre constituée d'un logiciel gérant par ordinateur la liaison avec la ou les unités distantes, le chargement des données mémorisées, leur sauvegarde dans des fichiers, etc. Ce logiciel aussi va être analysé dans cette seconde partie de l'article.

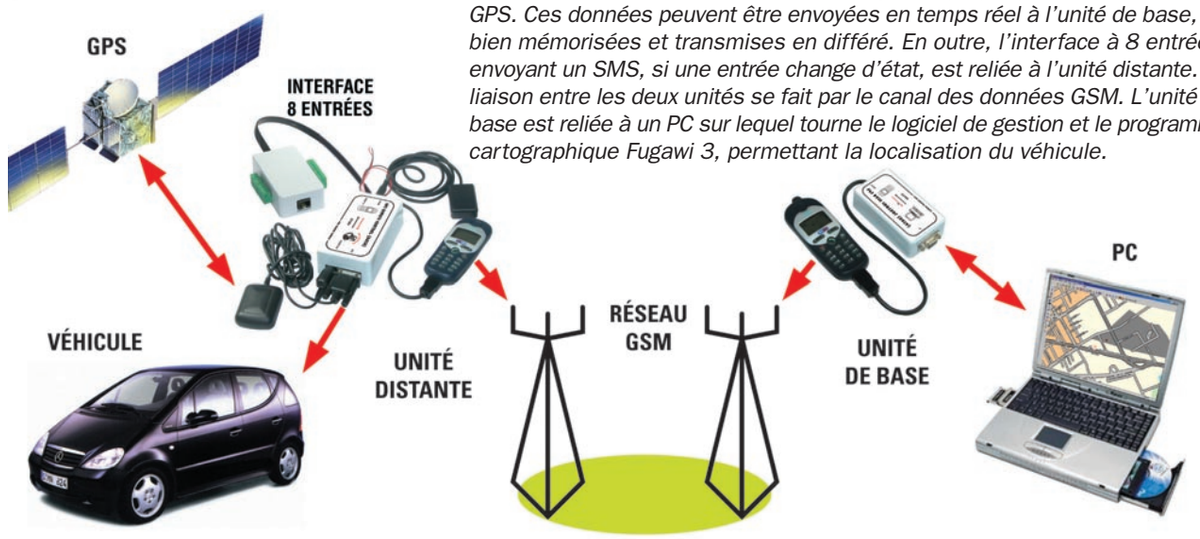
Nous allons donc voir dans les pages qui suivent, d'abord comment est conçue l'interface à 8 entrées et comment la construire et ensuite comment utiliser le logiciel de gestion de l'unité de base.

L'interface à 8 entrées

Le but de cette interface est d'étendre l'unité distante par l'ajout de 8 signaux d'entrée. Le microcontrôleur de l'unité distante est en mesure de détecter le changement d'état de l'une de ces entrées, auquel cas l'envoi d'un SMS, mémorisé dans la carte SIM du portable, est prévu. Pré-

Figure 1 : Fonctionnement du localiseur.

L'unité distante montée sur le véhicule reçoit sa propre position du localiseur GPS. Ces données peuvent être envoyées en temps réel à l'unité de base, ou bien mémorisées et transmises en différé. En outre, l'interface à 8 entrées, envoyant un SMS, si une entrée change d'état, est reliée à l'unité distante. La liaison entre les deux unités se fait par le canal des données GSM. L'unité de base est reliée à un PC sur lequel tourne le logiciel de gestion et le programme cartographique Fugawi 3, permettant la localisation du véhicule.



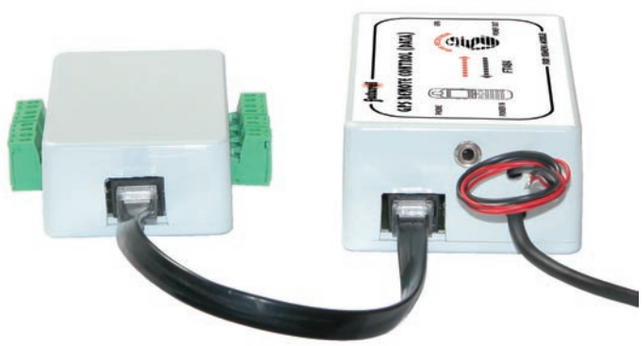
cisément, si l'entrée 1 change d'état, le SMS mémorisé en position 1 est envoyé, si c'est l'entrée 2 qui change d'état, c'est le SMS mémorisé en position 2 qui est envoyé et ainsi de suite. Pendant la mémorisation du SMS dans la carte SIM, outre le texte, il faut mémoriser le numéro du portable à qui envoyer le message. A partir de l'unité de base, il est possible d'aller lire l'état logique des 8 entrées, de spécifier quelles entrées habiliter et, pour chaque entrée habilitée, d'indiquer quel est l'état devant activer l'envoi des SMS. Les utilisations possibles des 8 entrées sont variées : par exemple, il est possible de relier une entrée à un système antivol de véhicule, afin d'être averti en cas de tentative de vol. Ou bien une seconde entrée peut être reliée à un système de détection d'ouverture de coffre du véhicule, toujours afin de détecter une tentative de vol, mais de matériel cette fois. Etc.

La liaison entre l'interface à 8 entrées et l'unité distante se fait par bus-I2C, grâce à deux broches : SCL transporte le signal d'horloge et SDA les données émises au format sériel. Le protocole bus-I2C offre la possibilité de connecter à chaque ligne (couplée à SCL et SDA) un certain nombre de dispositifs, chacun étant caractérisé par son propre code. L'envoi des commandes au bon dispositif se fait en indiquant, à chaque émission, l'adresse de destination. Les données émises arrivent donc à tous les dispositifs connectés à la ligne, mais c'est seulement celui qui a l'adresse spécifiée qui se reconnaît comme destinataire et qui donc l'élabore. Chaque système utilisant une ligne bus-I2C est muni d'un certain nombre de cavaliers utilisés pour spécifier l'adresse : chacun d'eux peut prendre l'état logique 0 ou l'état logique 1 (selon qu'il est fermé ou ouvert).

L'émission des données se fait de manière sérielle par la broche SDA. Le protocole prévoit l'envoi d'un caractère de "start" (S) suivi de l'adresse (A2, A1 et A0) du dispositif de destination. Ensuite sont transmises les données subdivisées en blocs de 8 bits : avant de transmettre un nouveau bloc, il est cependant nécessaire que le précédent soit "confirmé" par un caractère de "Acknowledge", reconnaissance (A). Enfin, la communication est fermée par l'envoi d'un caractère de "stop" (P).

Pour une extension possible, l'interface à 8 entrées que nous proposons dispose de deux ports RJ45 en parallèle (soit : toutes les données entrant par un port sont reportées sur le second). Un port est utilisé pour la liaison à l'unité distante, le second peut en revanche être connecté à un autre dispositif. Par exemple, il pourra être connecté à l'extension bus-I2C à 8 relais ET473 présentée dans le numéro 47 d'ELM page 34 : cette dernière permettrait d'ajouter à l'unité distante 8 sorties pouvant être commandées directement par le logiciel de gestion de l'unité de base. A ce sujet, remarquons une particularité : l'interface à 8 entrées comme l'interface à 8 sorties sont caractérisées par la même adresse (on le

Figure 2 : Liaison de l'interface à 8 entrées à l'unité distante.
La liaison entre l'interface à 8 entrées et l'unité distante se fait par port de type RJ45. De l'autre côté de l'interface à 8 entrées se trouve un second port RJ45 pouvant être utilisé pour relier un second dispositif capable de se servir d'une seconde ligne bus-I2C. Les deux ports sont reliés en parallèle. L'adressage, de la part de l'unité distante, des divers dispositifs reliés se fait par paramétrage correct des trois cavaliers.



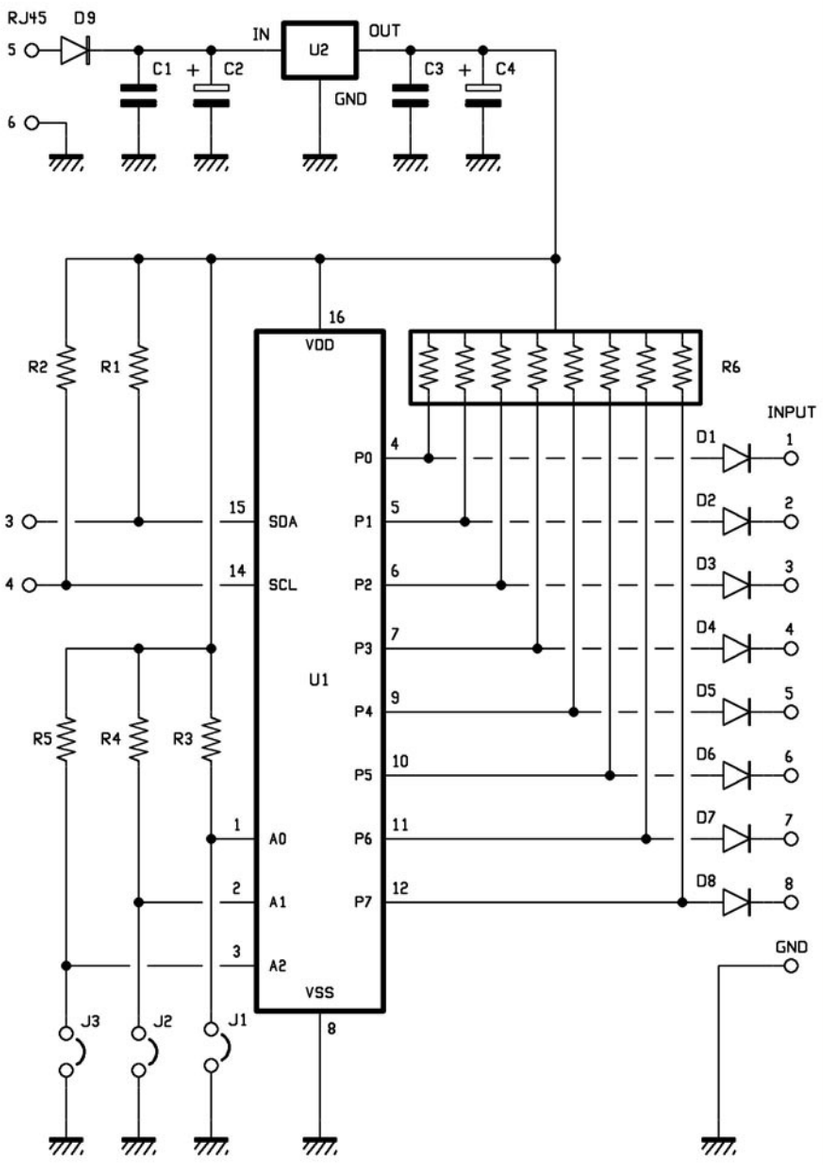


Figure 3 : Schéma électrique de l'interface à 8 entrées.

verra plus loin : sur le schéma électrique se trouvent 3 cavaliers pour régler l'adresse et sur les deux interfaces tous seront fermés afin de sélectionner l'adresse 000). La communication est en effet réalisée en mettant à profit deux lignes bus-I2C distinctes (l'une gère l'interface à 8 entrées, l'autre l'interface à 8 sorties). En effet, si nous regardons le schéma électrique de l'unité distante (première partie de l'article), nous voyons que la liaison RJ45 vers l'extérieur est constituée de 4 lignes (plus la masse et l'alimentation) réalisant justement les deux lignes utilisées (couplées à SCL et SDA).

Le schéma électrique de l'interface à 8 entrées

Il se trouve figure 3. L'alimentation en 12 V en est fournie directement par l'unité distante, par la broche 5 du connecteur RJ45. Le régulateur U2 7805 fournit le +5 V, utilisé par les circuits intégrés TTL, à partir du 12 V. Toute la logique de fonctionnement de l'interface est basée sur l'extenseur d'I/O U1 Philips PCF8574A : celui-ci est en mesure de se connecter d'un côté à la ligne bus-I2C par les broches 14 et 15 (respectivement SCL et SDA) et de l'autre de s'interfacer (par les broches P0 à P7) aux 8 entrées. Comme le montre le schéma électrique de la figure 3, chaque entrée est maintenue au niveau logique haut par le réseau de résistances R6. Lorsque, en revanche, un bornier est court-circuité, l'entrée correspondante est mise à la masse à travers la diode de protection. Le PCF8574A est capable de reconnaître le changement d'état et de transmettre au microcontrôleur de l'unité distante les commandes convenables. Le PIC du dispositif distant reçoit donc ces commandes et exécute l'envoi des SMS mémorisés dans le portable.

Considérons enfin les 3 cavaliers J1, J2 et J3 : ils sont reliés aux broches A0, A1 et A2 et, on l'a vu, ils sont utilisés pour paramétrer l'adresse du dispositif. Pour que l'interface puisse être correctement utilisée avec l'unité distante, il est nécessaire de spécifier l'adresse 000, correspondant à la fermeture des 3 cavaliers.

La réalisation pratique de l'interface à 8 entrées

Rien de plus facile ni de plus rapide si on a l'œil sur les figures 4 (avec la liste des composants) et 5. On réalisera d'abord le circuit imprimé à l'aide du dessin à l'échelle 1 donné par la figure 4b, ou on se le procurera. Lorsque le circuit imprimé, gravé et percé, est en votre possession, montez les quelques composants, par exemple dans l'ordre conseillé ci-dessous.

Montez en premier le support du circuit intégré U1 et vérifiez bien vos soudures (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée), puis les 5 résistances et le réseau R6. Montez ensuite les 9 diodes, sans avoir à les distinguer, bagues blanches repère-détrompeurs orientées comme le montre la figure 4a.

Montez les condensateurs multicouches et les électrolytiques, en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique). Montez le régulateur U2 debout sans dissipateur, semelle métallique vers C4. Montez les 3 cavaliers.

Montez enfin les 2 prises femelles RJ45 et les 8 borniers enfichables et c'est presque terminé : il ne vous reste qu'à enfoncer délicatement le circuit intégré U1 dans son support, en orientant bien le repère-détrompeur en U vers la gauche, soit vers les cavaliers.

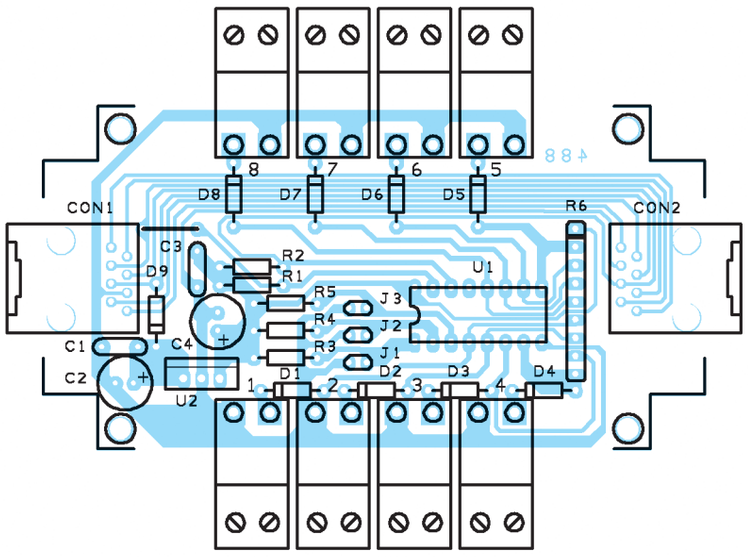


Figure 4a : Schéma d'implantation des composants de l'interface à 8 entrées.

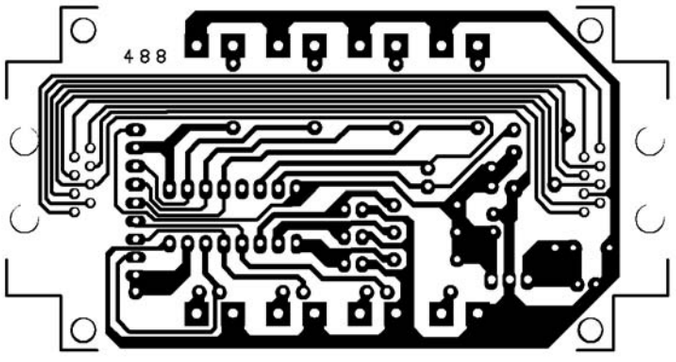


Figure 4b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la platine interface à 8 entrées.

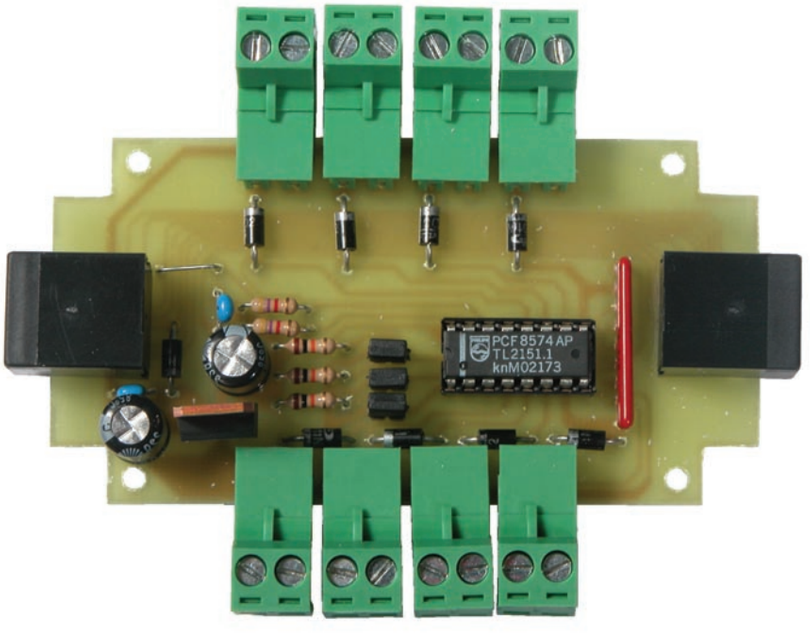


Figure 5 : Photo d'un des prototypes de la platine interface à 8 entrées.

Liste des composants

R1 ..... 4,7 kΩ
R2 ..... 4,7 kΩ
R3 ..... 10 kΩ
R4 ..... 10 kΩ
R5 ..... 10 kΩ
R6 ..... réseau résistif 10 kΩ
C1 ..... 100 nF multicouche
C2 ..... 220 µF 25 V électrolytique
C3 ..... 100 nF multicouche
C4 ..... 220 µF 25 V électrolytique

D1 ..... 1N4007
D2 ..... 1N4007
D3 ..... 1N4007
D4 ..... 1N4007
D5 ..... 1N4007
D6 ..... 1N4007
D7 ..... 1N4007
D8 ..... 1N4007
D9 ..... 1N4007

U1 ..... PCF8574A
U2 7805

Les résistances sont des 1/4 de W, 5 %.

Divers :
8 borniers 2 pôles enfichables
1 support 2 x 8
2 connecteurs RJ45
1 circuit imprimé cod. S0488.

Le logiciel de gestion de l'unité de base

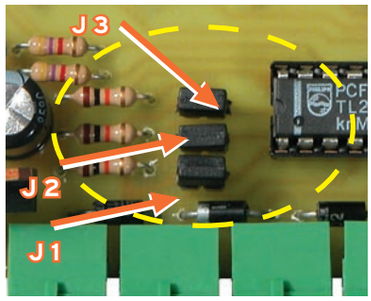
La principale fonction de ce logiciel est de décharger les données mémorisées à l'intérieur des différentes unités distantes, ce qui permet de les sauvegarder dans un fichier texte et ensuite une exportation dans le logiciel cartographique Fugawi.

Le programme offre néanmoins d'autres opportunités majeures : par exemple, il permet de constituer une base de données de tous les numéros de portables des diverses unités distantes, de contrôler ou modifier l'état des 8 sorties ou 8 entrées des éventuelles interfaces connectées, etc.

Première action pour rendre le logiciel opérationnel et l'installer sur le PC dédié : insérez le CDROM dans le lecteur. Lancez le programme d'installation setup.exe et suivez les indications à l'écran (on vous proposera en particulier un onglet d'installation). Quand la procédure est terminée,

Figure 6 : Paramétrage de l'adresse.

L'adresse de l'interface à 8 entrées (et aussi celle à 8 sorties ET473) est paramétrée par les 3 cavaliers J1, J2 et J3. Un cavalier fermé correspond à état logique 0. Si en revanche on le laisse ouvert, il correspond à l'état logique 1. Pour un fonctionnement correct des deux interfaces avec l'unité distante, il est nécessaire de paramétrer l'adresse 000 (fermer tous les cavaliers).



lancez le fichier REM_Siemens.exe : l'écran de gestion générale apparaît. Elle se compose principalement de deux parties : côté droit se trouve une fenêtre de texte où sont visualisées des informations générales, en haut se trouvent 18 poussoirs activant toutes les fonctions du logiciel.

Avant de voir, une à une, en partant de la gauche, quelles sont les procédures activées par chaque touche, apportons deux précisions concernant le mot de passe et la sécurité. Une caractéristique importante du logiciel est en effet de disposer d'un mot de passe (de 6 lettres/chiffres) ne permettant l'accès à des fonctions particulières du programme qu'à certaines personnes connaissant ce mot de passe. On évite ainsi que quelqu'un d'indélicat n'accède au dispositif, n'en modifie le mot de passe, etc. En outre, l'accès à chaque unité distante est aussi gardé par un autre mot de passe : pour accéder aux données mémorisées dans l'unité distante et à celles émises en temps réel, ou pour paramétrer/lire les états des éventuelles interfaces reliées, il est nécessaire de connaître ces mots de passe.

Analysons maintenant les fonctions liées aux 18 poussoirs :

– Le premier poussoir à gauche indique l'ouverture ou la fermeture du port COM gérant la communication unité de base/PC : une fois la connexion physique entre l'unité de base et l'ordinateur exécutée, vous devez ouvrir un port COM afin de permettre la communication (on vous demandera de spécifier la vitesse de transmission, paramétrez-la à 19 200 bits/s). Bien sûr, si en revanche le port COM est fermé, la communication ne peut avoir lieu.
– Le deuxième poussoir permet d'entrer dans la gestion de la base de données (mémorisées) dans l'unité distante. A l'intérieur de cette fonction, il est possible d'ajouter, d'éliminer ou de modifier les enregistrements (dits "anagraphiques") de l'unité distante, ou bien de sélectionner une unité avec laquelle activer une communication. Notez bien que, pour modifier la base de données, il est nécessaire d'avoir inséré le mot de passe correct du programme. Ce dernier peut être inséré par pression sur la touche 16 : si le mot de passe correspond à celui mémorisé, en revenant à la gestion de la base de données, des informations supplémentaires, permettant justement de modifier les données mémorisées dans la base de données, sont visualisées. Chaque anagraphique est identifié par le numéro du portable composant l'unité distante, par le mot de passe de cette unité (devant être composé de 6 chiffres et qui est par défaut 123456) et par un nom permettant d'identifier plus facilement les diverses unités. Une fois qu'à l'intérieur de la liste des bases de données on a sélectionné l'unité à appeler, la liaison GSM a lieu en pressant la touche 3. Si en revanche on presse la 4, la liaison s'interrompt.
– Le cinquième poussoir indique la fonction Temps Réel : sous ce mode les données de localisation de l'unité distante sont transmises en temps réel à l'unité de base et donc elles sont visualisées à l'intérieur de la fenêtre de texte, à droite. Quand on est entré dans ce mode, il est possible de fermer le programme (la clôture du programme n'interrompt cependant pas la communication base/distante) et d'ouvrir le logiciel cartographique : il est ainsi possible de visualiser sur la carte la position du véhicule. Notez que les deux logiciels (cartographique et de gestion) utilisent le même port COM pour communiquer avec l'unité de base. Il n'est donc pas possible de les ouvrir tous les deux en même temps, au risque d'un conflit d'accès.

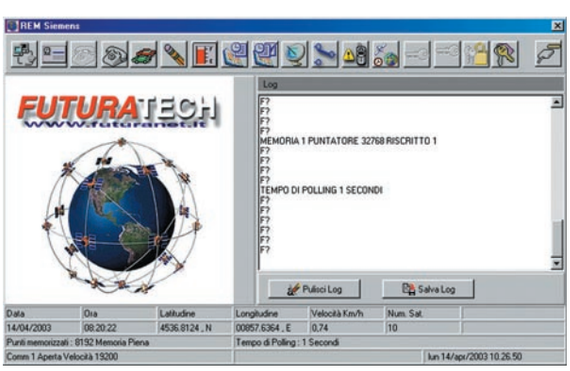


Figure 7a : Ecran principal du programme. Dans la partie supérieure se trouvent 18 poussoirs permettant d'activer les diverses fonctions du logiciel. Dans la partie inférieure, certaines informations de localisation sont visualisées (date, horaire, latitude, longitude, vitesse du véhicule et nombre de satellites reçus).

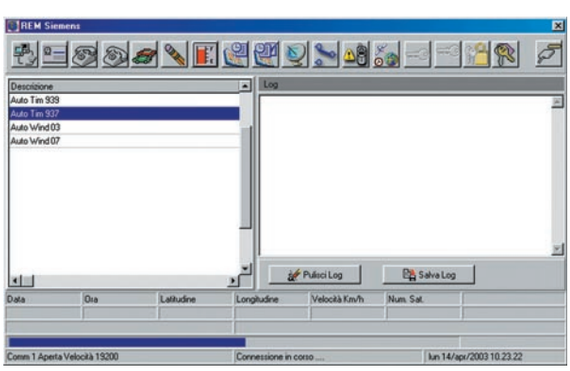


Figure 7b : Ecran correspondant à la liste des unités distantes mémorisées. Pour chaque anagraphique les données qu'il est possible d'insérer sont le numéro du portable et le mot de passe d'accès à l'unité distante. Chaque enregistrement est en outre caractérisé par un nom permettant une identification plus simple de la part de l'usager.

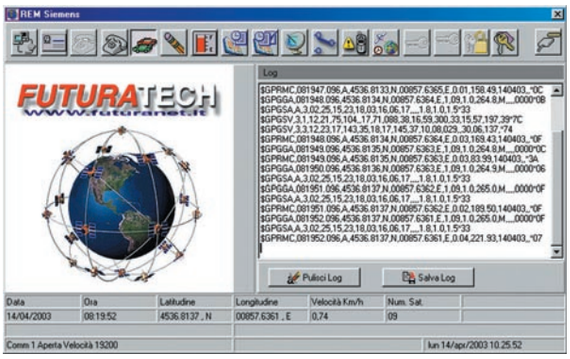


Figure 7c : Cet écran, correspondant au mode temps réel. Les données de localisation sont transmises par l'unité distante et donc sont visualisées dans la fenêtre principale. Dans cette situation, il est en outre possible d'ouvrir le logiciel cartographique Fugawi, ce qui permet une visualisation, en temps réel, de la position du véhicule sur la carte.

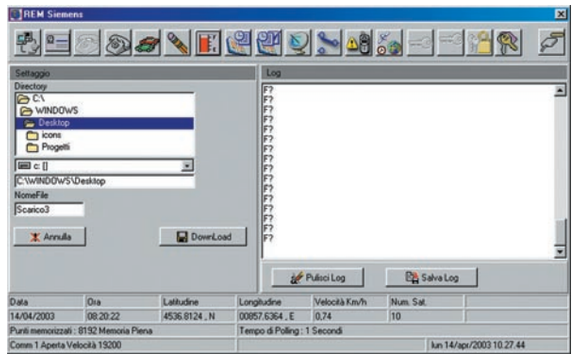


Figure 7d : Ecran correspondant aux paramètres de transfert des données. Il est possible de spécifier le fichier où seront sauvegardées les informations mémorisées. Notez que, pour accélérer l'opération, les données ne sont pas écrites immédiatement dans le fichier, mais temporairement emmagasinées dans un "buffer" en mémoire RAM et, seulement à la fin du processus, inscrites sur le disque dur.

– Le sixième poussoir permet d'indiquer à l'unité distante, avec laquelle on est en liaison, d'effacer les données mémorisées dans son EEPROM.
– Le septième poussoir permet en revanche d'interroger l'unité distante pour lui demander combien de points de localisation ont été effectivement mémorisés. Grâce à ce mode on peut éviter d'exécuter le transfert d'informations mémorisées alors qu'elles ne sont pas en nombre suffisant pour être significatives.
– Les huitième et neuvième poussoirs permettent respectivement d'interroger l'unité distante sur le temps de "polling" paramétré et de spécifier une nouvelle valeur. Rappelez-vous en effet que, lorsque les données sont mémorisées à l'intérieur de l'EEPROM, il est possible de spécifier un temps d'échantillonnage de la localisation. Par exemple, si l'on spécifie une valeur de 10, la mémoire d'une coordonnée sera faite sur un temps d'échantillonnage d'environ 10 secondes.
– Le dixième poussoir permet d'activer le chargement des données. Quand il a été pressé, l'unité de base demande à l'unité distante d'envoyer toutes les données mémorisées. Ces informations sont sauvegardées dans un fichier de texte dont il est possible de spécifier le nom et l'onglet, ce fichier pouvant être ensuite exporté vers le logiciel cartographique Fugawi. L'écriture dans le fichier n'est cependant pas immédiate : le programme écrit initialement les données dans un "buffer RAM" et c'est seulement à la fin d'un transfert qu'elles sont inscrites dans le fichier spécifié. Ce qui signifie que si durant un transfert la communication GSM devait être coupée, les données entre-temps déchargées ne seraient pas encore disponibles : il faudrait alors ré–exécuter la procédure depuis le début. Souvenez-vous que la logique de l'unité distante prévoit qu'une fois la mémoire EEPROM remplie à ras bord, l'écriture des nouvelles informations efface les anciennes depuis le début. L'envoi des informations a lieu cependant séquentiellement, en partant de la première cellule de mémoire. C'est pourquoi, après le transfert, il peut arriver que les données n'arrivent pas dans l'ordre temporel. Cet ordre peut toutefois être déterminé simplement en analysant les informations horaires et de date de chaque enregistrement. Dernière remarque concernant la possibilité de coupure de communication GSM pendant un transfert : si cela arrive, il faut attendre quelques minutes avant de rappeler l'unité distante et d'effectuer un nouveau téléchargement, parce que l'unité distante serait occupée à terminer la procédure interrompue.
– Le onzième poussoir permet d'aller contrôler l'état des 8 lignes "out" présentes dans l'interface à 8 sorties éventuellement reliée. Dans la fenêtre, 8 touches sont disponibles pour modifier l'état des relais commandant les sorties : pour chaque sortie une "LED" indique l'état logique. Une touche de "reset" permet en outre de remettre à zéro toutes les sorties et une touche Demande de réclamer la mise à jour des états des 8 sorties.
– Le douzième poussoir permet en revanche de contrôler l'état logique des entrées de l'éventuelle interface à 8 entrées. A l'intérieur de cette fenêtre il est possible de spécifier s'il faut activer ou non l'envoi du SMS d'alarme relatif à chaque entrée et, pour chaque entrée active, de spécifier quel est l'état logique devant donner l'alarme. A propos de l'envoi des SMS, donnons une petite précision : le SMS doit avoir été mémorisé dans la carte SIM et il est envoyé quand une entrée prend la valeur logique spécifiée. Par exemple, si nous spécifions que l'entrée 1 est active au niveau logique 0, le SMS mémorisé en position 1 est envoyé quand l'état logique de l'entrée 1 passe du niveau logique 1 au niveau logique 0. Ainsi, même si le niveau logique 0 est maintenu pendant un certain temps, les SMS ne sont pas envoyés l'un après l'autre en continu (ce qui serait inutile, un suffit !) : un nouvel envoi n'aura lieu que si l'entrée redevient haute et ensuite redevient à nouveau basse. Dans la même fenêtre, pour chaque entrée (habilitée ou non à l'alarme), l'état logique aussi est visualisé, avec le même procédé à "LED" utilisé pour la propriété des sorties. Sont enfin présentes deux touches exécutant la mise à jour des états des entrées et l'envoi des paramètres spécifiés. Une ultime note concerne le cas où, pour une raison quelconque, la liaison physique entre l'interface à 8 entrées et l'unité distante serait coupée (par exemple, si le câble RJ45 était détaché accidentellement). Dans ce cas, le PIC de l'unité distante lit l'état des entrées comme étant tous au niveau logique 0. Par conséquent, pour toutes les entrées pour lesquelles avait été paramétré comme état d'alarme l'état logique 0, les SMS d'alarme sont envoyés.
– Le treizième poussoir permet en revanche le transfert automatique des données. Ainsi, quand certaines con-

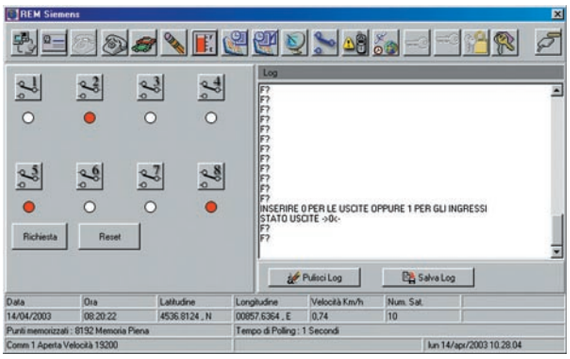


Figure 7e : Ecran correspondant au contrôle des lignes de “out” présentes dans l’interface à 8 sorties ET473 (optionnelle). Il est possible, en cliquant sur les 8 touches, d’agir sur les relais de l’interface. L’état des relais est visualisé par l’allumage/extinction des “LED” rouges de la fenêtre. Il est possible de remettre à zéro les 8 entrées et de réclamer la mise à jour de l’état actuel.

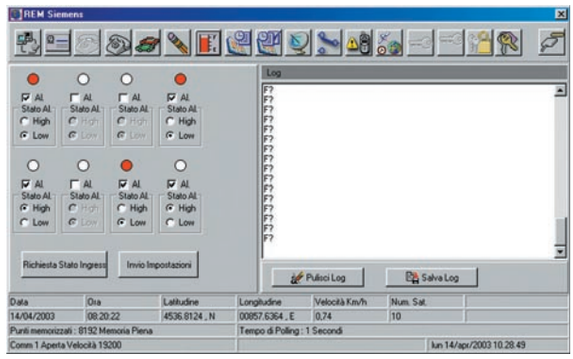


Figure 7f : Ecran correspondant au contrôle des lignes de “in” de l’interface à 8 entrées (optionnelle). Il est possible de sélectionner quelle entrée habiliter pour l’envoi du SMS d’alarme et de spécifier quel état logique doit donner l’alarme.

L’état des 8 entrées est visualisé par l’allumage/extinction des “LED” rouges de la fenêtre.

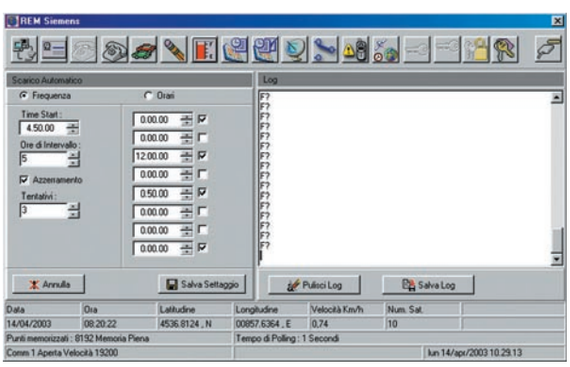


Figure 7g : Ecran de paramétrage du téléchargement automatique des données. Il est possible, en partant d’un horaire de “start”, de spécifier 8 horaires auxquels, chaque jour, on veut exécuter le chargement des données. Il est en outre possible d’indiquer si l’on veut effacer la mémoire après le transfert et le nombre maximum de tentatives de connexions.

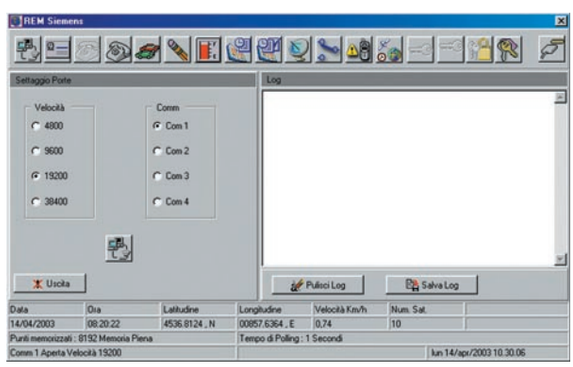


Figure 7h : Ecran correspondant aux paramètres du port sériel utilisé pour la communication unité de base/PC.
Il est possible de spécifier le numéro du port COM et la vitesse de transmission à utiliser (19200 bits/s, c’est la vitesse à laquelle le PIC de l’unité de base communique).

ditions sont vérifiées, c’est la dernière unité distante qui se connecte automatiquement à l’unité de base et commence le transfert des données. Par la fenêtre de configuration, il est possible de spécifier, en partant d’un horaire de “start”, la cadence temporelle avec laquelle exécuter le transfert, ou bien de spécifier 8 horaires différents auxquels, chaque jour, on veut exécuter le transfert des données. Il est en outre possible d’indiquer s’il faut effacer la mémoire après le transfert et le nombre de tentatives de liaison à effectuer pour chaque téléchargement.
– Les quatorzième et quinzième poussoirs sont en revanche utilisés pour gérer le mot de passe des dispositifs distants. Le quatorzième permet à l’usager de demander le mot de passe correspondant à l’unité distante reliée, le quinzième permet en revanche de modifier ce mot de passe.
– Les fonctions des seizième et dix-septième poussoirs, nous les avons déjà données en substance en présentant le logiciel : elles permettent d’insérer ou de modifier le mot de passe du programme, utilisé pour gérer l’accès à certaines fonctions du logiciel.
– Le dernier poussoir à droite est en revanche utilisé pour régler les paramètres du port COM : il est possible de spécifier quel port sériel et quelle vitesse sont utilisés pour établir la liaison. A propos de la vitesse, rappelons que pour un fonctionnement correct, il est nécessaire de spécifier une vitesse de transmission de 19200 bits/s. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce localiseur GPS/GSM ET488 (interface à 8 entrées et logiciel de gestion) est disponible chez certains de nos annonceurs.

Voir les publicités dans la revue.

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

La revue ne fournit ni circuit ni composant.

DZélectronique

23,Rue de Paris
94220 CHARENTON Métro:CHARENTON-ÉCOLES
TEL: 01-43-78-58-33
FAX: 01-43-76-24-70

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

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

VENTE PAR CORRESPONDANCE

WWW.DZelectronic.com

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

EMAIL: dzelec@wanadoo.fr

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

Protection par GSM
Module COMPOSEUR TELEPHONIQUE par'GSM'

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

199,00€

Module GPS "miniature OEM

Alim3V Le "TF30" est un nouveau récepteur "GPS" miniature OEM spécialement conçu de part ses dimensions et sa faible consommation pour les applications embarquées: data-loggers, systèmes de "tracking", GPS portatifs, systèmes d'aide à la navigation, **(fournis avec connecteur)**
Dim:30x40x7mm 129.00€

Antenne GPS"miniature

OEMCette antenne active dispose d'un excellent rapport qualité / prix / performances. Robuste, fiable et élégante, elle sera le complément idéal de votre récepteur GPS. **Alim:3.3V** 32.00€

13€

INTERFACE+CORDON OBD2

Barrette de 32 LEDs (Rouge)

Très Haute luminosité
12V 300mA 7.47€
Dim:32x1cm
les10= 50€

Spécial équipements GSM

Ecran LCD Alcatel-Ericsson-Nokia-Motorola-Samsung-Siemens

Emmibox Motorola,Samsung exct.....PROMO

Emmibox Universelle Sur PC 40 cables 180types de téléphones GSM plusieurs marques.

70.00€ PATRIOT CLIP

Promo Haut parleurs

Diam:65mm Imp:25 Ohm Pui:300mW.....1.20€
Diam:125mm Imp:8 Ohm Pui:20W.....2.00€
Diam:50mm Imp:8 Ohm Pui:200mW.....0.90€
(Quantité Nous consulter)

49€ CONVERTISEUR USB/PARALELLE IEEE1284(CN36)
39€ CONVERTISEUR USB/SERIE RS232(DB9)

MODULE RADIORR3

RECEPTEUR 433.92 MHZ

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

x1 6,87€ x10 4,50€ x25 3.00€

PP5 Programmateur sur port parallèle

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

Nouveau! 45€

13.57€ Perceuse 9-15Vcc + accéssoires
7.47€ Support de Perceuse (plastique)
34.00€ PERCEUSE ELECTRIQUE ET JEU DE GRAVURE AVEC 40 ACCESSOIRES

Graveuse verticale

avec pompe et résistance chauffante capacité 1.5litre-Alim 220AC Circuit Imprimé. simple face et double face 160x250mm
51,68€

Machine à insoler UV

Châssis d'insolation économique. présenté en kit dans une mallette. Châssis sur CI permettant une fixation parfaitement plane de la vitre. Format utile: 160 x 260 mm (4 tubes de 8 W).
86,74€

Graveuse + insoleuse=137€

PERCHLORURE DE FER

Sachet de granulés de perchlorure de fer à diluer dans de l'eau tiédie pour former 1 litre de solution prête à l'emploi. Pour gravure en cuvette et avec machines à graver. Sachet de 400 gr. pour une concentration plus élevée.
3.81€

REVELATEUR POSITIF

Révélateur positif KF livré en sachet à diluer dans 1 litre d'eau. Température d'utilisation: 20 à 25° C.
1.22€

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

Réalisez vos circuits imprimés Simple Face et Double Face

en quelques minutes (Film positif)

SURVEILLANCE Vidéo Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.

MONITEUR COULEUR 1.8"
écran **LCD 1.8"(45mm)**
pixels:896x230=206080
dimensions:85x55x24mm
poids :95g
150.00€

MONITEUR COULEUR4"
écran-Ihae2 LCD 4"
résolution:480(H)x234(V)système:PAL
pixels:112320
alimentation:CC12V<700mA
consommation:8.5W
poids:420g dimensions :172x116x29mm
169.00€

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

MONITEUR COULEUR 5.6"
MONCOLHA5PN-
LCD TFT Pal + AUDIO.
pixels:960(h)x234(v)
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 400g
249.00€

MONITEUR COULEUR 5.6"
MONCOLHA5P-
LCD TFT Pal + 2AUDIO+OSD
pixels:960(h)x234(v)
dimensions : 157 x 133 x 34mm
poids : 470g
399.00€

MONITEUR COULEUR 7"
MONCOLHA7Pn-
LCD TFT Pal + AUDIO. pixels:1440(h)x234(v)
dimensions : 195x145x33mm
poids : 760g
459.00€

MONITEUR 5.5"Noir et Blanc SYSTEME DE SURVEILLANCE 2 CANAUX AVEC AUDIO
ube image N/B plat 5.5" 2 entrées 'amera (mini-DIN) séquence utomatique et manuelle délai de ommutation : 1 à 30 sec. sortie idéo et audio (RCA) fonction nterphone (caméra - moniteur)
59.00€

Commutateurs cycliques

sélection de 4 caméras audio sortie sur BNC mode cycle:auto /Bypass Tempo par caméras:1 à35sec Dim:273x60x192mm
104.05€

Quad Noir et Blanc YK9003

Exécution simple sans dispositif d'alerte.Prise BNC4 caméras.Sortie BNC pour moniteur et VCR contole du gain pour les caméras. Mémoire digitale 512x512pixels. taux d'affichage 30champs/sAlim:12V 500mA
219.19

Lecteur DVD 12V AUTOMOBILE

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

Commutateur quad couleur en temps réel vqs4crt2

4 entrées OSD dispositif d'alerte.Prise BNC4 caméras.ENTRÉES VIDÉO: 4 + 1 (VCR)
SORTIE VIDÉO: 1 SORTIE QUAD + 1 SORTIE SÉQUENTIELLE POUR MONITEUR ENTRÉES D'ALARME: 4 SORTIE D'ALARME: 1
499€

durée d'alarme: 1 - 99sec. titres d'images: 10 caractères mise à l'heure + instaurer la date: minuterie incorporée en temps réel /entrée RS-232: oui délai de commutation: 1 - 30sec. impédance de charge: 75 ohm Alim: DC 12V ± 10%, 500mA consommation: max. 6W poids: 1.3kg dim: 240 x 44.4 x 151mm

Systéme de vidéo de Recul à deux canaux +audio

(Automobile ,Caravane Camion exct..) angle119°

Ecran de 5" avec pare-soleil Résolution :500lignes TV Tension d'entrée :CC12V-24V caméra CCD +microphone (étanche 1/3"avec 512x582pixels)lentille:f36.mm/F2 Résolution:380Tv Illumination min:0.3Lux livrée avec câbles Dim:143x190x136(moniteur) (caméra)90x65x55mm
299€

Caméra de surveillance

Caméra de surveillance étanche +système de déclenchement de magnétoscope et TV permanent ou temporairement de 15 à 20s. **caméra étanche**
164.00€

EMETTEURS 2.4GHZ

399€ 457€

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

Récepteur 2.4Ghz audio/vidéo Dim:150x88x40mm

MODULES VIDEO 2,4GHZ (STEREO) EMETTEUR +RECEPTEUR
59€
caractéristique **l'émetteur:** Alim:+5VCC-Consommation:115 mA - Dim:57x44,8x9,8mm - 4 canaux (2,414 / 2,432 / 2,450 ou 2,468 GHz)-Puissance: 10 dBm caractéristiques du **récepteur:** Alim:+5VCC-Consommation:210mA - Dim:57x44,8x9,8 mm - 4 canaux.

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

EMETTEUR VIDEO SUBMINIATURE 2,4 GHZ 99.00€
Dim:34x18x20mm

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

NEW 139.00€

199.00€ NEW

59.00€

129.00€ NEW

39.00€

45.00€

91.32€

86.74€

89.79€

80.73€

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

Caméra NB Capteur CCD 1/3 Résolution 380lignes TV Pixels: 500(H)x580(V) CCIR Sensibilité:0.5Lux objectif:f3.6mm/F2 Alim:12V/70mA Poids:310gr Dim:94x44x6mm

Caméra NB <Etanche 30m> Capteur CCD 1/3 sony Résolution 420lignes TV Pixels:437(H)x597(V) Sensibilité:0.05Lux objectif:f3.6mm/F2 Alim: 22DVac Poids:600gr Dim:94x44x6mm

Caméra couleur SX203AS + Audio image sensor CMOS Résolution:628(h)x582(v) 380lignes TV. Sensibilité 2Lux Objectif 3.6mm 92° Alim 6v-12V Dc Dim:41x45x30mm

CAMERA (caché) N/B CCD "PINHOLE" dans botier de detecteur InfraRouge(avec Audio)

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

Caméra Cmos Super-Mini SX312BS Noir et blanc Résolution:288(h)x320(v) 380lignes tv.Sensibilité 0.2ux Objectif 2.8mm **Dim:15x15x15mm-**

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

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

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

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

ACCESSOIRES -Vidéo OBJECTIF caméra

NEW 59.00€

NEW

95.28€

139.00€

334.00€ NEW

99.95€

121.99€

120.28€

189.00€

27.00€

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

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

Caméra couleur SX203AS + Audio image sensor CMOS Résolution:628(h)x582(v) 380lignes TV. Sensibilité 2Lux Objectif 3.6mm 92° Alim 6v-12V Dc Dim:41x45x30mm

Caméra couleur HOR1 dans une horloge a quartz murale objectif pinhole capteur CMOS couleur Résolution:628(h)x582(v).380TV Sensibilité : 2Lux Alim:6-12V DC Dim:310x310x44mm

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

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

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

Caméra couleur Pal 1/3 Cmos + **Audio** image sensor-3Lux/F1.2 Ojectif 3.6mm pixels 330k lines tv 380 DC12V Dim:30x23x58mm

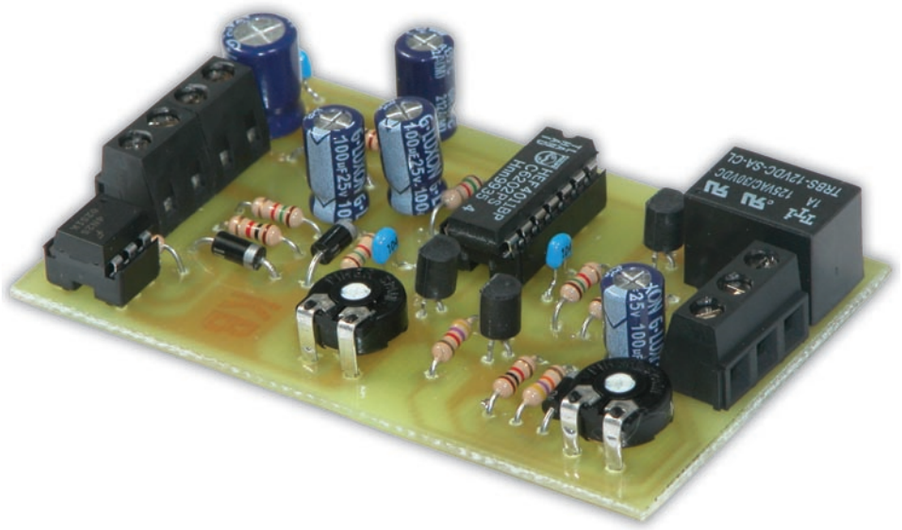
CAMERA Couleur MSCC2 Professionelle 1/4" CCD (Sans Ojectif) monture CS pixels : 512(H) x 582(V) -PAL-résolution : 330 lignes TV eclairement min : 5.0Lux / F2.0 alimentation : CC 12V ± 10% consommation : 150MA poids:144g dim: 70x47x42mm

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

ET496

Une commande de relais à retard réglable

Ce circuit, composé de deux étages monostables, utilise les durées de charge des condensateurs pour retarder l'activation d'un relais par rapport à un événement générant une commande sur ses bornes d'entrée. Deux trimmers offrent la possibilité de paramétrer le temps de retard et la durée d'activation.



La logique du dispositif est la suivante : quand un signal de tension positive arrive à l'entrée (par exemple, le signal dû à la pression d'une touche ou d'un bouton de sonnerie), un premier compteur est activé. Le temps écoulé (paramétrable de 0 à 10 secondes), le relais est activé et le reste pendant le déroulement d'un second compteur (délai paramétrable de 1 à 20 secondes) initialisé dès la fin du premier comptage.

De plus, l'appareil ne prend en considération que les impulsions d'entrée ayant une certaine durée, évitant ainsi un déclenchement intempestif dû au seul bruit de fond.

A quoi ça sert ?

Mais à quoi ce petit montage peut-il bien servir ? A ouvrir une porte quand une personne sonne, sans avoir à intervenir manuellement, tout en donnant l'impression au visiteur que quelqu'un l'a reconnu avant de lui ouvrir (utilisé par les cabinets médicaux ou similaires) : autrement dit un automatisme qui n'en a pas l'air afin de préserver les apparences d'une vraie relation humaine ! Si vous utilisez le dispositif dans cette application, munissez-le d'un système de désactivation (par exemple par coupure d'alimentation) pour les périodes où la porte doit rester fermée.

Mais ce circuit peut être utile pour de nombreuses autres applications, chaque fois qu'il est nécessaire d'activer un relais après un délai de latence à partir de l'événement déclenchant.

Le schéma électrique

Comme le montre la figure 1, il est assez simple, mais on peut tout de même le diviser en quatre étages. Le premier est l'alimentation en +12 V environ, constituée de C1, C2, R14 et C8 : C1 et C2 stabilisent la tension, quant à R14 et C8, on y reviendra. Le deuxième, centré sur l'optocoupleur FC1, est l'étage d'entrée, destiné à

opérer une isolation optique des bornes d'entrée par rapport au reste du circuit. Les deux derniers enfin sont constitués des deux étages monostables NAND U1a et U1b, pour le premier et NAND U1c/T2, pour le second.

La logique de FC1 est simple : quand une tension positive est fournie aux bornes IN (plus de +5 V et moins de +24 V, afin de ne pas endommager le composant), les broches 4 et 5 sont court-circuitées : par conséquent, dans le schéma de notre circuit, même la broche 5 est mise à la masse. Considérons d'abord le premier monostable et supposons que le circuit soit dans une situation de repos : aucun signal sur l'entrée IN, la broche 1 de la NAND U1a est maintenu au niveau logique haut par R2, R3 et D2. Supposons (pour le moment) que la broche 2 est aussi au niveau logique haut : alors la sortie, broche 3, est au niveau logique bas. C4 est déchargé et, grâce aux résistances de "pull down" R4 + R12, la broche 5 de U1b aussi est au niveau logique bas.

On remarque que, dans cet état, à l'intérieur de R4 + R12, D3 et C5 il ne passe aucun courant et donc C4 se maintient déchargé.

La broche 6 de U1b est en revanche au niveau logique haut grâce à la résistance de "pull up" R5. La sortie de U1b, broche 4, est donc au niveau logique haut, en accord avec notre supposition initiale concernant la broche 2.

Comme la broche 4 est au niveau logique haut, la broche 11 de U1d est en revanche au niveau logique bas (la NAND U1d est montée en NOT). Supposons alors que nous appliquions une tension positive à la borne + de FC1 : sa broche 5 va à la masse. C3 commence alors à se charger à travers R3 : on note cependant que la broche 1 de U1a ne passe pas immédiatement au niveau logique bas, mais qu'un certain temps est nécessaire pour permettre à C3 de se charger.

Cette technique comporte deux avantages : le premier est que l'éventuel bruit aux bornes IN ou produit par FC1 lui-même est filtré, le second est qu'il est possible de distinguer les différentes durées des signaux d'entrée et qu'on peut donc ignorer ceux ne durant pas suffisamment longtemps d'après notre critère (réglable). En changeant la valeur de R3 on peut modifier la durée de charge de C3 et il est donc possible de paramétrer la durée minimale de validité du signal, avec les valeurs que nous avons choisies, on obtient environ 100 ms. Supposons que la durée du signal soit suffisante : la broche 1 passe au niveau logique bas, la sortie de U1a au niveau logique haut, C4 commence donc à se charger à travers R4 + R12, par conséquent la broche 5 aussi passe au niveau logique haut. La broche 6 étant au niveau logique haut, la sortie de U1b passe au niveau logique bas. Cet état arrive sur la broche 2 de U1a, dont la sortie est maintenue au niveau logique haut en dépit du fait que le signal d'entrée cesse d'être appliqué et que donc la broche 1 de U1a revienne au niveau logique haut. La sortie de U1b (niveau logique bas) est annulée par U1d, dont la sont est au niveau logique haut.

Le circuit reste dans cet état jusqu'à ce que C4 soit complètement chargé. Quand cela arrive, plus aucun courant ne passe par R4 + R12 (C4 se charge sur D3), la broche 5 est par conséquent portée au niveau logique bas. La sortie de U1b est donc haute (la sortie de la NOT U1d est donc basse), le niveau logique haut arrive aussi sur la broche 2 laquelle, alors que la broche 1 est au niveau logique haut, fait passer la sortie de U1a au niveau logique bas. La première partie du circuit a donc recouvré l'état initial : un second signal appliqué à l'entrée produira une répétition du cycle selon la même logique.

Résumons : au repos la sortie de U1d est basse, quand un signal est appliqué à l'entrée elle devient haute et garde cet état pour une durée dépendant de la charge de C4 à travers R4 + R12, la charge terminée, la sortie redevient basse.

Analysons maintenant le second monostable : notons tout d'abord que les deux étages sont reliés par C7, lequel ne laisse pas passer la composante continue, mais sur la broche 8 de U1c n'arrivent que les impulsions positives ou négatives correspondant aux passages de 0 à 1 et vice versa de la sortie de U1d. Au repos les deux entrées de U1c sont hautes (résistances de "pull up" R7 et R8), sa sortie est donc basse. T3 est donc ouvert et RL1 est désactivé.

Quand la sortie de U1d passe du niveau logique bas au niveau logique haut, on a sur la broche 8 une impulsion positive ne provoquant aucun changement dans le second mono stable. Quand en revanche la broche 11 passe de 1 à 0, on a une impulsion négative portant pendant un instant sur la broche 8 de U1c l'état logique 0.

La sortie de U1c devient donc haute, T3 est en court-circuit et le relais RL1 s'active. Entre temps C6 commence à se charger à travers R9 + R13 et maintient haute la base de T2. Celui-ci met donc la broche 9 de U1c à la masse, ce qui implique que la sortie, broche 10, continue à être haute bien que la broche 8 reste basse un instant.

Le circuit reste dans cet état jusqu'à ce que C6 soit complètement chargé. Quand cela arrive, T3 se rouvre, ce

Liste des composants

R1 ..... 1,5 kΩ
R2 ..... 1,5 kΩ
R3 ..... 1 kΩ
R4 ..... 1,5 kΩ
R5 ..... 1,5 kΩ
R6 ..... 4,7 kΩ
R7 ..... 1,5 kΩ
R8 ..... 1,5 kΩ
R9 ..... 1 kΩ
R10 ..... 4,7 kΩ
R11 ..... 47 kΩ
R12 ..... 100 kΩ trimmer
R13 ..... 100 kΩ trimmer
R14 ..... 100 Ω
C1 ..... 100 nF multicouche
C2 ..... 220 µF 25 V électro.
C3 ..... 100 µF 25 V électro.
C4 ..... 100 µF 25 V électro.
C5 ..... 100 nF multicouche
C6 ..... 100 µF 25 V électro.
C7 ..... 100 nF multicouche
C8 ..... 100 µF 25 V électro.
D1 ..... 1N4007
D2 ..... 1N4007
D3 ..... 1N4007
D4 ..... 1N4007
D5 ..... 1N4007
U1 ..... HEF4011
T1 ..... BC547
T2 ..... BC547
T3 ..... BC547
RL1 ..... Relais miniature 12 V
FC1 ..... Optocoupleur 4N25

Divers :
1 ..... Support 2 x 7
1 ..... Support 2 x 3
2 ..... Borniers 2 pôles
1 ..... Bornier 3 pôle

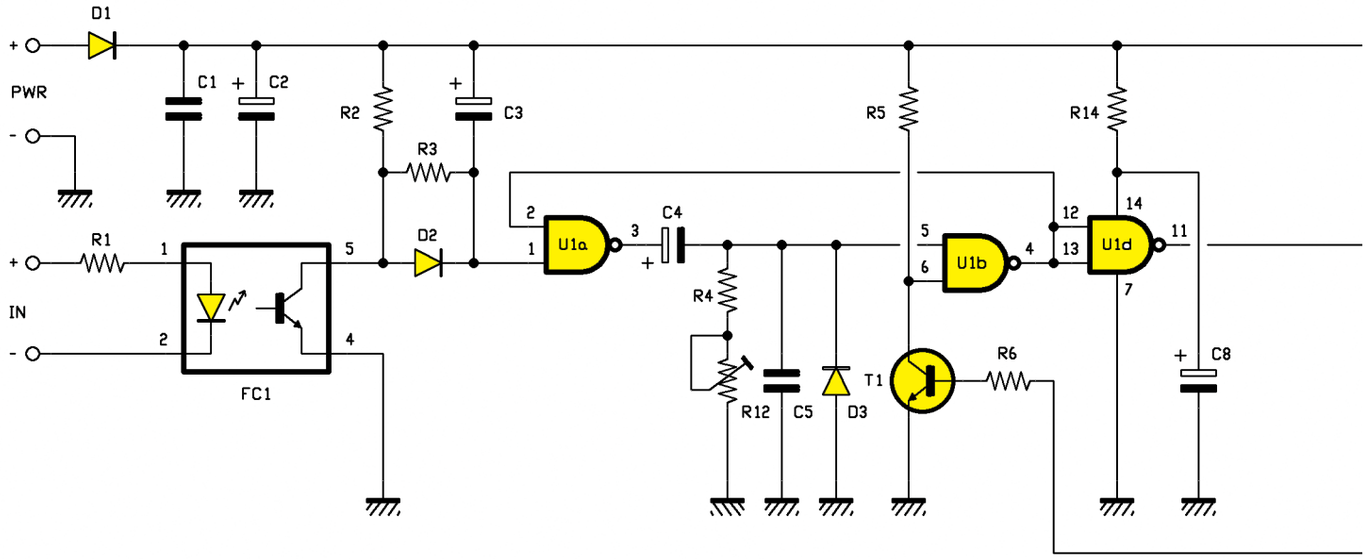


Figure 1 : Schéma électrique de la commande à relais à retard réglable.

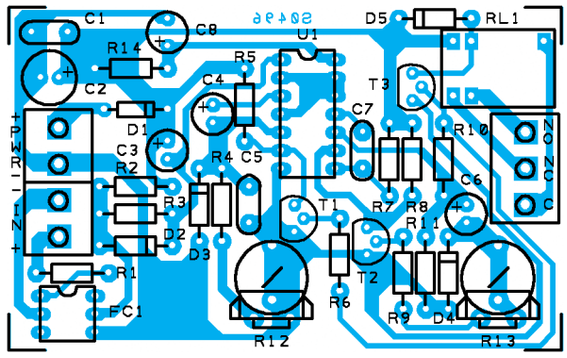


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants de la commande à relais à retard réglable.

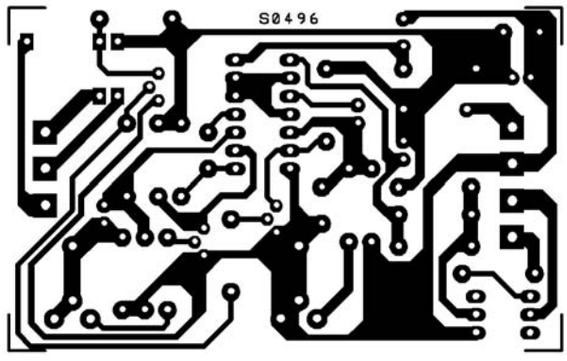
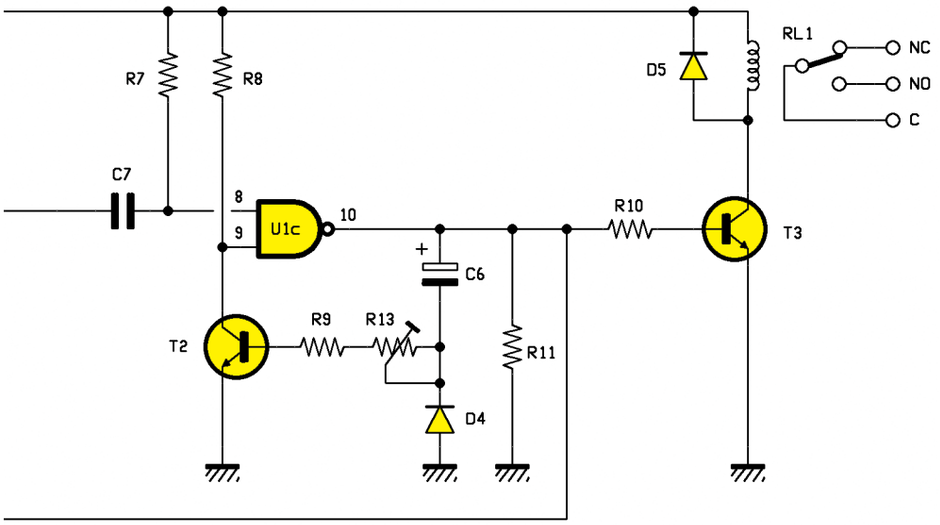


Figure 2b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la commande à relais à retard réglable.

qui remet au niveau logique haut la broche 9 de U1c. La sortie de U1c redevient basse (C6 se décharge à travers D4) et RL1 s'ouvre. Comme on l'a vu déjà, le délai de retard comme la durée d'activation dépendent des mécanismes de charge respectivement de C4 et de C6 à travers R4 + R12 et R9 + R13. En modifiant les valeurs des résistances ou des condensateurs, on peut modifier ces durées. On l'a dit, avec les valeurs que nous avons choisies, il est possible de paramétrer un retard d'activation de 0 à 10 secondes et une durée d'activation de 1 à 20 secondes. Rien ne vous empêche cependant de modifier les valeurs de ces composants afin de les adapter à vos attentes.

Avant de conclure, il reste deux petits détails à voir. Le premier concerne T1 : il a été introduit pour maintenir au niveau logique 0 la broche 6 de U1b tant que la sortie de U1c reste au niveau logique 1 (relais fermé). Ce mécanisme a été conçu de manière à empêcher la propagation d'un second signal d'entrée pendant la période où le relais est fermé. Le second concerne le réseau R14/C8 : sur le schéma on voit que ce dernier porte l'alimentation aux NAND.

Le circuit intégré HEF4011 n'est donc pas alimenté immédiatement à la mise sous tension du dispositif, mais seulement après un certain délai, nécessaire à la charge de C8. Ainsi,



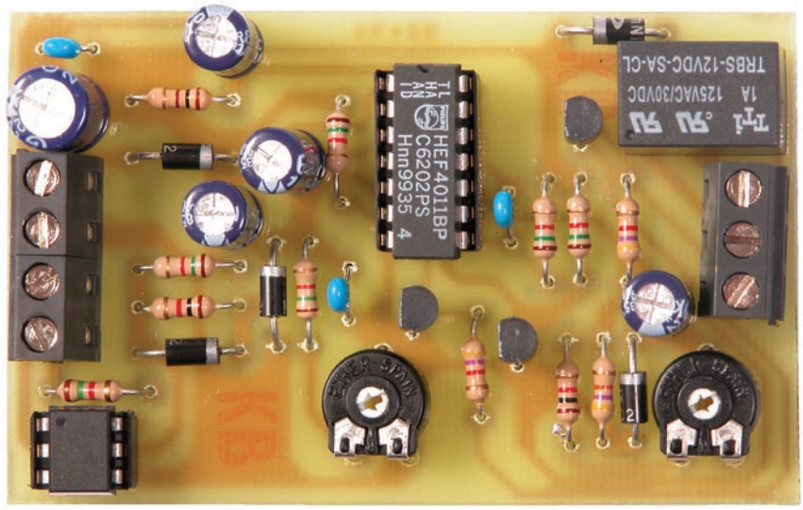


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine de la commande à relais à retard réglable.

on permet au circuit de terminer le transit d'activation et de mettre tous les étages en condition de repos et de fonctionnement.

La réalisation pratique

Une fois que l'on a réalisé le circuit imprimé (la figure 2b en donne le dessin à l'échelle 1), ou qu'on se l'est procuré, on monte tous les composants dans l'ordre en regardant fréquemment les figures 2a et 3 et la liste des composants.

Montez tout d'abord les supports du circuit intégré U1 (HEF4011) et de l'optocoupleur FC1 (4N25) : ensuite, vérifiez bien les soudures (ni court-circuit entre pistes et pastilles, ni soudure froide collée).

Montez toutes les résistances sans les intervertir (classez-les au préalable par valeurs) et les deux trimmers (identiques). Montez ensuite les cinq diodes 1N4007, bagues blanches orientées comme le montre la figure 2a.

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

Montez les trois transistors, méplat orienté dans le bon sens montré par la figure 2a. Montez le relais miniature 12 V.

Montez les deux borniers à deux pôles (un pour l'entrée du signal et un pour l'entrée alimentation) et le bornier à trois pôles (sorties du relais).

Vous pouvez alors enfoncer délicatement le circuit intégré HEF4011 et l'optocoupleur 4N25 dans leurs supports en orientant bien leurs repère-détrompeurs en U vers le haut.

Le circuit est prêt à servir. Alimentez-le en 12 V continu et essayer de le faire fonctionner : tournez les curseurs des deux trimmers complètement en sens antihoraire (durées minimales) et appliquez une tension positive sur le bornier d'entrée IN, mais brièvement et voyez si effectivement le relais ne se déclenche pas.

Ensuite, essayez à l'entrée une tension pendant une durée plus longue et vérifiez que cette fois le relais se déclenche bien. Si tout fonctionne correctement, agissez sur les deux trimmers et vérifiez que le délai de retard et la durée d'activation du relais se modifient. Paramétrez les durées qui vous conviennent avec R12 et R13. Reliez enfin le circuit aux dispositifs d'INPUT et d'OUTPUT que vous voulez temporiser (par exemple le poussoir du carillon d'entrée comme INPUT et la serrure électrique comme OUTPUT) et faites des essais sur site, quitte à retoucher les deux trimmers. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cette commande de relais à retard réglable ET496 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

La revue ne fournit ni circuit ni composant.

Dès aujourd'hui, vous pouvez commander vos kits pour le salon d'Auxerre

MESURE & LABORATOIRE

de nombreux kits disponibles

PRÉSENT À AUXERRE

A commander directement sur www.comelec.fr

EQUIPEMENT

FRÉQUENCEMÈTRE BF / HF ET UHF / SHF DE 10 HZ À 2,3 GHZ



Ce kit rivalise avec les appareils professionnels.
Il assure deux fonctions, fréquencemètre et périodemètre, dans une gamme de mesure allant de 10 Hz à 2,3 GHz pour la fréquence et 10 Hz à 1 MHz pour la période. Nombre de digits d'affichage : 8. Très complet, les caractéristiques ci-dessus parlent d'elles-mêmes…
EN1232.... Kit complet avec boîtier..... 309,80 €

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 €

TESTEUR DE CAPACITÉ POUR DIODES VARICAPS



Combien de fois avez-vous tenté de connecter à un capacimètre une diode varicap pour connaître son exacte capacité sans jamais y arriver ? Si vous voulez connaître la capacité exacte d'une quelconque diode varicap, vous devez construire cet appareil.
Lecture : sur testeur analogique en µA ou galvanomètre. Alimentation : pile de 9 V (non fournie).
EN1274.... Kit complet avec boîtier.....39,30 €

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 €

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 €

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 €

FRÉQUENCEMÈTRE PROGRAMMABLE



Ce fréquencemètre programmable est en mesure de soustraire ou d'additionner une valeur quelconque de MF à la valeur lue.
EN1461.... Kit complet ..... livré avec boîtier ..... 118,90 €

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 €

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 €

PRÉDIVISEUR PAR 10 DE 10 MHZ À 1,5 GHZ



Basé autour du SP8830, ce kit permet de diviser une fréquence appliquée à son entrée par 10. Alimenté par pile, l'entrée et la sortie sont réalisés par des fiches BNC. Plage de fréquence : 10 MHz - 1,5 GHz. Sensibilité : 32 mV à 10 MHz, 2 mV à 750 MHz, 15 mV à 1 550 MHz. Alimentation. : pile de 9 V (non fournie).
EN1215.....Kit complet avec boîtier .....66,30 €

SELFMÈTRE DIGITAL



Ce kit permet la mesure d'inductances. D'une grande qualité, cet appareil rivalise avec des instruments dit professionnels. Gamme de mesures : 0,01 µH à 20 mH en 5 gammes automatiques. Affichage : 3 digits / 7 segments LED. Alimentation : 220 VAC.
EN1008.... Kit complet avec boîtier sans face avant sérigraphiée 144,00 €

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 €

TESTEUR ET IDENTIFICATEUR DE CIRCUIT INTÉGRÉ CMOS ET TTL



A base d'un µP ST62T25, cet appareil est capable non seulement de contrôler, mais aussi d'identifier les circuits intégrés logiques TTL et CMOS. Très facile d'emploi, la lecture du résultat est immédiate.
EN1109.... Kit complet avec boîtier..... 117,40 €

ANALYSEUR POUR LE SECTEUR 220 V



Ce montage vous permettra non seulement de mesurer le cos-phi (c'est-à-dire le déphasage produit par des charges inductives) mais il vous indiquera aussi, sur un afficheur LCD, combien d'ampères et combien de watts consomme la charge connectée au réseau EDF.
Cet instrument peut mesurer une puissance maximale de 2 kW.
EN1485.... Kit complet sans boîtier.....100,00 €
M01485 .. Boîtier percé et sérigraphié.....23,00 €

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 €

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 €

ANALYSEUR DE SPECTRE POUR OSCILLOSCOPE



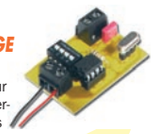
Ce kit vous permet de transformer votre oscilloscope en un analyseur de spectre performant. Vous pourrez visualiser n'importe quel signal HF, entre 0 et 310 MHz environ. Avec le pont réflectométrique EN1429 et un générateur de bruit, vous pourrez faire de nombreuses autres mesures…
EN1431.... Kit complet avec boîtier ..... sans alimentation ..... 100,60 €
EN1432.... Kit alimentation.....30,60 €

SIMULATEUR DE PORTES LOGIQUES



Ce kit vous permet de simuler le comportement des portes logiques les plus fréquentes. Des cartes interchangeables permettent de visualiser le résultat d'une opération logique choisie. Module : 8 fonctions : BUFFER - INVERSEUR - AND - NAND - OR - NOR - EXOR - EXNOR. Alim. : 220 VAC.
EN934.... Kit complet ..... avec boîtier ..... 47,10 €

GÉNÉRATEUR D'HORLOGE PROGRAMMABLE



Voici un oscillateur à quartz pour circuit à microprocesseur qui permet de générer des fréquences d'horloge autres que celles standards, tout en étant équipé de quartz que l'on trouve facilement dans le commerce. Ce circuit est idéal pour les numériseurs vidéo, il permet de piloter des dispositifs qui requièrent parfois une fréquence d'horloge pouvant aller jusqu'à 100 MHz !
ET379 ..... Kit complet sans boîtier.....48,50 €

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 complet avec boîtier..... 124,25 €

TESTEUR DE THYRISTOR ET TRIAC



Il permet d'une part de contrôler le bon fonctionnement d'un triac ou d'un thyristor et d'autre part de déterminer le seuil du courant de gâchette permettant d'enclencher le semi-conducteur. Composants acceptés : triacs et thyristors. Indication du courant de gâchette min. : par galvanomètre. Alimentation : 220 VAC.
EN1124.... Kit complet avec boîtier.....67,10 €

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 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 €

Dès aujourd'hui, vous pouvez commander vos kits pour le salon d'Auxerre

MESURES DIVERSES

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 BF 10HZ - 50KHZ

D'un coût réduit, ce générateur BF pourra rendre bien des services à tous les amateurs qui mettent au point des amplificateurs, des préamplificateurs BF ou tous autres appareils nécessitant un signal BF. Sa plage de fréquence va de 10 Hz jusqu'à 50 kHz (en 4 gammes). Les signaux disponibles sont : sinus - triangle - carré. La tension de sortie est variable entre 0 et 3,5 Vpp.



EN1337.... Kit complet avec boîtier ..... 66,30 €

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 ..... 65,10 €

GÉNÉRATEUR SINUSOÏDAL 1KHZ

Il est possible, à partir de quelques composants, de réaliser un oscillateur BF simple mais capable de produire un signal à fréquence fixe à très faible distorsion. Qui plus est, même si le montage que nous vous proposons produit, à l'origine, un signal à 1 000 Hz, il vous sera toujours possible de faire varier cette fréquence par simple substitution de 3 condensateurs et 2 résistances.



EN1484.... Kit complet avec boîtier ..... 21,35 €





DEUX GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX BF

Comme nul ne peut exercer un métier avec succès sans disposer d'une instrumentation adéquate, nous vous proposons de compléter votre laboratoire en construisant deux appareils essentiels au montage et à la maintenance des dispositifs électroniques. Il s'agit de deux générateurs BF, le EN5031 produit des signaux triangulaires et le EN5032, des signaux sinusoïdaux.

EN5031.... Kit géné. signaux triangulaires ..... avec coffret ..... 32,00 €

EN5032.... Kit géné. de signaux sinusoïdaux ..... avec coffret ..... 45,00 €

EN5004.... Kit alimentation de laboratoire ..... avec coffret ..... 70,90 €

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 €

TESTEUR DE TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE



Ce testeur de télécommande infrarouge permet de déterminer l'état de fonctionnement de n'importe qu'elle télécommande infrarouge. Une indication de la puissance reçue est fournie par 10 LED. Mode : infrarouge. Indication de puissance reçue : 10 LED. Alimentation : 9V (pile non fournie).

EN980..... Kit complet avec boîtier ..... 18,45 €

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 €

COMPTEUR GEIGER PUISSANT ET PERFORMANT



Cet appareil a vous permettre de mesurer le taux de radioactivité présent dans l'air, les aliments, l'eau, etc. Le kit est livré complet avec son boîtier sérigraphié.

EN1407 ..... Kit compteur Geiger complet ..... 112,80 €

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 €

BOUSSOLE ÉLECTRONIQUE



Cette boussole de poche est basé autour d'un capteur magnétique. L'indication de la direction est faite par huit diodes électroluminescentes. Affichage : 8 LED. Angle : N - N/E - E - S/E - S - S/O - O - N/O. Précision : 2 indications angulaires (ex : N et N/E). Alimentation : 9 V (pile non fournie).

EN1225.... Kit complet avec boîtier ..... 48,80 €

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 €

HYGROMÈTRE



Ce kit permet de visualiser le taux d'humidité ambiant. Cet appareil se révèle très utile pour vérifier l'hygrométrie d'une serre, d'une pièce climatisée ou d'une étuve. Plage de mesure : 10 - 90 %. Indication : 17 LED par pas de 5 %. Sortie : alarme par relais (seuil réglable par potentiomètre). Alim. : 220 VAC.

EN1066.... Kit complet avec boîtier ..... 85,45 €

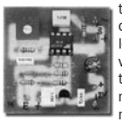
DÉTECTEUR DE GAZ ANESTHÉSIANT



Les vols nocturnes d'appartement sont en perpétuelle augmentation. Les voleurs utilisent des gaz anesthésiants afin de neutraliser les habitants pendant leur sommeil. Pour se défendre contre cette méthode, il existe un système d'alarme à installer dans les chambres à coucher capable de détecter la présence de tels gaz et d'activer une petite sirène.

ET366 ..... Kit complet avec boîtier ..... 66,30 €

TACHYMÈTRE À CODEUR OPTIQUE



Cet appareil délivre une tension de sortie proportionnelle à la vitesse de rotation du codeur optique à 100 niveaux logiques et / ou. Connecté à un voltmètre, l'ensemble peut constituer un tachymètre à usages multiples, comme base d'un anémomètre par exemple.

EN1155.... Tachymètre à codeur optique... 7,90 €

UN SISMOGRAPHE AVEC DÉTECTEUR PENDULAIRE ET INTERFACE PC







Pour visualiser sur l'écran de votre ordinateur les sismogrammes d'un tremblement de terre vous n'avez besoin que d'un détecteur pendulaire, de son alimentation et d'une interface PC avec son logiciel approprié. C'est dire que cet l'appareil est simple et économique.

EN1358D..Détecteur pendulaire ..... 145,00 €

EN1359.....Alimentation 24 volts ..... 54,00 €

EN1500.....Interface avec boîtier ..... + CDROM Sismogest ..... 130,00 €

SISMOGRAPHE



Traduction des mouvements des plaques tectoniques en perpétuel mouvement, l'activité sismique de la planète peut se mesurer à partir de ce sismographe numérique. Sa sensibilité très élevée, donnée par un balancier pendulaire vertical, lui permet d'enregistrer chaque secousse. Les tracés du sismographe révèlent une activité permanente insoupçonnée qu'il est très intéressant de découvrir. Alimentation : 230 V. Sensibilité de détection : faible intensité jusqu'à 200 km, moyenne intensité jusqu'à 900 km, forte intensité jusqu'à 6 000 km. Imprimante : thermique. Balancier : vertical. Afficheur : 4 digits.

EN1358.... Kit complet avec boitier et une imprimante thermique ..... 655,40 €

RESMÈTRE



Le contrôleur que nous vous présentons NE mesure PAS la capacité en µF d'un condensateur électrolytique, mais il contrôle seulement sa RES (en anglais ERS : "Equivalent Serie Resistance"). Grâce à cette mesure, on peut établir l'efficacité restante d'un condensateur électroly- tique ou savoir s'il est à ce point vétuste qu'il vaut mieux le jeter plutôt que de le monter!

EN1518.... Kit complet avec boîtier ..... 29,00 €

FRÉQUENCEMÈTRE À 9 CHIFFRES LCD 550 MHZ



Ce fréquencemètre numérique utilise un afficheur LCD "intelligent" à 16 caractères et il peut lire une fréquence jusqu'à 550 MHz : il la visualise sur les 9 chiffres de l'afficheur, mais il peut aussi soustraire ou ajouter la valeur de la MF d'un récepteur à l'aide de trois poussoirs seulement.

EN1525.... Kit complet avec boîtier ..... 57,00 €

EN1526.... Kit complet avec boîtier ..... 18,50 €

..... Le prédiviseur SP8830 ..... 39,00 €

CAPACIMÈTRE POUR MULTIMÈTRE



Ce capacimètre pour multimètre, à la fois très précis, simple à construire et économique vous permettra d'effectuer toutes les mesures de capacité, à partir de quelques picofarads, avec une précision dépendant essentiellement du multimètre (analogique ou numérique), que vous utiliserez comme unité de lecture.

EN5033.... Kit complet avec boîtier ..... 39,00 €

DÉTECTEUR DE FILS SECTEUR



Cet astucieux outil vous évitera de planter un clou dans les fils d'une installation électrique.

EN1433..... Kit complet avec boîtier ..... 13,55 €

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 €

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 complet avec boîtier plastique: ..... 27,00 €

TESTEUR DE POLARITÉ D'UN HAUT-PARLEUR



Pour connecter en phase les haut-parleurs d'une chaîne stéréo, il est nécessaire de connaître la polarité des entrées. Ce kit vous permettra de distinguer, avec une extrême facilité, le pôle positif et le pôle négatif d'un quelconque haut-parleur ou d'une enceinte acoustique. Alimentation : Pile de 9 V (non fournie).

EN1481.... Kit complet avec boîtier ..... 12,20 €

TESTEUR DE TRANSISTOR



Ce montage didactique permet de réaliser un simple testeur de transistor.

EN5014 ..Kit complet avec boîtier ..... 50,30 €

TABLE DE VÉRITÉ ÉLECTRONIQUE



Cette table de vérité électronique est un testeur de portes logiques, il permet de voir quel niveau logique apparaît en sortie des différentes portes en fonction des niveaux logiques présents sur les entées.

EN5022.... Table de vérité électronique ... 47,30 €

TESTEUR POUR THYRISTOR ET TRIAC

A l'aide de ce simple montage didactique il est possible de comprendre comment se comporte un thyristor ou un triac lorsque sur ses broches lui sont appliqués une tension continue ou alternative.



EN5019 .Kit complet avec boîtier ..... 58,70 €

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

PRÉSENT À AUXERRE

CD 908 - 13720 BELCODENE

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

Vous pouvez commander directement sur www.comelec.fr

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

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

ET470 - ET471

Des lecteurs de transpondeurs

commandés par ordinateur

deuxième partie : le logiciel

Cet appareil permet de contrôler avec un programme simple, exécutable sous Windows, jusqu'à 16 lecteurs de transpondeurs passifs, de créer la liste des personnes habilitées et d'attribuer à chacune la possibilité d'effectuer des actions locales comme l'activation d'un ou plusieurs relais en mode impulsionnel ou bistable. Nous avons, dans la première partie, monté les platines et nous les avons interconnectées et interfacées avec le PC, dans cette seconde partie nous allons apprendre à installer et à nous servir du logiciel de gestion.



Dans la première partie nous avons analysé et construit ce ou ces lecteurs de transpondeurs et l'interface ce communication : vous vous souvenez que nous avions ensuite fait allusion au logiciel de gestion, eh bien nous le décrirons et nous apprendrons à nous en servir dans la présente seconde partie.

Mais auparavant, revoyons quelques concepts de base du système : la principale caractéristique du montage est qu'il ne se compose pas d'un seul lecteur de transpondeurs, mais qu'il peut en comporter jusqu'à 16, afin de contrôler plusieurs points d'accès. Un PC fait partie du système (et il permet de faire tourner le logiciel de gestion, bien sûr), mais aussi, évidemment, les différents lecteurs et l'interface de communication, se chargeant de les relier à l'ordinateur. Chaque lecteur de transpondeurs comporte 2 relais pouvant être reliés à divers dispositifs (par exemple, une serrure électrique, un contrôle d'accès, etc.) dont l'activation/désactivation est commandée par voie logicielle. La connexion interface de communication/ordinateur se fait par une liaison sérielle RS232, alors que celles entre les lecteurs de transpondeurs et cette interface sont constituées d'un bus divisé au format RS485. La logique de fonctionnement est la suivante : quand un badge à transpondeur passe devant un lecteur, le code



Figure 1 : Le réseau des lecteurs de transpondeurs reliés à l'ordinateur.

d'identification est lu puis transmis, par l'intermédiaire du bus divisé, à l'interface de communication. Cette dernière convertit les niveaux RS485 en RS232 et ensuite passe les données au PC. Le logiciel recevant le code le compare à ceux mémorisés et éventuellement commande dans le lecteur concerné l'activation ou la désactivation de l'un ou des deux relais. La gestion de la communication se fait en "polling" (décision confiée à l'ordinateur) : le PC interroge séquentiellement les divers lecteurs de transpondeurs et éventuellement commande l'activation/désactivation du/des relais. Nous vous rappelons que les lecteurs peuvent travailler en deux modes, paramétrables par le cavalier J1 : J1 fermé, le fonctionnement est autonome et le lecteur envoie le code lu sans attendre que l'ordinateur l'interroge, J1 ouvert, le lecteur mémorise dans un "buffer" (tampon) interne les codes lus et les transmet au PC quand celui-ci les réclame. On comprend que le premier mode peut être utilisé pour exécuter un test de fonctionnement du lecteur ou si peu de lecteurs sont reliés au bus. Si en revanche on souhaite connecter plusieurs lecteurs sur la ligne, il est nécessaire de choisir le second mode et de gérer la communication en "polling", afin d'éviter les collisions.

Passons maintenant à l'analyse du logiciel. Elle se fera en deux parties : dans la première nous nous occuperons du protocole de communication utilisé entre l'ordinateur et les lecteurs de transpondeurs et dans la seconde nous prendrons un exemple de programme (écrit en Delphi) lequel, mettant à profit le protocole de communication, sera en mesure de gérer les divers lecteurs de transpondeurs et les différents points d'accès.

Le protocole de communication

Le protocole de communication définit les règles d'envoi des requêtes, des paramètres et des commandes de l'ordinateur vers les lecteurs de transpondeurs, il définit en outre le mode de réponse des lecteurs aux interrogations et commandes. Disons tout d'abord que chaque paquet envoyé par le PC commence par les caractères ASCII "*#", utilisés comme symboles de synchronisation. Toutes les réponses transmises par les lecteurs commencent en revanche par les caractères "ST".

Ensuite deux caractères sont présents : ils sont utilisés pour adresser l'un parmi les 16 lecteurs possibles reliés au bus RS485. Les deux caractères indiquent respectivement les dizaines et les unités du code d'identification : par exemple, les caractères "00" indiquent le premier lecteur, les caractères "04" le lecteur ayant l'adresse 4, enfin "15" le dernier lecteur, soit le numéro 15. Il faut noter que l'identification sert pour les communications effectuées à partir du PC et pour les réponses émises par les lecteurs.

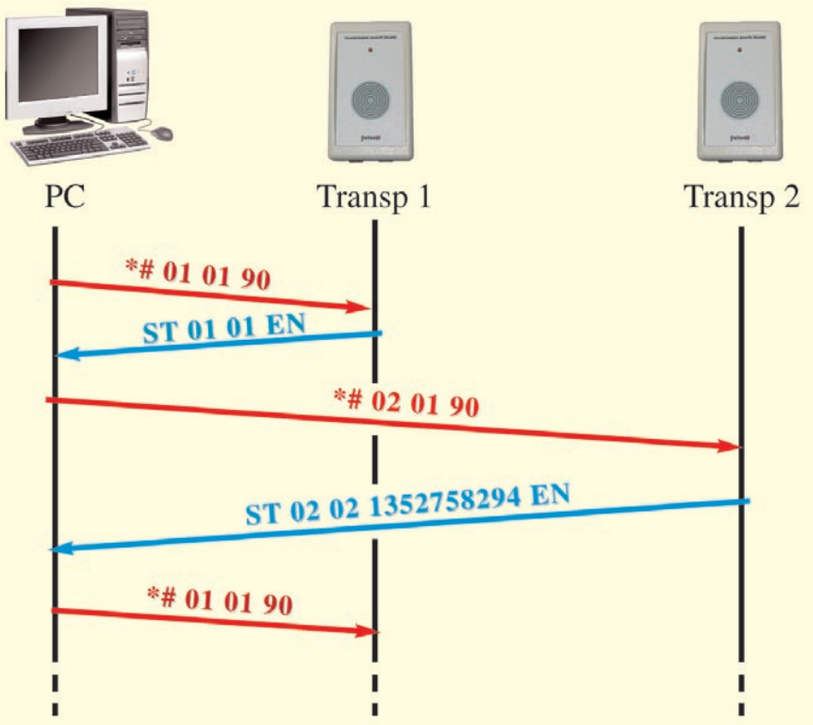
Après les symboles d'adressage, on trouve des informations complémentaires identifiant le type de commande ou réponse (voir figure 2 pour plus de détails et une liste complète).

Enfin, le paquet se termine par les caractères ASCII 90h s'il s'agit d'un paquet envoyé par le PC. Si en revanche l'émission provient des lecteurs, le paquet se termine par les caractères "EN".

Le logiciel de gestion

Maintenant que nous avons vu comment fonctionne le protocole de communication, il est possible de réaliser un programme permettant de contrôler les usagers et les accès. Le logiciel doit donc tout d'abord interroger les 16 lecteurs afin de vérifier lesquels sont effectivement présents, ensuite il doit réclamer (en mode "polling") la transmission des codes lus aux lecteurs détectés. Il doit contrôler dans sa base de données si le code reçu est un de ceux mémorisés : si oui, il est possible d'identifier l'usager et d'agir en conséquence (activer ou non le relais), tout en contrôlant éventuellement l'horaire d'accès et le numéro du lecteur par lequel on accède, de façon à n'autoriser l'accès à l'usager que dans le cadre de certains horaires ou par certaines portes. Si en revanche le code n'est pas dans la base de données, il peut demander l'insertion d'un nouvel usager, c'est-à-dire la mémorisation de son code dans la "database" (mode d'auto-apprentissage) ou bien exécuter d'autres opérations particulières. Le logiciel doit en outre être en mesure de gérer le paramétrage correct des durées d'activation des relais : nous vous rappelons que ces valeurs sont

Figure 2 : Protocole de communication.



Pour exécuter la communication entre le PC et les différents lecteurs de transpondeurs on utilise un protocole : il est constitué des commandes envoyées par l'ordinateur et des réponses envoyées par les lecteurs de transpondeurs. Nous avons déjà vu que les commandes envoyées par le PC commencent toutes par les symboles "#", alors que les réponses des lecteurs commencent toutes par "ST".*

Ensuite se trouvent deux caractères identifiant le lecteur de transpondeurs (indiquées par "d u" représentant les dizaines et les unités de l'adresse du lecteur). Puis sont transmis certains caractères identifiant le type de commande ou de réponse, enfin suivent les caractères de fin de paquet, 90h pour les paquets envoyés par l'ordinateur et "EN" pour les réponses envoyées par les lecteurs.

*Voyons à présent en détail quelles sont les différentes commandes et réponses qu'il est possible de transmettre et comment elles sont identifiées. La première commande que le PC peut transmettre est l'interrogation en "polling" (l'initiative est à l'ordinateur) : elle est identifiée par les caractères "01". Le paquet envoyé est donc : *# d u 01 90, où 01 indique justement l'interrogation.*

Le lecteur peut alors répondre par le paquet : ST d u 01 EN, pour indiquer qu'il n'a pas de codes de transpondeurs mémorisés à envoyer (les caractères 01 indiquent justement qu'aucune donnée n'est présente). Si en revanche ces informations sont présentes, le transpondeur répond par le paquet : ST d u 02 <10 byte, identifiant le code du transpondeur lu > EN, où les caractères 02 identifient l'envoi du code lu.

Les codes des transpondeurs sont transmis en utilisant 10 caractères (afin d'éviter tout malentendu, précisons que les caractères "<" et ">" ne sont pas transmis dans le paquet, ils ont été inséré pour une raison purement graphique).

*Les opérations que le PC peut demander au lecteur d'exécuter sont l'activation ou le changement d'état des relais : le paquet envoyé par l'ordinateur se compose de : *# d u 02 01 90, où 02 identifie la commande d'activation (ou changement d'état) du relais, alors que 01 identifie le relais 1.*

*Si l'on voulait agir sur le second relais, il faudrait transmettre : *# d u 02 02 90.*

Le lecteur de transpondeurs confirme alors la réception et l'exécution de la commande en envoyant le paquet : ST d u 03 01 EN, où 03 identifie le type de réponse, alors que 01 identifie le numéro du relais.

*Un dernier paquet concerne le réglage des durées d'activation des deux relais. Le PC en transmettant : *# d u 03 01 td tu 90, indique au lecteur identifié par les caractères d u de paramétrer une durée d'activation pour le premier relais (caractères 01) égale à td tu.*

Le mécanisme par lequel on indique les secondes est le même que pour l'adressage du lecteur : td indique les dizaines, tu les unités.

La durée d'activation peut donc être spécifiée dans l'intervalle de 1 à 99 secondes : si en revanche on transmet tdtu=00 on spécifie le mode bistable.

La réponse du lecteur à cette commande est : ST d u 03 01 td tu EN, où, encore une fois, 03 identifie le type de réponse, 01 indique le numéro du relais et td tu indiquent la durée d'activation paramétrée. Une fois connu le protocole de communication, il est donc possible de réaliser un logiciel valable qui, en se basant justement sur celui-là, gère les différents lecteurs de transpondeurs et règle donc l'activation des deux relais en fonction de l'usager reconnu.

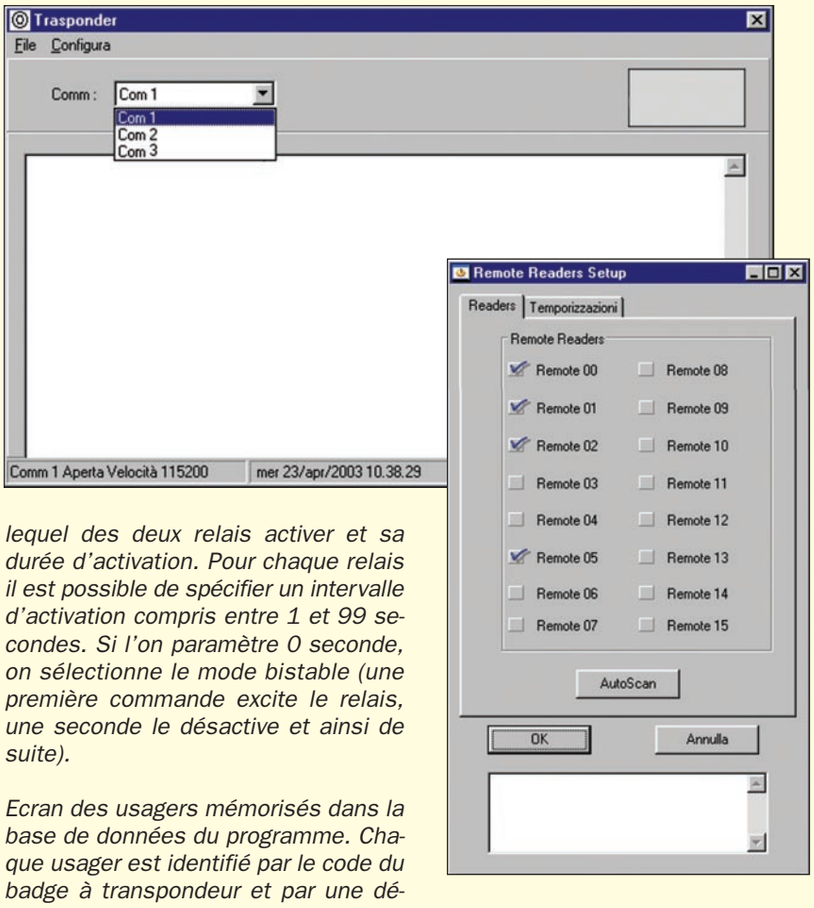
Exemples d'interrogation en "polling" des 2 lecteurs de transpondeurs. Le PC interroge le premier lecteur, lequel répond qu'il n'a pas de données. L'ordinateur passe alors à l'interrogation du second lecteur, lequel répond en revanche qu'il a des données et les transmet. Le cycle peut alors continuer avec l'interrogation des autres lecteurs présents, ou bien reprendre au début avec l'interrogation du lecteur 1.

Figure 3 : Principaux écrans du programme.

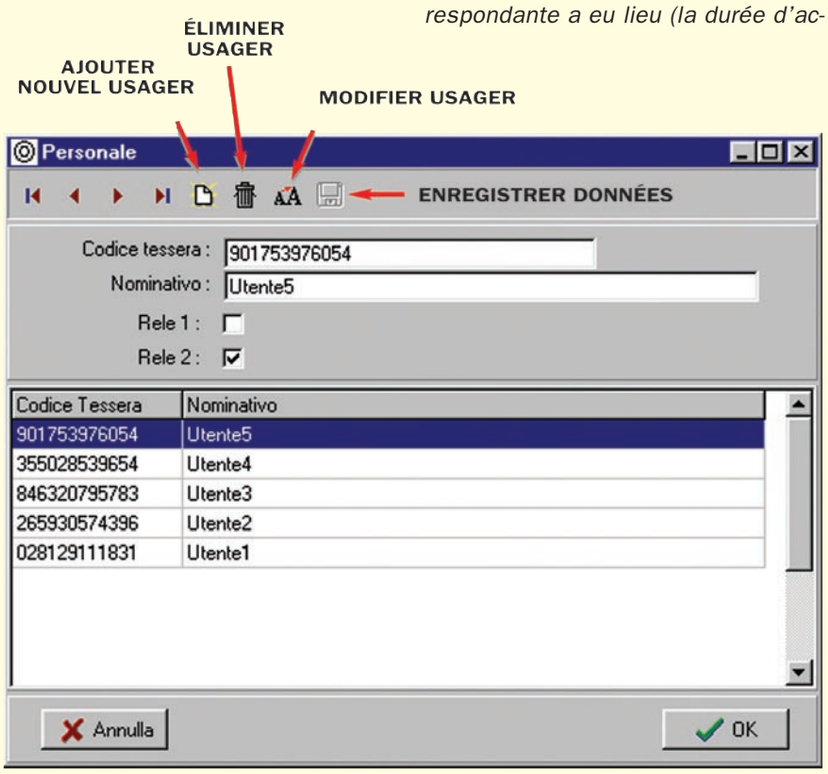
Programme lancé, apparaît l'écran principal. La première opération à accomplir est la sélection du port COM à utiliser. A partir du menu "File" il est possible de lancer les interrogations des lecteurs ou sortir. A partir du menu Configurer il est possible en revanche d'entrer dans le mode de configuration des lecteurs de transpondeurs ou des usagers.

Au moyen de la fonction "Autoscan" il est possible d'activer la détection automatique des lecteurs de transpondeurs reliés au bus RS485. Le paramétrage du code d'identification de chaque lecteur se fait par le dip-switch à 4 bits présent sur le circuit (voir première partie de l'article). Comme on peut le voir ci-contre, il n'est pas absolument nécessaire de paramétrer les codes de manière séquentielle, mais on peut aussi faire des "sauts" (dans notre exemple les lecteurs 03 et 04 n'ont pas été paramétrés, alors que le lecteur 05 est inséré). En pressant OK le paramétrage est accepté et il est donc sauvegardé.

Ecran de paramétrage des lecteurs désignés par la procédure "Autoscan". Pour chaque lecteur, sélectionnable à partir du code d'identification, il est possible de paramétrer lequel des deux relais activer et sa durée d'activation. Pour chaque relais il est possible de spécifier un intervalle d'activation compris entre 1 et 99 secondes. Si l'on paramètre 0 seconde, on sélectionne le mode bistable (une première commande excite le relais, une seconde le désactive et ainsi de suite).



Ecran des usagers mémorisés dans la base de données du programme. Chaque usager est identifié par le code du badge à transpondeur et par une dénomination. Pour chaque usager il est possible de spécifier lequel des deux relais activer et si l'identification correspondante a eu lieu (la durée d'activation dépend en revanche du paramétrage mémorisé dans le lecteur). Par l'intermédiaire des poussoirs présents dans la partie supérieure, il est possible d'ajouter ou de modifier les enregistrements correspondant aux usagers.





mémorisées à l'intérieur de chaque lecteur de transpondeurs et qu'elles sont par conséquent égales pour chacun des codes d'identification.

On comprend que les fonctions opérables par voie logicielle en s'appuyant sur le protocole de communication sont nombreuses et qu'elles couvrent un large éventail d'applications. Pour chaque situation particulière, il faudrait réaliser un programme spécifique : ci-après nous vous donnons cependant un exemple de spécifications choisies par nos soins, ayant toutes les chances de coïncider avec vos besoins et qu'on pourrait qualifier de standards.

Avant d'analyser ce programme, regardons comment exécuter le "polling" (décision confiée à l'ordinateur) des différents lecteurs : on l'a vu, la communication sur la ligne divisée est au format RS485. C'est pourquoi le circuit utilise des circuits intégrés MAX485, convertissant les niveaux de tension de TTL à RS485 et vice versa. Avant l'exécution de chaque transmission, le logiciel présent dans le microcontrôleur active automatiquement le MAX485, quand la transmission est terminée la puce est désactivée. Le problème est que les deux opérations réclament un certain délai pour leur exécution : par conséquent, en mode "polling", il faut en tenir compte et introduire un certain retard entre l'interrogation d'un dispositif et celle du suivant. Un temps de quelques dizaines de millisecondes convient bien : on le voit c'est un intervalle assez court et, dans l'exécution normale, cela ne devrait poser aucun problème.

Nous pouvons maintenant commencer l'analyse de notre programme : on l'a dit, il est écrit en Delphi et tourne sous Windows 95/98/Me/XP. Son installation est fort simple : la procédure exige seulement de spécifier dans quel registre on souhaite copier les fichiers du programme. Une fois celui-ci lancé, l'écran principal apparaît : il contient essentiellement un moniteur d'état, dans lequel apparaissent au fur et à mesure les opérations exécutées avec les commandes manuelles de l'usager ou avec celles automatiques opérées par le programme lui-même.



Figure 4 : Les cartes à transpondeur sont disponibles au format badge ISO7816 (carte de crédit) ou, plus commode, au format porte-clés.

A l'intérieur de cette même fenêtre il est en outre possible de spécifier quel port COM utiliser pour l'émission/réception des données. Le choix du port est la première opération à accomplir car, si le système est relié à un COM différent de celui auquel le programme s'attend, il n'est possible de réaliser aucune opération. La vitesse de communication ne peut en revanche pas être modifiée, car elle est prévue à 115 200 bits/s, sans parité, avec 8 bits de données, 1 bit de Start et un de Stop. De toute façon, il ne devrait y avoir aucun problème puisque les COM montés sur tous les PC de ces dernières années sont en mesure de gérer une communication à cette vitesse et avec ces paramètres.

Une barre des menus contient deux mots ("File" et Configurer), chacun ouvrant un menu déroulant, nous allons les analyser. L'indication "File" (fichier) contient deux possibilités : Terminer, qui permet de terminer le programme et Démarrer, qui en revanche permet d'activer l'interrogation en "polling" des divers lecteurs. Si l'interrogation est activée, dans la fenêtre principale sont visualisées certaines informations relatives aux opérations en cours (interrogations, code transpondeur reçu, identification usager, etc.). Par exemple, un flux de type Démarrer 01/07/03 15:33:00 apparaît : date (format jj/mm/aa) et heure (format hh:mm:ss) sont celles détectées par l'horloge du PC au moment de la commande. Pour terminer la procédure de "polling", dans le menu "File" l'indication Démarrer est remplacée par "Stop".

Passons au menu le plus substantiel, Configurer : nous y trouvons les indications "Reader" (lecteur) et Usagers servant, la première pour accéder à la fenêtre de dialogue où l'on peut choisir le mode de fonctionnement des lecteurs et la seconde pour définir chaque usager et associer à leur détection des actions locales déterminées. Si l'on ouvre le menu Configurer et si l'on clique sur "Reader", on accède à la fenêtre de dialogue "Remote Readers Setup", constituée de deux parties ("Readers" et Temporisation) avec lesquelles on peut choisir toutes les fonctions des lecteurs. En fait, à partir de "Readers", le programme indique quels sont les lecteurs reliés au système. Par un clic sur le poussoir "AutoScan" le programme exécute une recherche sur le bus RS485 des lecteurs présents. Cette opération n'est rien d'autre qu'une interrogation de toutes les

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

adresses de 0 à 15 et quand elle est terminée les lecteurs détectés apparaissent cochés dans la fenêtre de dialogue. A noter que pendant l'interrogation le menu contextuel du bas visualise l'état de la recherche. Par un clic sur le poussoir OK on accepte et on confirme la liste des lecteurs détectés, avec Annuler on abandonne la procédure et les derniers paramétrages sauvegardés restent valides. Notez cependant que pour permettre la liaison "à chaud" (soit sans interrompre l'exécution du programme) d'un nouveau lecteur, le programme tente même l'interrogation des lecteurs n'ayant pas été identifiés au moyen de la procédure "Autoscan". Cette procédure peut toutefois être utile pour vérifier l'exactitude du paramétrage des micro-interrupteurs de chaque lecteur relié au bus. La partie Temporisations concerne en revanche le paramétrage des deux relais de chaque lecteur: nous y trouvons deux fenêtres dans lesquelles on peut écrire le nombre de secondes de la durée d'activation voulue. Par exemple, si l'on écrit 10 en Temps d'activation Relais 1, le relais RL1 du lecteur sera excité pendant 10 secondes environ chaque fois qu'un transpondeur, parmi ceux mémorisés dans la base de données, sera lu. La sélection du lecteur auquel se réfère le paramétrage se fait par la fenêtre Sélectionner "Reader". Après avoir choisi les diverses durées d'activation, cliquez sur le poussoir Envoi Configuration: le programme envoie alors les paramètres en utilisant le paquet de paramétrage convenable. Nous avons déjà souligné qu'en laissant à zéro la durée d'un relais, ce dernier fonctionne en mode bistable: cela signifie que le passage d'un transpondeur habilité déterminera l'inversion de l'état actuel dudit relais (il se relaxe s'il est excité et il s'active s'il est au repos). Il est en outre possible de relaxer un relais ou les deux du lecteur indiqué: ainsi, si en un point d'accès il est nécessaire de commander un seul dispositif externe, on peut choisir de le relier au premier relais et de désactiver le second. Par exemple, si l'on veut commander le seul relais 1 du lecteur numéro 0 pour 2 secondes chaque fois qu'un transpondeur autorisé est lu, on doit écrire 2 dans la fenêtre Temps d'activation Relais 1. Il faut aussi cliquer dans la case Temps d'activation Relais 1 afin de la cocher. En revanche, il faut décocher la case Temps d'activation Relais 2. En pressant Envoyer Configuration, les paramètres sont transmis au lecteur. Avant de passer à la seconde indication du menu Configurer, nous vous devons une précision: tous les paramétrages vus peuvent être pratiqués et appliqués avant que le système ne soit lancé avec la commande Démarrer du menu "File": ils sont en effet transmis aux différents lecteurs le long du bus RS485. Une fois le système lancé, le bus est occupé par les interrogations: il n'est donc plus possible de transmettre les commandes de paramétrage. D'ailleurs la commande "Reader" n'est plus sélectionnable (en gris): pour pouvoir modifier le paramétrage, il faut bloquer momentanément l'interrogation (menu "File", indication "Stop") puis entrer dans le menu Configurer et sélectionner la commande "Reader", maintenant disponible.

Analysons ensuite la configuration des usagers. Elle est accessible en deux modes: manuellement, en ouvrant le menu Configurer et en cliquant sur la commande Usagers, ou en automatique, quand devant la self d'un ou des lecteurs du système passe un trans-



pondeur inconnu dans la base de données. Dans le premier cas on accède à la fenêtre de dialogue Configuration Usagers dans laquelle, pour chaque transpondeur reconnu, apparaît une ligne indiquant le code d'identification, le nom correspondant (utile quand un transpondeur doit identifier une personne) et les éventuelles actions associées (activation du relais 1 ou 2) à son passage devant le lecteur. Pour ajouter un nouvel usager, il suffit de cliquer sur Ajout et d'écrire manuellement les données, c'est-à-dire code et nom. Il y a ensuite deux cases à cocher Relais 1 et Relais 2 : la coche indique que les relais correspondants seront activés après le passage du transpondeur identifié par le code inséré. Si l'on presse OK, le nouvel usager est temporairement ajouté, si en revanche l'on presse l'icône Sauvegarder, la "database" des usagers est mise à jour.

Jusqu'ici nous avons expliqué la définition manuelle. Cependant le programme a été réalisé de manière à permettre l'ajout d'un transpondeur différent de ceux déjà mémorisés dans la base de données par l'intermédiaire d'une technique d'auto-apprentissage. Plus précisément, si l'on approche d'un quelconque lecteur un transpondeur inconnu, la procédure de définition des nouveaux usagers est automatiquement lancée : une fenêtre de requête Ajout nouvel usager ? apparaît à l'écran, par laquelle le PC demande à l'opérateur s'il veut créer un nouvel usager : si l'on répond Oui, la fenêtre de dialogue Configuration Usagers apparaît, dans laquelle le champ Code donne la valeur lue sur le transpondeur. Si l'on répond Non, l'ordinateur ignore le nouveau dispositif et ne produit aucune action locale. Bien entendu, si l'on approche à nouveau le même transpondeur d'un autre lecteur ou du même, une nouvelle proposition d'enregistrement d'un nouvel usager nous est faite.

Dans la fenêtre Configuration Usagers il est en outre possible d'éliminer ou de modifier les enregistrements relatifs aux usagers : dans les deux cas les commandes ont un effet sur la ligne sélectionnée (pour sélectionner un usager de la liste, il suffit de cliquer sur la ligne qui le contient).

Dernier aspect touchant au logiciel de gestion : celui-ci réalise un "file" (fichier) de log dans lequel il mémorise toutes les informations correspondant aux opérations exécutées. Les informations sont les mêmes que celles visualisées dans la fenêtre principale, mais elles sont sauvegardées de façon à en permettre la lecture même après coup. Les données sont inscrites dans un fichier de type texte (extension .txt) nommé au format aaaamm.txt dans lequel les 4 premiers caractères identifient l'année et les 2 derniers le mois (chaque fichier contient en effet les informations relatives aux opérations effectuées chaque mois). Le format de sauvegarde se compose de 7 champs :

- jour exprimé dans le format jj/mm/aa,
- heure exprimée dans le format hh:mm:ss,
- adresse du transpondeur au format d u (le premier caractère pour les dizaines, le second pour les unités),
- code d'identification du transpondeur,
- nom usager associé au code transpondeur,
- deux caractères identifiant si les relais respectifs sont actifs ou non (S pour activation, N pour non activation).

Les données sont sauvegardées à l'intérieur du fichier textuel où chaque ligne représente un événement : les 7 champs sont en outre séparés par le caractère ";" de façon à permettre une importation plus simple en "database" ou feuillets électroniques comme Access ou Excel. ◆

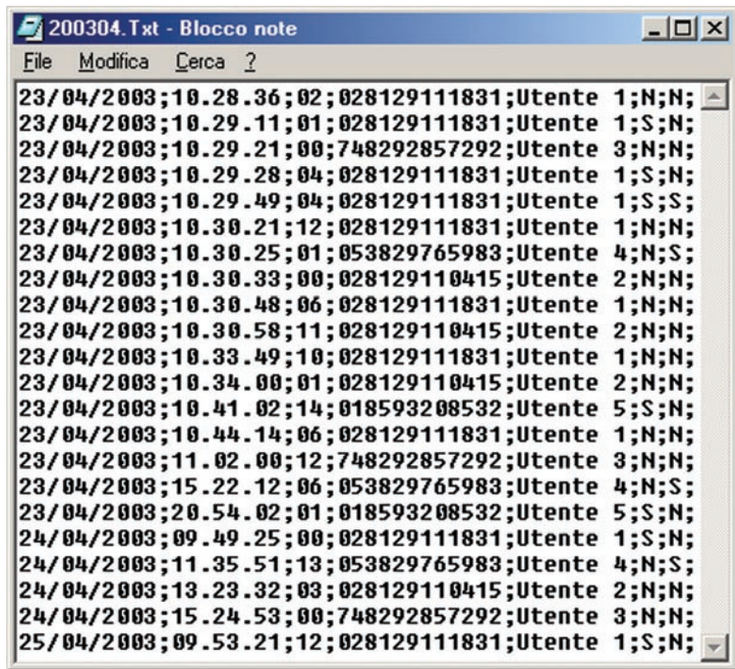


Figure 5 : Exemple fichier de log.

Le programme que nous vous proposons dispose d'une fonction de sauvegarde des fichiers de log utile et commode, car toutes les actions advenues dans le mois sont écrites. Les données sont sauvegardées dans des fichiers de texte (avec extension .txt) et chaque action est écrite sur une ligne. Pour chaque ligne les champs sont séparés par le caractère ";" de façon à permettre une importation rapide à l'intérieur de la "database" ou vers des feuillets électroniques.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce lecteur de transpondeurs et cette interface de communication ET470 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

La revue ne fournit ni circuit ni composant.

Quelques Best Sellers Selectronic

Fréquencemètre SL3380A - Selectronic

269,00€

1,2 GHz



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

753.0184 **269,00 €TTC**

Voir catalogue 2004, page 2-19

Géné de fonctions SL1641A - Selectronic

275,00€

Excellent rapport Performance / Prix



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

Voir catalogue 2004, page 2-17

753.0100 **275,00 €TTC**

Antennes METZ





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

› Antenne pour l'écoute de la "Bande 1 à 30 MHz"

* Longueur : 1,45 m.

753.0553 **119,00 €TTC** (*)

› Antenne pour l'écoute de la "Bande 30 à 512 MHz"

* Longueur : 0,95 m.

753.0556 **93,00 €TTC**

› Antenne VHF "MARINE"

Bande : 156 à 162MHz. Le choix des professionnels. Ce modèle a été adopté par les U.S. COAST GUARDS (Gardes-côtes américains).

* Z = 50 ohms * TOS <1,2 * Puissance admissible : 250 W * Hauteur : 0,92m.

753.1124-3 **79,00 €TTC**

› Antenne VHF "433 MHz"

Pour les systèmes de télécommande ou de sécurité fonctionnant sur 433Mhz. Utilisation possible de 430 à 512 Mhz.

* Z=50 ohms * TOS <1,2 * Puissance admissible : 250 W * Hauteur : 0,60m.

753.1124-2 **79,00 €TTC**

› Antenne FM "Stéréo"

Pour obtenir le meilleur de votre tune FM stéréo sans investir dans une installation coûteuse et compliquée. Permet une réception optimum, même dans les endroits difficiles.

* Z = 75 ohms * Gain : 2,5 dB * Hauteur : 1,44 m * Raccord de fouet doré. * Coaxial recommandé : "TV" 75 ohms.

753.1119

89,00 €TTC (*)

Les alimentations Selectronic

Inscriptions en français et bornes IEC 1010

→ SL-1760
Alimentation 13,8 V



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

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



753.4677 **270,00 €TTC** (*)

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



753.3994 **69,00 €TTC**

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



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

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



753.8065 **138,00 €TTC** (*)

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



753.8292 **39,90 €TTC**

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



753.1694 **34,90 €TTC**

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

Multimètre SL99 Selectronic

Le meilleur rapport qualité/prix.



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

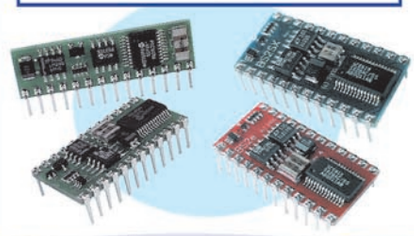
* 32 calibres * Transistormètre, thermomètre, fréquencemètre et capacimètre * Polarité automatique * Affichage géant LCD 2000pts (25 mm) avec indication du calibre de mesure * Test de diodes et de continuité par buzzer * Dim. : 189 x 91 x 31,5 mm. * Poids : 310g * Fourni avec pile, cordons, thermocouple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

753.4674 **34,90 €TTC**

Basic Stamp

Toute la gamme

PARALLAX



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





MAGASIN DE PARIS
11, place de la Nation
75011 Paris (Métro Nation)
Tél. 01.55.25.88.00
Fax : 01.55.25.88.01
MAGASIN DE LILLE
86 rue de Cambrai
(Près du CROUS)

EIM1023
Photos non contractuelles



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

816 pages **+ de 15.000 références**

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

Comment alimenter en 12 volts

les ampoules à économie d'énergie

Très probablement, ces ampoules d'un blanc laiteux à économie d'énergie* et à grande longévité brillent-elles déjà partout dans votre maison où elles ont remplacé, douille à douille, il y a belle lurette, leurs fragiles ancêtres gourmandes en électricité. Puisque vous nous avez submergés de questions à leur sujet, nous allons tenter dans cet article de satisfaire votre curiosité… et vous proposer de réaliser un montage assez original.



Beaucoup de lecteurs nous ont écrit pour nous dire qu'ils avaient essayé d'alimenter ces ampoules à économie d'énergie 230 V avec un convertisseur 12 Vcc / 230 Vca pour néons 18 W, sans parvenir à les allumer, alors que les tubes fluorescents s'éclairaient normalement. En fait, vous êtes nombreux à vouloir alimenter les lampes à économie d'énergie secteur 230 V à partir d'une batterie de 12 V. L'intérêt est évident en voiture, en camping-car ou pour profiter de l'énergie solaire (d'autant que les lampes basse tension prévues pour le solaire sont très chères !). Comment, donc, réaliser un convertisseur 12 V / 230 V pour qu'il allume aussi les ampoules à économie d'énergie secteur 230 V que l'on a chez soi et qui, de plus en plus souvent, sont en promotion à bas prix dans les grandes surfaces de bricolage ou de soldes.

Les lampes à économie d'énergie

Ces ampoules à basse consommation et haute efficacité sont totalement différentes des tubes fluorescents ordinaires, non seulement par la forme et la couleur, ce que vous voyez vous-même, mais surtout par le fonctionnement. Les ampoules fluorescentes, en effet, utilisent un "starter" et un réacteur et fonctionnent avec le secteur à 50 Hz, alors que pour allumer les lampes à économie d'énergie, en revanche, il faut une fréquence beaucoup plus élevée allant, selon les marques et les modèles, de 30 à 80 kHz.

Mais, vous demandez-vous, d'où peut bien venir une telle fréquence ? EdF ne délivre-t-il pas depuis l'aube des temps (ou presque…) le 50 Hz immuable que nous connaissons si bien ? De plus les ampoules à économie d'énergie ne sont-elles pas immédiatement substituables aux ampoules à filament ? Eh bien oui, justement, la source de cette fréquence élevée est dans l'ampoule elle-même, dans l'embase exactement. Si vous l'ouvrez, comme nous l'avons fait pour prendre les photos des figures 1 et 2, vous trouvez une petite platine avec des composants CMS servant à élever la fréquence du secteur 230 V 50 Hz à 30 à 80 kHz.

Pour satisfaire votre curiosité (c'est l'âme de la science !), nous donnons figure 3 un schéma électrique purement indi-

** par exemple, une 7 W éclaire autant, sinon mieux, qu'une 100 W à filament.*



Figure 1 : A l'intérieur du culot des ampoules à économie d'énergie se trouve un circuit électronique CMS destiné à élever la fréquence du secteur 50 Hz à une valeur de 30 à 80 kHz. Le schéma électrique de ce circuit est visible figure 3.

catif de ce circuit car, bien sûr, chaque constructeur a le sien propre. Mais, quel que soit le circuit employé, le fonctionnement est en gros le même : la tension secteur 230 V alternative 50 Hz est redressée par un pont redresseur, ou par quatre diodes au silicium, la rendant continue et, étant donné que cette tension est lissée par un condensateur électrolytique, nous trouvons à ses extrémités une tension continue de 300 V. Cette tension est utilisée pour alimenter un étage constitué de deux MOSPOWER capables d'osciller sur 30 à 80 kHz. Cette fréquence est ensuite prélevée sur le secondaire d'un transformateur en ferrite et appliquée à l'ampoule à économie d'énergie pour en provoquer l'allumage (figure 3).

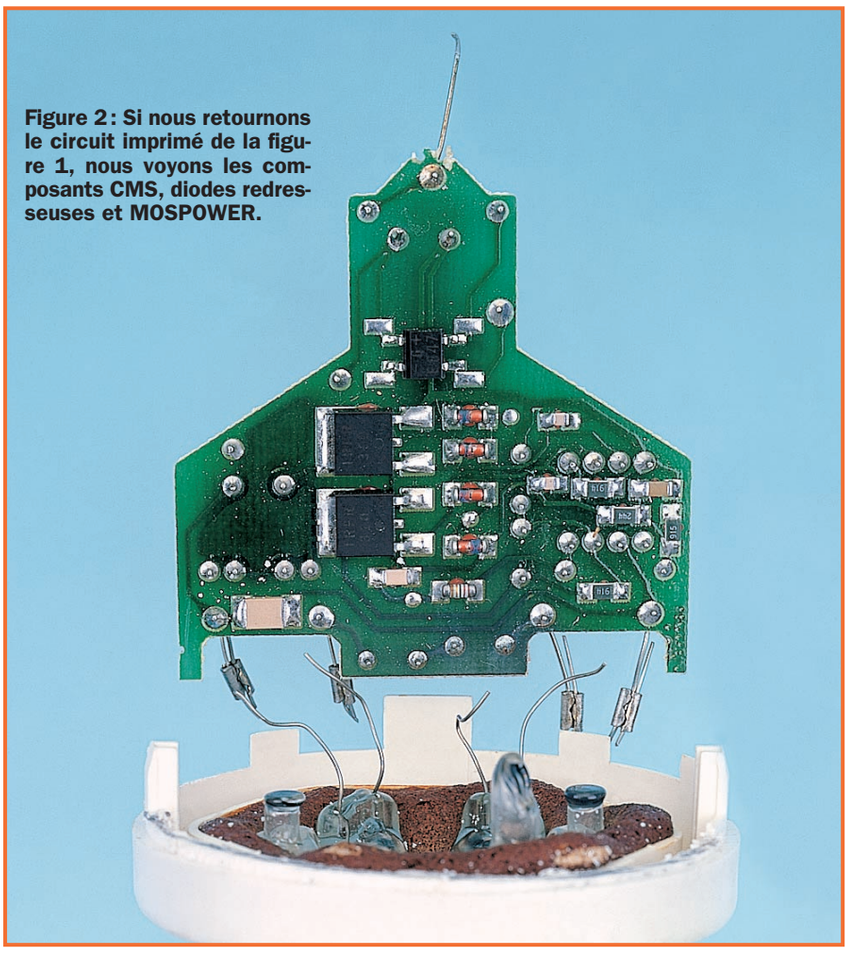


Figure 2 : Si nous retournons le circuit imprimé de la figure 1, nous voyons les composants CMS, diodes redresseuses et MOSPOWER.

Les avantages de ces ampoules sont multiples :

- L'allumage est quasi instantané car elles n'utilisent ni "starter" ni réacteur, contrairement aux tubes fluorescents.
- Elles fonctionnent même à basse température et elles sont donc utilisables à l'extérieur même dans les contrées où la température est le plus souvent négative.
- Elles ne produisent aucun effet stroboscopique, car elles travaillent à une fréquence élevée.
- Elles peuvent être alimentées indifféremment en tension alternative 230 V 50 Hz ou en 300 V continu.

Le schéma électrique

Vous le trouverez figure 4 avec la liste des composants : nous l'avons conçu pour ces ampoules à économie d'énergie avec une tension continue de 12 à 15 V.

Commençons la description par IC1, un pilote à découpage SG3524 choisi pour piloter IC2 et IC3, pilotant à leur tour les quatre MOSPOWER finaux.

Note : *si vous voulez en savoir plus sur le SG3524, nous vous conseillons de lire ou relire l'article Un booster stéréo pour voiture EN1516 paru dans le numéro 45 d'ELM, où nous avons décrit les caractéristiques de ce circuit intégré.*

Des broches 14 et 11 de IC1 sortent des ondes carrées déphasées de 180° à une fréquence d'environ 60 kHz, car la fréquence produite par l'étage oscillateur est divisée par 2. Le calcul de la fréquence de travail de l'étage oscillateur interne lequel, comme le montre le schéma synoptique de la figure 8, correspond aux broches 6 et 7, dépend des valeurs des résistances et des condensateurs reliés à ces broches. Pour calculer cette fréquence, on utilise la formule :

kHz = 1 200 : (nF x kilohm)

Avec C6, monté entre la broche 7 et la masse, égal à 1 nF et R4, montée entre la broche 6 et la masse, égale à

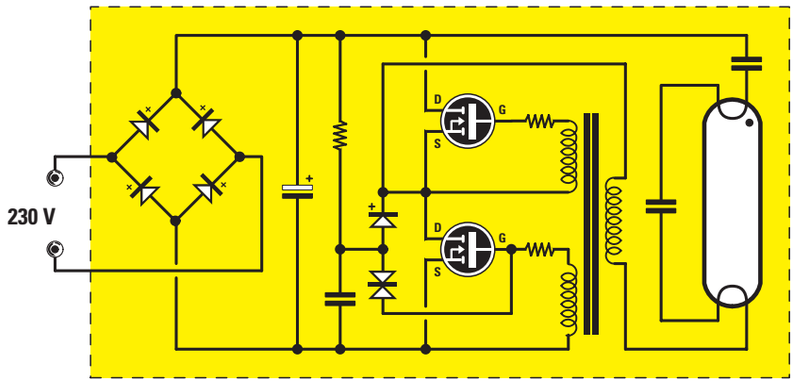


Figure 3 : Schéma électrique typique d'un étage oscillateur utilisé pour alimenter les ampoules à économie d'énergie.

10 kilohms, l'étage interne produit une fréquence de travail de :

1 200 : (1 x 10) = 120 kHz

Ceci du moins en théorie : dans le fonctionnement pratique, le résultat est à considérer comme approximatif car, à cause des tolérances, les valeurs réelles ne sont pas absolument celles nominales des composants et nous ne pensons pas seulement à la résistance et au condensateur, mais aussi au circuit intégré. Il n'est donc pas étonnant qu'au lieu de produire une fréquence précise de 120 kHz, l'étage oscillateur interne produise plutôt une fréquence entre 100 et 130 kHz. Une chose est en tout cas certaine : à l'intérieur de ces extrêmes, le fonctionnement du circuit est absolument irréprochable (en fait ici la précision de la fréquence est sans importance).

Le signal à ondes carrées lequel, on l'a dit, sort des broches 11 et 14 de IC1 déphasé de 180° et à une fréquence diminuée de moitié par rapport à celle de l'oscillateur interne, est appliqué aux broches 2 de IC2 et IC3 (figure 4), soit des deux pilotes "half bridge" (demi-pont) IR2111 que nous avons mis en œuvre pour piloter les MOSPOWER finaux MFT1-MFT2 et MFT3-MFT4.

Ce sont IC2 et IC3 qui élaborent cette onde carrée déphasée et fournissent alternativement broches 2 et 4 des signaux logiques 1 et 0. Précisons : tant que sur la broche de sortie 7 de IC2 il y a un niveau logique 1, sur la broche opposée 4 se trouve un niveau logique 0 et, pendant ce temps, de la broche de sortie 7 de IC3 sort un niveau logique 0, alors que la broche opposée 4 est au niveau logique 1. Si vous n'êtes pas sûrs d'avoir bien compris comment IC2 et IC3 pilotent les quatre MOSPOWER finaux, essayez de comparer MFT1-MFT2 et MFT3-MFT4 à de simples relais se fermant en présence d'un niveau logique 1 et s'ouvrant avec un niveau logique 0.

Ceci dit, observons maintenant la figure 5 où nous avons dessiné ce qui se passe durant le premier cycle :

- MFT1 = à son entrée se trouve un niveau logique 1 et donc le MOSPOWER se ferme et conduit.

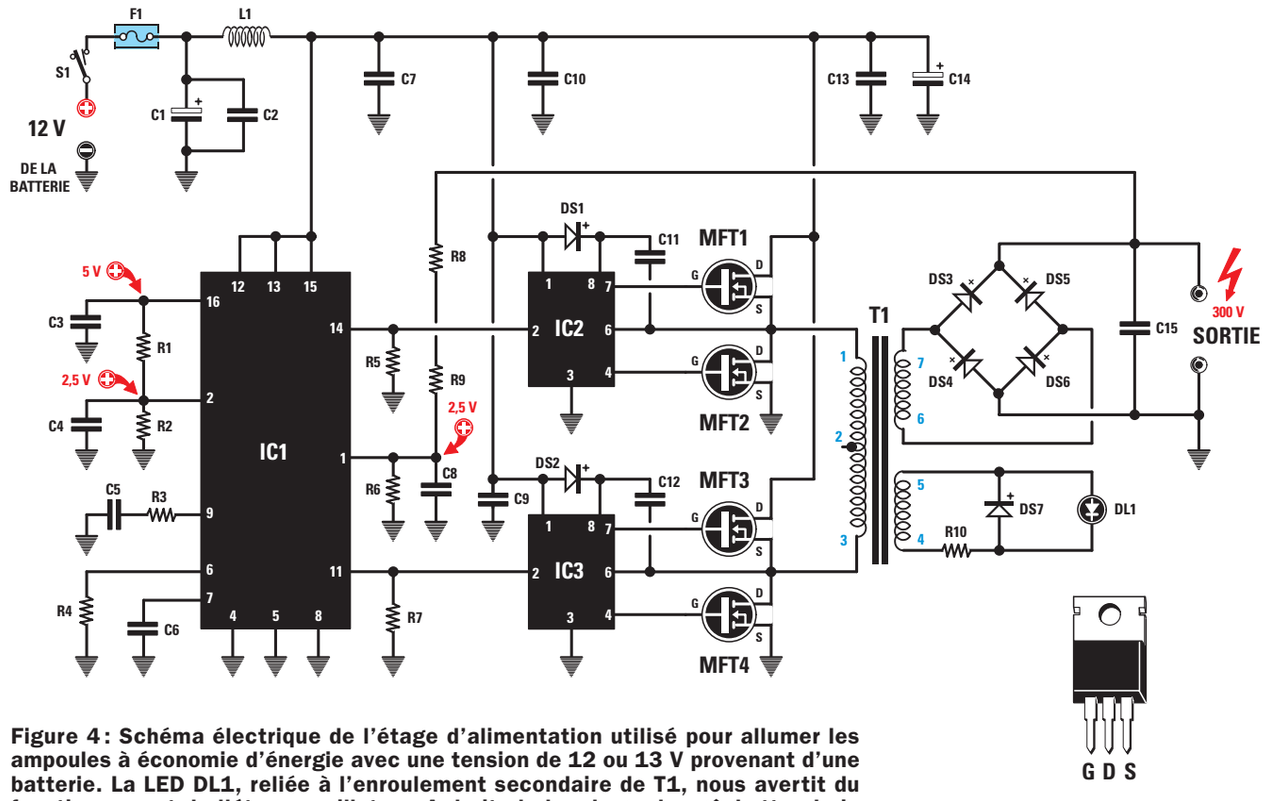


Figure 4 : Schéma électrique de l'étage d'alimentation utilisé pour allumer les ampoules à économie d'énergie avec une tension de 12 ou 13 V provenant d'une batterie. La LED DL1, reliée à l'enroulement secondaire de T1, nous avertit du fonctionnement de l'étage oscillateur. A droite le brochage des gâchette, drain et source des MOSPOWERS P321 ou MTP3055 utilisés.

Liste des composants

R1 ..... 5,6 kΩ
R2 ..... 5,6 kΩ
R3 ..... 47 kΩ
R4 ..... 10 kΩ
R5 ..... 1 kΩ
R6 ..... 5,6 kΩ
R7 ..... 1 kΩ
R8 ..... 330 kΩ
R9 ..... 330 kΩ
R10 ..... 150 Ω
C1 ..... 100 µF électrolytique
C2 ..... 100 nF polyester
C3 ..... 100 nF polyester
C4 ..... 100 nF polyester
C5 ..... 33 nF polyester
C6 ..... 1 nF polyester
C7 ..... 100 nF polyester
C8 ..... 33 nF polyester
C9 ..... 100 nF polyester
C10 ..... 100 nF polyester
C11 ..... 100 nF polyester
C12 ..... 100 nF polyester
C13 ..... 100 nF polyester
C14 ..... 1 000 µF électrolytique
C15 ..... 100 nF pol. 630 volts
L1 8 spires fil 10/10 sur dia. 7 mm
DS1 ..... Diode schottky BYV36E
DS2 ..... Diode schottky BYV36E
DS3 ..... Diode schottky BYV36E
DS4 ..... Diode schottky BYV36E
DS5 ..... Diode schottky BYV36E
DS6 ..... Diode schottky BYV36E
DS7 ..... Diode schottky BYV36E
DL1 ..... LED
MFT1 MOSFET de puissance P321 ou MTP3055
MFT2 MOSFET de puissance P321 ou MTP3055
MFT3 MOSFET de puissance P321 ou MTP3055
MFT4 MOSFET de puissance P321 ou MTP3055
IC1 ..... Intégré SG3524
IC2 ..... Intégré IR2111
IC3 ..... Intégré IR2111
F1..... Fusible 5 A
T1..... Transfo mod. TM1298
S1 ..... Interrupteur

Toutes les résistances utilisées dans ce montage sont des 1/4 de W À 5 %.

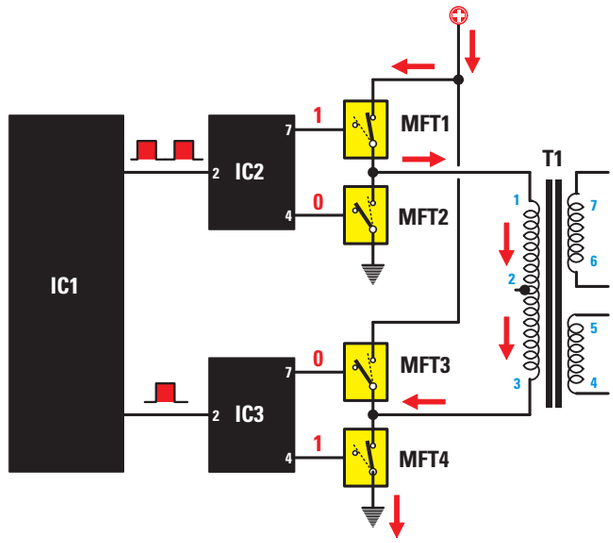


Figure 5 : Les sorties des deux circuits intégrés IC2 et IC3 pilotent quatre MOSPOWER représentés sur ce schéma comme des relais s'ouvrant et se fermant. Dans ce cycle la tension de 12 V, passant à travers le MOSPOWER MFT1, arrive sur l'enroulement primaire de T1 et, en passant à travers le MOSPOWER MFT4, se décharge à la masse.

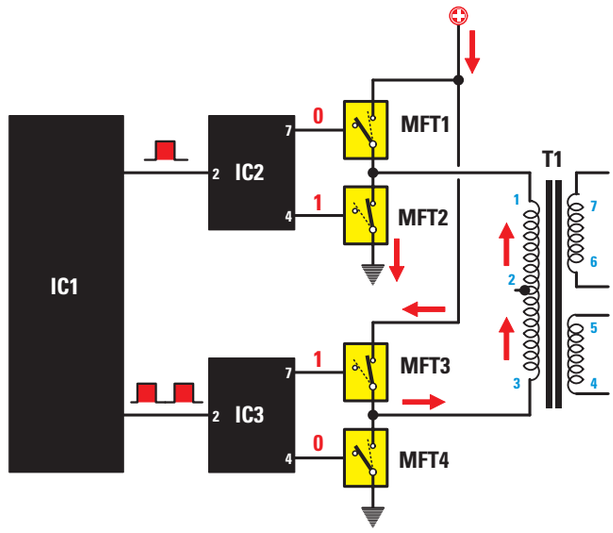


Figure 6 : Dans ce second cycle, la tension de 12 V passe à travers le MOSPOWER MFT3 puis, arrivant sur l'enroulement primaire de T1, se décharge à la masse en passant à travers le MOSPOWER MFT2. Nous vous rappelons que les sorties de IC2 et IC3, qui sont au niveau logique 1, ferment le MOSPOWER, alors que celles qui sont au niveau logique 0 l'ouvrent.

- MFT2 = à son entrée se trouve un niveau logique 0 et donc le MOSPOWER reste ouvert et ne conduit pas.
- MFT3 = à son entrée se trouve un niveau logique 0 et donc le MOSPOWER reste ouvert et ne conduit pas.
- MFT4 = à son entrée se trouve un niveau logique 1 et donc le MOSPOWER se ferme et conduit.

La tension positive de 12 à 15 V, passant à travers MFT1, atteint le primaire du transformateur T1 et se décharge à la masse à travers MFT4.

Après le premier cycle, commence le second (figure 6), où se produit ce qui suit :

- MFT1 = à son entrée se trouve un niveau logique 0 et donc le MOSPOWER reste ouvert et ne conduit pas.
- MFT2 = à son entrée se trouve un niveau logique 1 et donc le MOSPOWER se ferme et conduit.
- MFT3 = à son entrée se trouve un niveau logique 1 et donc le MOSPOWER se ferme et conduit.
- MFT4 = à son entrée se trouve un niveau logique 0 et donc le MOSPOWER reste ouvert et ne conduit pas.

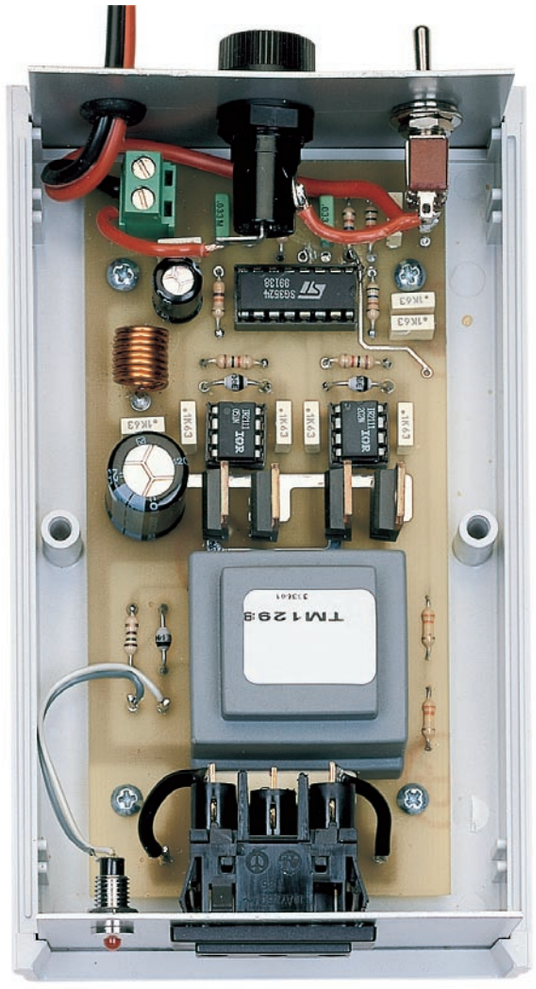


Figure 7 : La platine complètement montée a été installée dans un boîtier plastique adéquat. En face avant se trouve la prise de sortie prélevant les 300 V alimentant la lampe et le voyant à LED. Le panneau arrière comporte le porte-fusible, l'interrupteur M/A et l'entrée du câble basse tension continue.

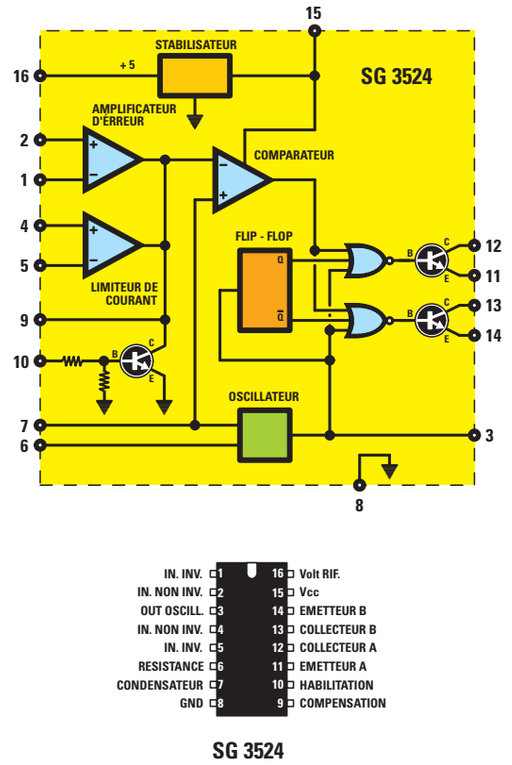
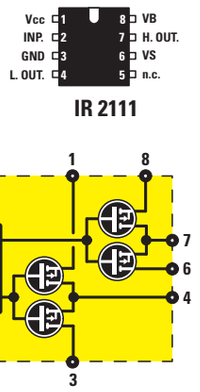


Figure 8 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus et repère-détrompeur en U orienté vers le haut du circuit intégré SG3524.

Figure 9 : Schéma synoptique et brochage vu de dessus et repère-détrompeur en U orienté vers le haut du circuit intégré IR2111.



Dans le second cycle la tension positive de 12 à 15 V, passant à travers MFT3, atteint le primaire du transformateur T1 et se décharge à la masse à travers MFT2.

L'alternance de ces deux cycles nous permet de prélever sur le secondaire de T1 une tension alternative d'une fréquence de 60 kHz, redressée par les quatre diodes DS3, DS4, DS5 et DS6 pour l'obtention d'une tension continue d'environ 300 V. C'est justement cette tension continue qui nous sert à alimenter les lampes à économie d'énergie.

Mais pourquoi redresser la tension alternative présente sur le secondaire de T1 alors que dans l'embase de la lampe se trouve déjà un pont redresseur (figure 3)? Comme nous l'avons dit, le circuit interne des ampoules à économie d'énergie (figure 2) peut supporter une tension de 230 V 50 Hz ou bien une tension continue de 300 V. Etant donné que notre alimentation fournit une tension alternative, mais à 60 kHz, il est nécessaire de la redresser de façon à fournir une tension continue de 300 V.

Si en cours d'utilisation la tension prélevée sur la batterie descendait en dessous de 10 V ou alors dépassait 14 à 15 V, cela ne serait pas alarmant car la tension sortant des quatre diodes reliées au secondaire de T1 est toujours parfaitement stabilisée grâce à un étage présent à l'intérieur de IC1 SG3524. Si nous regardons le schéma synoptique de IC1, figure 8, nous voyons en effet qu'il comporte un étage stabilisateur fournissant sur la broche de sortie 16 une tension parfaitement stabilisée à 5 V. Cette tension est appliquée au pont résistif formé des deux résistances R1 et R2 de 5,6 kilohms à la jonction desquelles se trouve une tension réduite de moitié à 2,5 V, appliquée sur la broche d'entrée non inverseuse 2, correspondant à un amplificateur d'erreur. Sur la broche inverseuse 1 de cet amplificateur d'erreur est appliquée une tension positive identique de 2,5 V, prélevée cette fois à la sortie du pont redresseur à travers les deux résistances R8 et R9. Si la tension de 2,5 V entrant sur la broche 1 de IC1 augmentait ou diminuait, pour quelque raison que ce soit, l'amplificateur d'erreur entrerait tout de suite en fonction et modifierait le rapport cyclique des ondes carrées (figure 10)

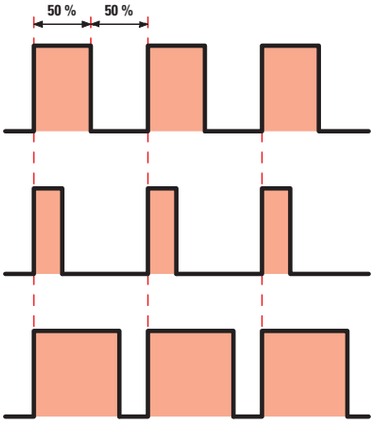
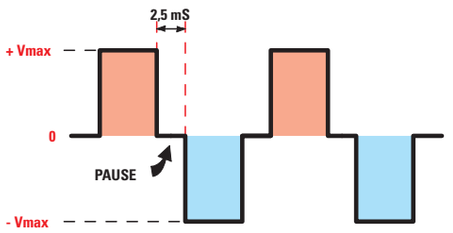


Figure 10 : Quand, sur la broche d'entrée 1 de IC1, arrive une tension égale à celle entrant sur la broche 2, de ses broches de sortie 14 et 11 sortent des ondes carrées dont le rapport cyclique est de 50 %. Si la tension de sortie augmentait, le rapport cyclique se restreindrait et si elle diminuait, le rapport cyclique s'élargirait.

Figure 11 : Les ondes carrées sortant des broches 7 et 4 des circuits intégrés IR21111 gardent la pause pendant environ 2,5 ms avant de se commuter de la demie onde positive à la demie onde négative et vice versa.



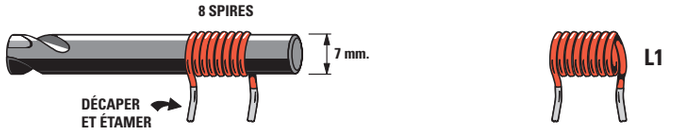


Figure 12 : Pour réaliser la self L1, il suffit de bobiner 8 spires de fil émaillé de 1 mm de diamètre autour d'un support de 7 mm de diamètre (une queue de foret de 7 mm ira bien, mais ensuite il faut l'enlever !).

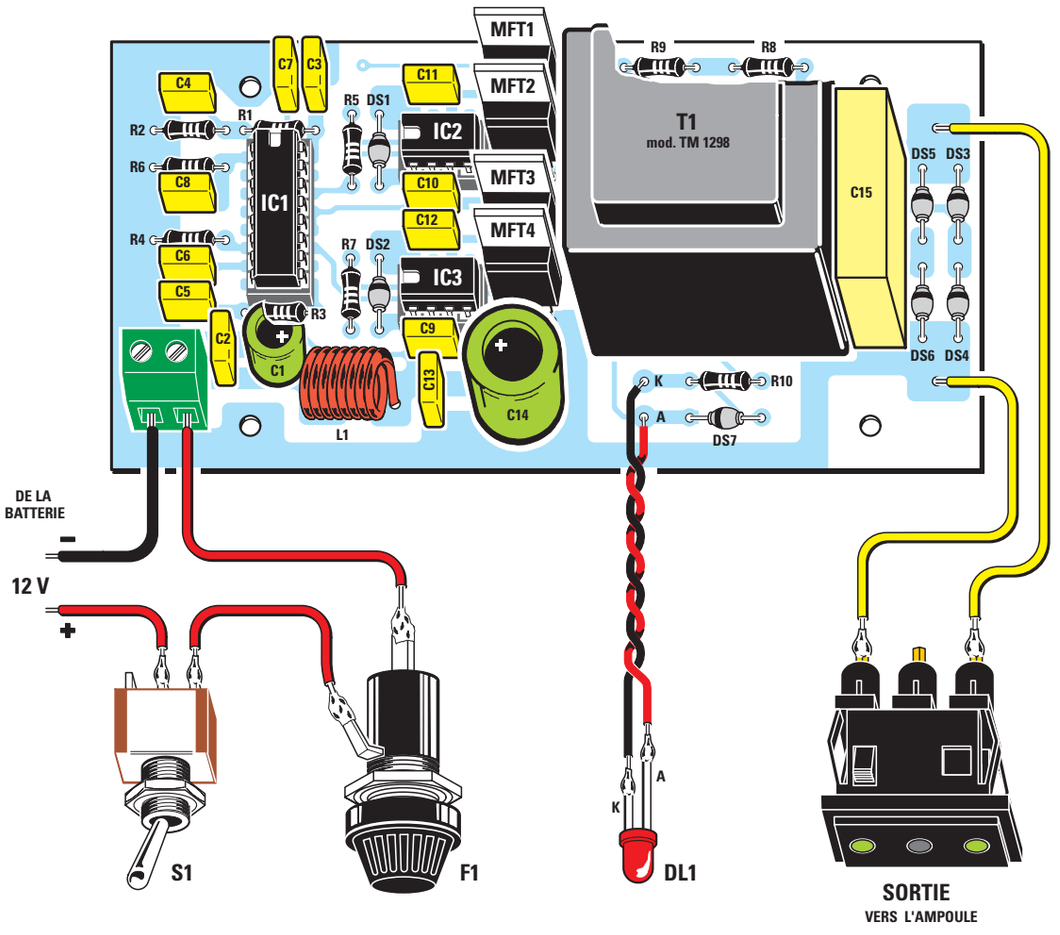


Figure 13a : Schéma d'implantation des composants de l'étage d'alimentation utilisé pour allumer les ampoules à économie d'énergie avec une tension de 12 ou 13 V provenant d'une batterie. Notez la forme un peu insolite des diodes Schottky BYV36E utilisées. Attention : une tension de 300 V est présente sur le connecteur de sortie !

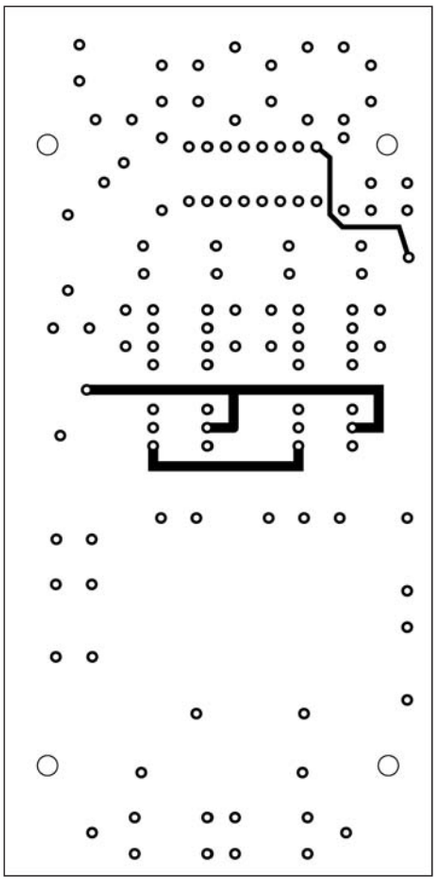


Figure 13b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'étage alimentation, côté composants.

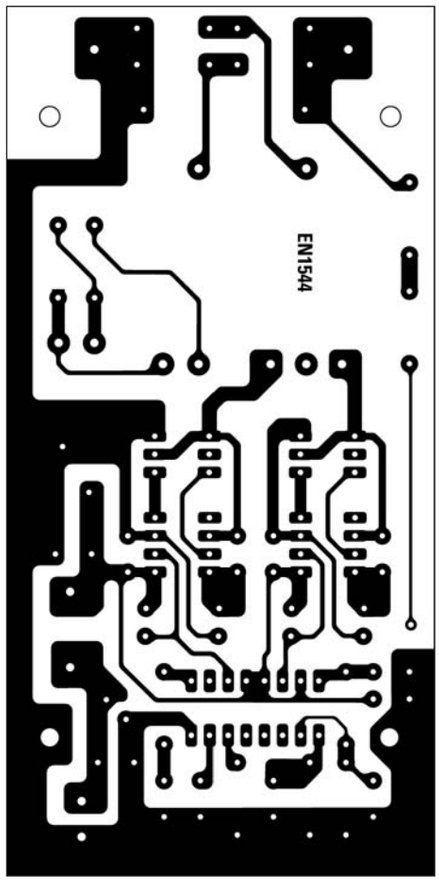


Figure 13b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'étage alimentation, côté soudures.

sortant des broches 14 et 11 de IC1. Ainsi, à la sortie du transformateur T1 nous prélèverions toujours une tension parfaitement stabilisée. Rappelons pour ceux d'entre vous qui l'auraient oublié que le rapport cyclique est le rapport de temps entre le niveau logique 1 et le cycle complet d'une onde carrée (figure 10).

Si la tension à la sortie de T1 baissait, le rapport cyclique des ondes carrées augmenterait immédiatement et, par conséquent, les gâchettes des MOSPOWER seraient excitées pendant une plus longue durée, ce qui aurait pour effet d'augmenter la valeur de la tension sortant du secondaire de T1.

Si, au contraire, la tension à la sortie de T1 augmentait, le rapport cyclique des ondes carrées diminuerait immédiatement et, par conséquent, les gâchettes des MOSPOWER seraient excitées pendant une plus courte durée, ce qui aurait pour effet de réduire la valeur de la tension sortant du secondaire de T1.

Pour compléter notre description, ajoutons que les ondes carrées sortant des broches 14 et 11, avant la commutation de demie onde positive à demie onde négative et vice versa (figure 11), gardent la pause pendant environ 2,5 ms afin de laisser à une paire de MOSPOWER le temps nécessaire pour passer en interdiction, c'est-à-dire s'ouvrir avant que l'autre paire ne conduise. Sans cette pause entre une demie onde et celle opposée, les quatre MOSPOWER entreraient, même pendant quelques millisecondes, en conduction en même temps, ce qui provoquerait un court-circuit détruisant le fusible F1.

La réalisation pratique

Si vous suivez avec attention les figures 13 et 14, vous ne devriez pas rencontrer de problème pour monter cette alimentation 12 V pour lampes à économie d'énergie secteur : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée.

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé (dessin à l'échelle 1 figure 13b), montez tous les composants comme le montre la figure 13a. Placez d'abord les trois supports des circuits intégrés et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche. Enfoncez et soudez, en bas de la platine, sous le transformateur T1, les deux picots destinés à la LED DL1 et, à droite, les deux destinés au câblage de la sortie haute tension (que vous connecterez une fois le montage dans le boîtier réalisé).

Montez toutes les résistances, en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord). Montez maintenant les sept diodes Schottky, bagues noires repère-détrompeurs tournées dans la direction indiquée par la figure 13a. Montez ensuite tous les condensateurs polyesters, en appuyant bien leurs boîtiers à la surface du circuit imprimé et les électrolytiques, en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Après l'avoir soigneusement réalisée, comme le montre la figure 12, montez la self L1 (n'oubliez pas de décaper avec une lame ou du papier de verre l'émail des deux extrémités et de les étamer, sans cela vous ne pourriez pas les souder).

Montez les MOSPOWER MFT1 à MFT4 semelles vers le haut de la platine tenue devant vous comme sur les figures 13a et 14. Montez le transformateur T1.

Montez en bas à gauche le bornier à 2 pôles : vous y visserez ensuite les fils allant au + fusible et au – batterie (attention de ne pas intervertir cette polarité). Assurez-vous de n'avoir rien oublié.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet allumage 12 V pour ampoules à économie d'énergie EN1544 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

La revue ne fournit ni circuit ni composant.

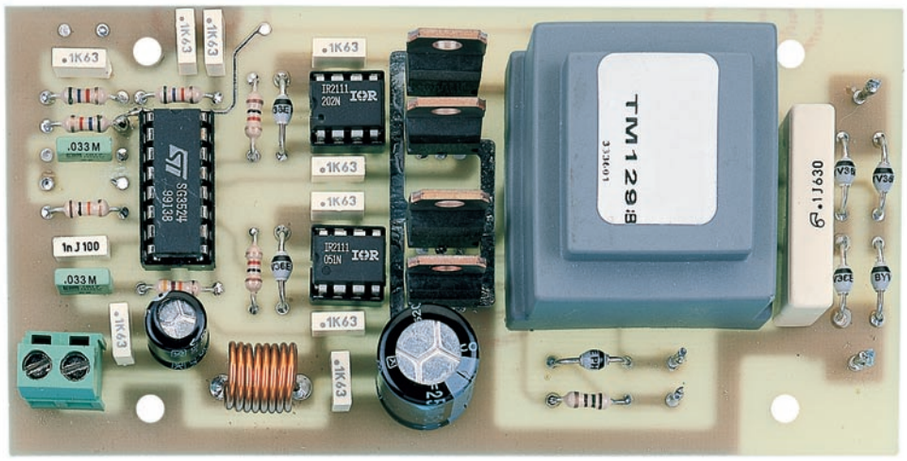


Figure 14 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'étage d'alimentation utilisé pour allumer les ampoules à économie d'énergie avec une tension de 12 ou 13 V provenant d'une batterie.

Insérez maintenant (à moins que, puristes, vous ne préfériez attendre la fin de l'installation dans le boîtier et que la toute dernière soudure soit refroidie !) les trois circuits intégrés, repère-détrompeurs en U orientés dans les sens montrés par la figure 13a, soit vers le haut pour le plus grand IC1 et vers la gauche pour les deux petits IC2 et IC3.

Le montage dans le boîtier plastique

Aucun problème si vous regardez bien les figures 13a et 7. Montez d'abord sur le panneau arrière le porte-fusible et l'interrupteur M/A, puis enfilez le passe-fils en caoutchouc pour le raccordement à la batterie 12 V. En face avant montez le support de LED chromé et la prise de sortie haute tension à laquelle vous raccorderez la lampe à économie d'énergie (raccourcissez les broches de cette prise afin qu'elle ne touche pas le transformateur).

Fixez alors la platine dans le bon sens au fond du boîtier plastique à l'aide des quatre vis autotaraudeuses.

Exécutez les liaisons entre les picots et la prise de sortie haute tension à l'aide de deux morceaux de fil de cuivre isolé et la LED à l'aide d'une torsade rouge/noir (attention à la polarité de la LED : l'anode + est la patte la plus longue). Reliez enfin le bornier au porte-fusible et au négatif de la batterie sans inverser la polarité.

C'est terminé et vous pouvez refermer le couvercle du boîtier plastique.

Dernières recommandations

Pour la liaison aux ampoules, utilisez un cordon secteur terminé par une douille correspondant au culot de la lampe (à vis ou à baïonnette, petit ou grand diamètre). Mais, surtout, faites très attention à la tension de sortie : 300 V continu est une tension mortelle en cas de contact avec le corps ! N'y mettez donc pas les mains.

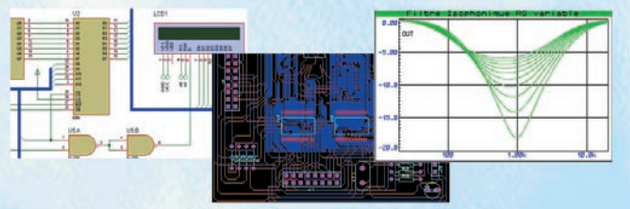
Etant donné que le circuit consomme au maximum 2 ampères en basse tension , utilisez du fil souple de 2,5 millimètres de diamètre isolé plastique : prenez si possible du rouge pour le pôle + et du noir pour le pôle – de la batterie (plus pour respecter les conventions et éviter les erreurs de branchement que par réelle nécessité !). ◆

PROTEUS v6.2

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

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

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



Multipower

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

EN1538

Un traceur de courbe

pour transistors, FET, thyristors, etc.

deuxième partie

la réalisation pratique

L'appareil de mesure présenté ici permet de visualiser à l'écran de tout oscilloscope les courbes caractéristiques des transistors NPN ou PNP, des FET et même des thyristors et triacs. La première partie vous en a proposé l'analyse théorique approfondie, cette deuxième vous dit comment le réaliser et une autre vous expliquera de manière très détaillée comment l'utiliser correctement.



Passons en effet tout de suite à la réalisation pratique de la platine principale et de la platine de commutation, que nous installerons ensuite dans un boîtier plastique, puis nous réglerons ce traceur de courbe et commencerons à apprendre à nous en servir avec les transistors et les FET.

La réalisation pratique des deux platines

Pour réaliser ce traceur de courbe, il vous faut deux circuits imprimés. Le principal, le plus grand est un double face à trous métallisés : la figure 19b 1 et 2 vous donne les dessins des deux faces à l'échelle 1. Le circuit imprimé des commutateurs, plus petit, est un simple face : la figure 20b vous en donne le dessin à l'échelle 1. Quand vous les avez fabriqués ou que vous vous les êtes procurés, commencez par monter le principal.

La platine principale

Si vous suivez avec attention les figures 18 et 19a, vous ne devriez pas rencontrer de problème insoluble, bien qu'il y ait pas mal de composants à monter : procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée. Si vous faites ainsi, le traceur de courbe fonctionnera dès la mise sous tension.

Prenez le grand circuit imprimé double face à trous métallisés, montez tous les composants comme le montre la figure 19a. Placez d'abord les 8 supports des circuits intégrés et vérifiez que vous n'avez oublié de souder aucune broche.

Enfoncez ensuite, sur les bords bas et droit du circuit imprimé, tous les picots de connexion avec l'extérieur et soudez-les.

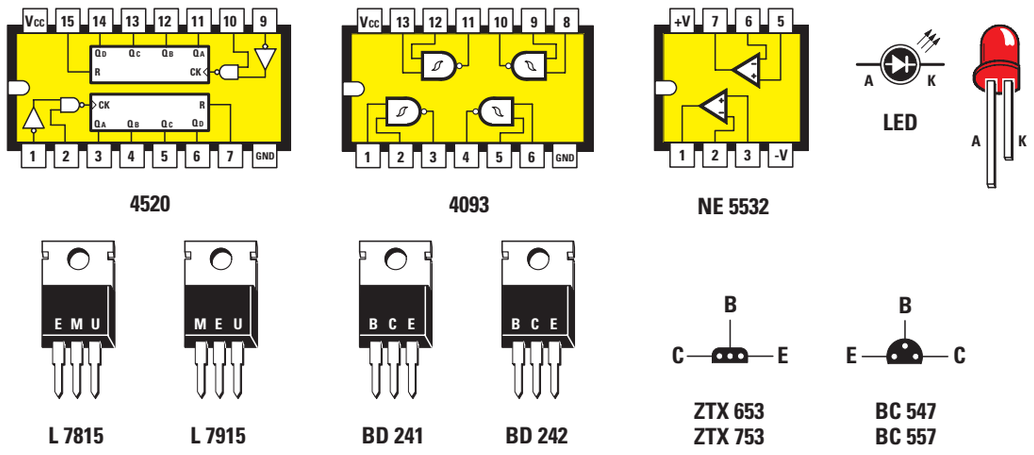


Figure 17 : Brochages des circuits intégrés DIL vus de dessus et repère-détrompeurs en U orientés vers la gauche, des deux régulateurs et des deux transistors en boîtiers TO220 vus de face, des deux transistors plastiques vus de dessous et de la LED vue en contre plongée.

Montez toutes les résistances en contrôlant soigneusement leurs valeurs (classez-les d'abord) et les 2 trimmers : attention, R2 à R7, à gauche de IC2, sont des résistances de précision à 5 anneaux de couleurs. R2, R3, R4 et R7, 20 kilohms, sont rouge-noir-noir-rouge-marron (tolérance 1 %). R5 et R6, 10 kilohms sont marron-noir-noir-rouge-marron (tolérance 1 %). Ne les lisez pas à l'envers !

Montez ensuite les 8 diodes au silicium sans confondre les deux types, bagues blanches (DS1 à DS6) ou noires (DS7 et DS8) repère-détrompeurs tournées dans la direction indiquée par la figure 19a. Montez ensuite tous les condensateurs céramiques et polyesters, en appuyant bien leurs boîtiers à la surface du circuit imprimé, puis les électrolytiques en respectant bien la polarité +/– de ces derniers (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique).

Montez le pont redresseur en respectant la polarité +/– de ses pattes (le + est en bas quand vous tenez le circuit imprimé comme le montre la figure 18 ou 19a). Montez les 4 transistors en boîtier plastique (TR1 et TR2 ne sont pas des demies lunes mais ils ont tout de même une partie plate) méplats repère-détrompeurs tournés dans le sens montré par les figures 18 et 19a.

Montez TR5 et TR6 (sans les intervertir), en boîtier à semelle TO220, pattes repliées à 90° et couchés dans leur dissipateur en U, fixés par un petit boulon 3MA (n'oubliez pas de les souder). Montez les 2 circuits intégrés régulateurs de tension qui leur ressemblent, en boîtiers TO220 à semelles (sans les intervertir), mais debout contre leurs gros dissipateurs en U à ailettes : solidarisez-les avec leur dissipateur à l'aide d'un boulon 3MA, enfoncez les 3 pattes dans les 3 trous bien à fond, afin que la base du dissipateur s'appuie bien contre la surface du circuit imprimé, maintenez-le dans cette position pendant que vous soudez les pattes, en commençant par celle du milieu et coupez les longueurs excédentaires.

Continuez en montant les 2 relais puis, à l'aide de 4 boulons, le gros transformateur d'alimentation secteur 230 V. Montez enfin ses 2 borniers à deux pôles : celui du fond pour le cor-

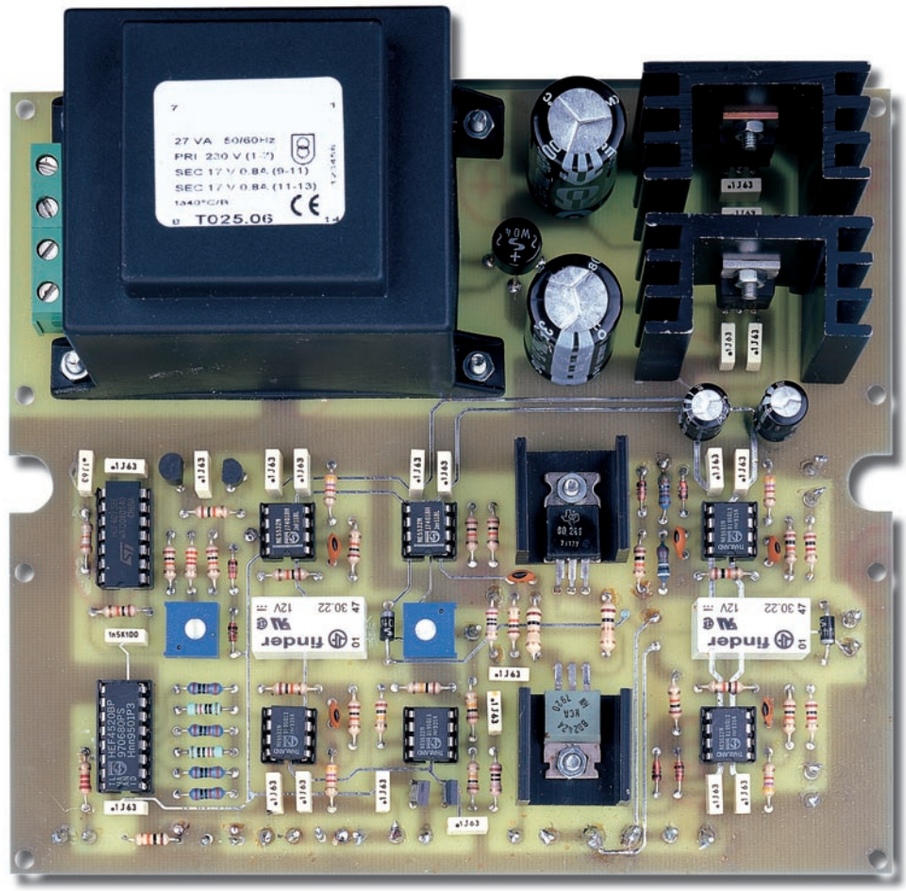
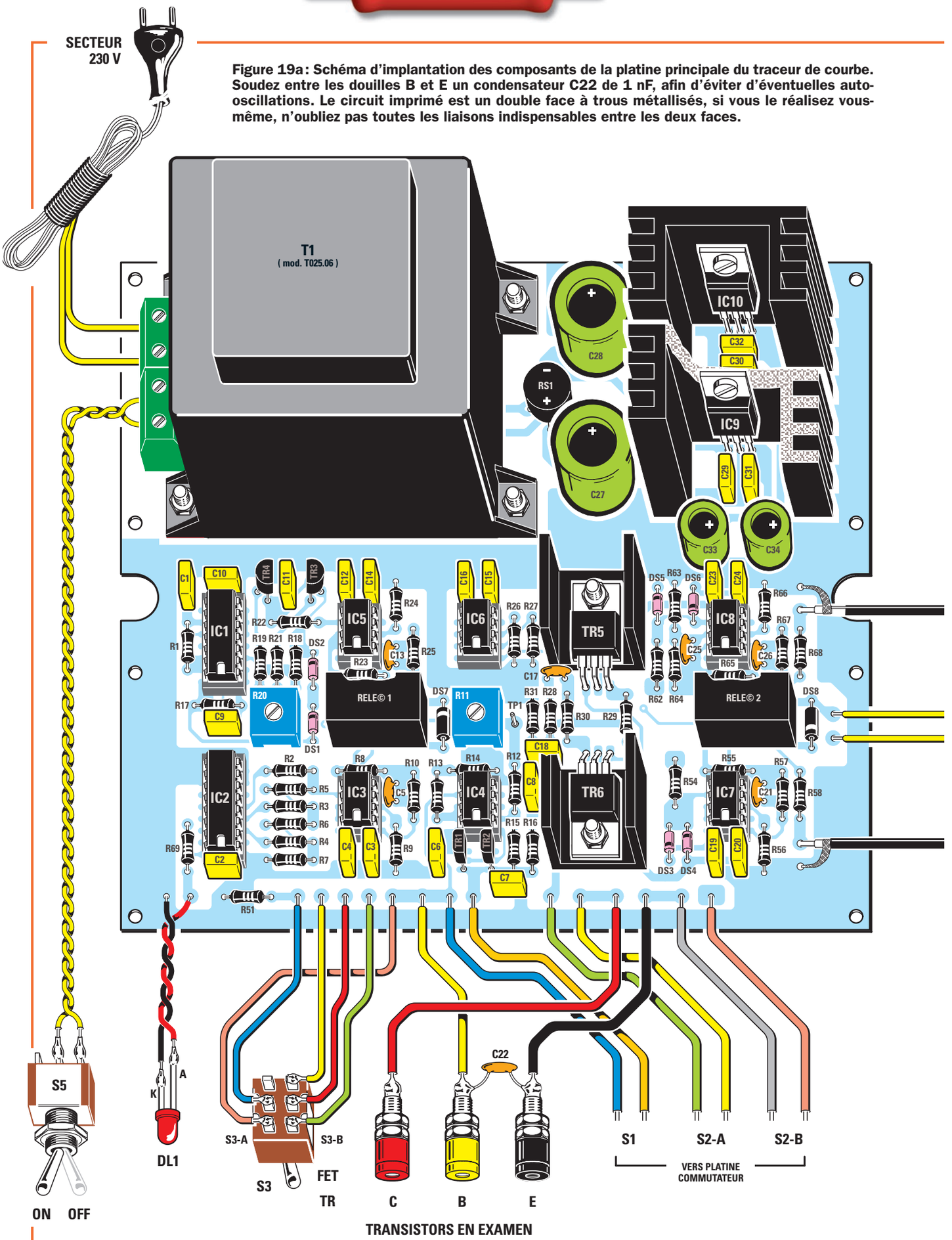
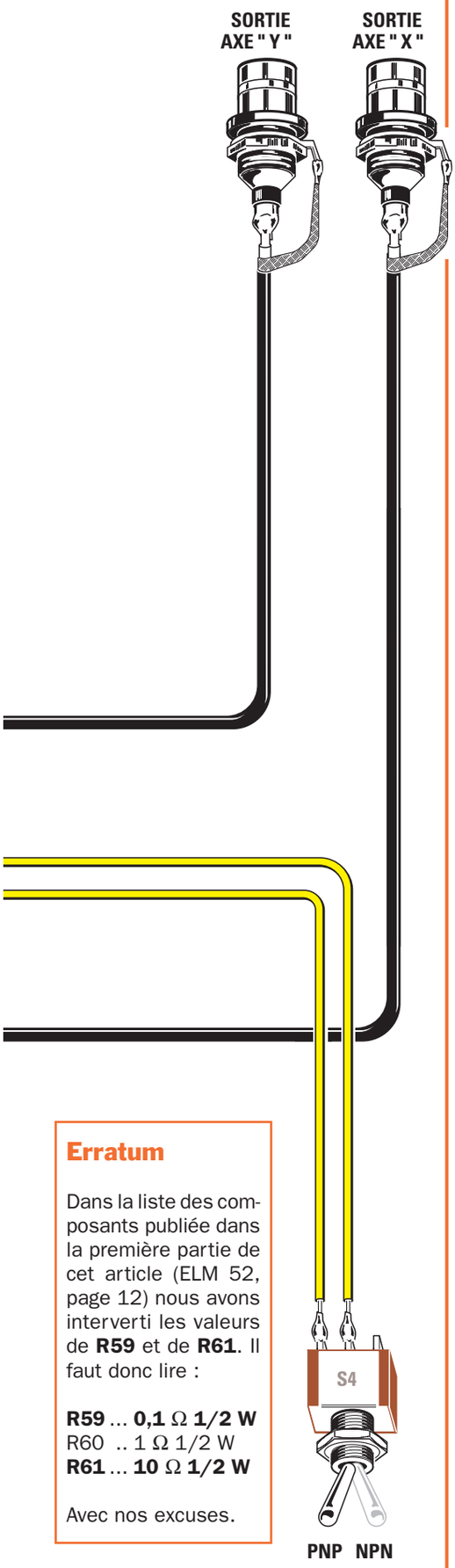


Figure 18 : Photo d'un des prototypes de la platine principale du traceur de courbe. Régulateurs et transistors de puissance sont montés sur radiateurs.

Figure 19a : Schéma d'implantation des composants de la platine principale du traceur de courbe. Soudez entre les douilles B et E un condensateur C22 de 1 nF, afin d'éviter d'éventuelles auto-oscillations. Le circuit imprimé est un double face à trous métallisés, si vous le réalisez vous-même, n'oubliez pas toutes les liaisons indispensables entre les deux faces.





Erratum

Dans la liste des composants publiée dans la première partie de cet article (ELM 52, page 12) nous avons interverti les valeurs de **R59** et de **R61**. Il faut donc lire :

R59 ... **0,1 Ω 1/2 W**
R60 .. 1 Ω 1/2 W
R61 ... **10 Ω 1/2 W**

Avec nos excuses.

don secteur 230 V et l'autre pour l'interrupteur M/A.

Vous avez fait l'essentiel, courage ! Les autres composants sont extérieurs à la platine, vous les monterez lors de l'installation dans le boîtier, mais si vous voulez, vous pouvez préparer les câbles de liaison à ces éléments : fils gainés plastiques lisses ou torsadés (LED et interrupteur) ou câbles coaxiaux (vers les BNC des sorties oscilloscope). Voir figure 19a.

Insérez maintenant (à moins que, puristes, vous ne préfériez attendre la fin de l'installation dans le boîtier et que la toute dernière soudure soit refroidie !) les circuits intégrés dans leurs supports, repère-détrompeurs en U orientés dans les sens montrés par la figure 19a.

Il vous reste à monter la seconde platine : celle des commutateurs

La platine des commutateurs

Elle sera vite montée et si vous suivez bien les figures 20a et 21, vous ne vous tromperez pas. Prenez le petit circuit imprimé simple face et montez les quelques composants, comme le montre la figure 20a. Montez tout d'abord les picots d'interconnexions au bord inférieur.

Montez les résistances "normales" (1/4 de W) R32 à R50, puis les 3 1/2 W R59 à R61. Montez les 2 résistances de puissance R52 (4,7 ohms, 5 W) et R53 (10 ohms, 5 W) en les maintenant à distance du circuit imprimé avec une pièce de 10 cents (que vous récupérerez ensuite !) : sans cela vous risqueriez de brûler la surface de la plaque d'époxy.

Montez enfin les 2 commutateurs rotatifs (ils ne sont pas identiques, voir liste des composants). Au préalable, avec une scie à métaux, raccourcissez les axes des commutateurs afin de pouvoir ultérieurement placer les boutons correctement (à 2-3 mm de la face avant).

C'est terminé, préparez, si vous voulez, les fils d'interconnexions avec la platine principale et vérifiez bien vos soudures. Il ne vous reste plus qu'à procéder à l'installation des deux platines dans le boîtier plastique.

Le montage dans le boîtier

Comme le montre la figure 34, les deux platines prennent place, la grande sur le fond horizontal du boîtier plastique, où elle est fixée à l'aide de 8 vis autotaraudeuses et la petite derrière la face avant, où elle est maintenue par les deux axes-rondelles-écrous des 2 commutateurs.

Cette même figure 34, ainsi que les figures 19a et 20a, vous permettent de réaliser les connexions extérieures et les interconnexions entre les platines sans vous tromper, en utilisant des fils de couleurs différentes.

Sur le panneau arrière, pratiquez trois trous pour les deux BNC Sorties vers oscilloscope (à relier ensuite à la platine principale par des câbles coaxiaux) et l'entrée du cordon secteur 230 V à travers le passe-fils (à relier ensuite au bornier de l'alimentation) : voir figures 34 et 19a.

En face avant, montez l'interrupteur M/A et la LED (à relier ensuite aux deux torsades que vous avez préparées, ne les confondez pas, la jaune est pour le secteur 230 V et l'autre, polarisée, pour la LED). Montez l'inverseur S3 FET/TR et les 3 prises bananes (collecteur/base/émetteur), sans oublier la rondelle d'isolation de ces dernières (figure 46 en bas). Montez l'interrupteur S4 PNP/NPN. Les 2 axes des commutateurs, c'est déjà fait puisque vous avez monté la petite platine derrière la face avant : figures 46 et 19a.

Entre les deux platines, soudez les 6 fils (3 x 2) de couleurs S1, S2-A et S2-B, comme le montrent les figures 19a, 20a et 34.

C'est terminé, vérifier que vous n'avez commis aucune erreur de câblage et passez aux réglages.

Les réglages

Avant d'utiliser l'appareil pour le test des transistors, FET et autres semiconducteurs, vous devez régler les trimmers R11 et R20.

Le réglage de R11

Ce trimmer sert à faire varier l'amplitude de la rampe en escalier de façon à obtenir sur TP1 un signal de 1 V d'amplitude, ce qui correspond à 7 carreaux, comme le montre la figure 22. Avant d'effectuer ce réglage, mettez l'interrupteur S5 M/A sur ON (LD1 s'allume), placez l'inverseur S3 FET/TR en position TR et l'interrupteur S4 PNP/NPN sur PNP, comme le montre la figure 23.

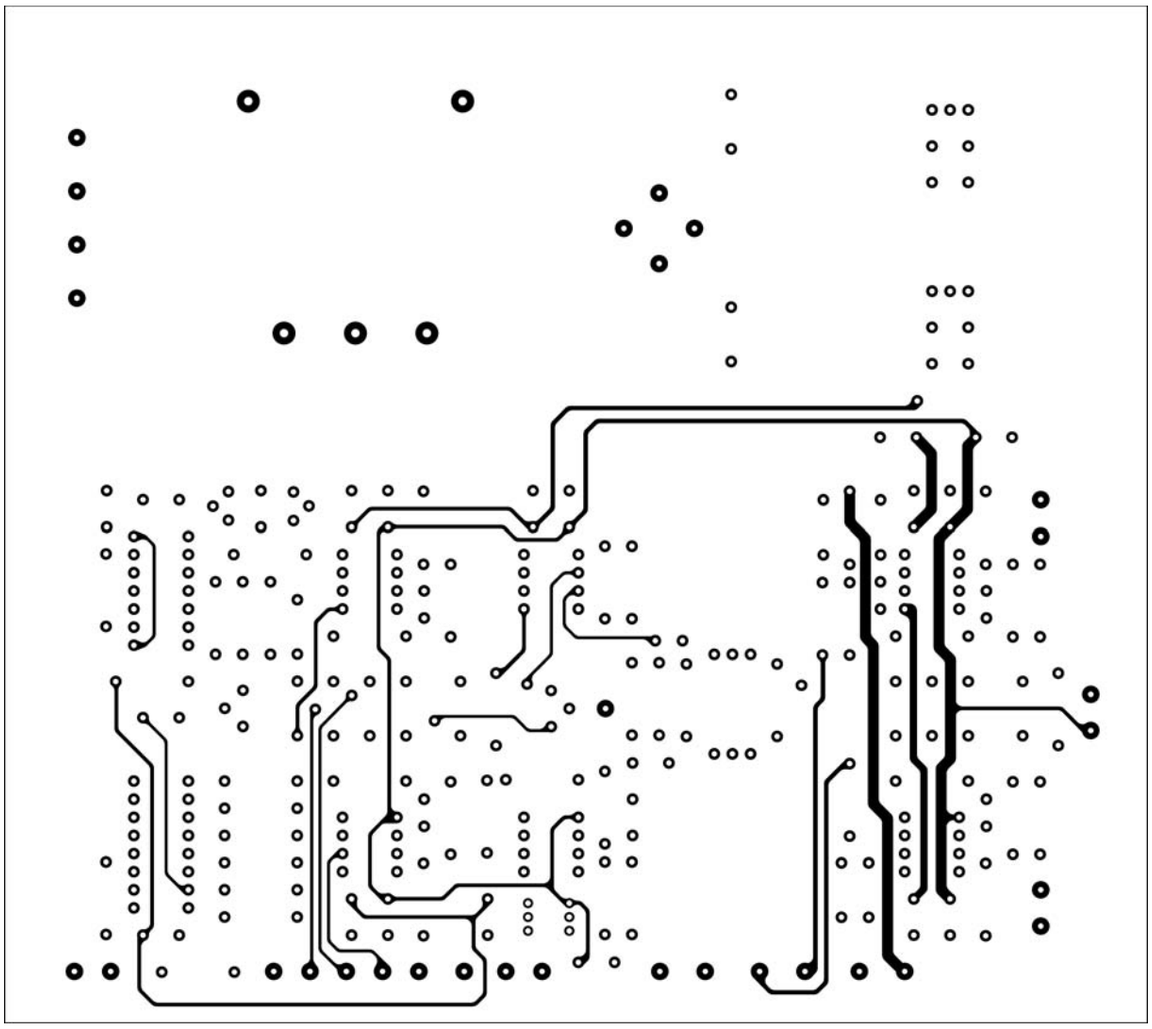


Figure 19b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés, côté composants.

Sur l'oscilloscope :

- Mettez le sélecteur d'entrée du CH1 (canal 1), sur lequel on lit AC-GND-DC, en position GND (figure 24).
- Mettez le commutateur VOLTS/DIV. de CH1 sur la portée 1 V/div., comme le montre la figure 24, puis contrôlez que le petit bouton CAL (calibration variable) est bien en position de calibration, en vous référant au manuel de l'oscilloscope. Sinon vous risquez, lors du réglage, une erreur de mesure.

Note : *certains oscilloscopes avertissent l'usager (par l'allumage d'une LED située à côté du bouton CAL) qu'il n'est pas en position de calibration.*

- Mettez maintenant le commutateur TIME/DIV. sur la valeur 5 ms (figure 25). La figure 25 représente un commutateur standard. Votre propre oscilloscope peut avoir un commutateur totalement différent, mais TIME/DIV. est toujours indiqué. Pour ce commutateur TIME/DIV., même remarque que pour le bouton CAL à propos des VOLTS/DIV. Faites bien attention que ce bouton soit bien en position de calibration, sinon vous pourriez ne pas visualiser correctement la forme d'onde à l'écran.
- Ensuite, cherchez sur la face avant de l'oscilloscope la commande "TRIGGER MODE" : ce peut être un inverseur à levier ou 3 poussoirs alignés "AUTO-NORMAL-SINGLE" (figure 26). Sélectionnez AUTO.

Après avoir ainsi préparé votre oscilloscope et votre traceur de courbe, vous pouvez régler R11 en reliant la sonde à TP1 (à droite du trimmer). Il va sans dire que le petit inverseur situé sur la sonde (figure 27) doit être sur la portée x1, que la sonde est à relier à l'entrée CH1-Input X de l'oscilloscope et que la masse est à connecter à n'importe quel point de masse du traceur de courbe.

- Le sélecteur d'entrée étant en position GND, tournez le bouton de déplacement vertical du tracé (figure 28) afin qu'il coïncide avec la dernière ligne du bas de l'écran.
- Mettez maintenant le sélecteur sur DC (tension continue) et la rampe à 7 marches d'escalier apparaît à l'écran, comme le montre la figure 29.

Note : *en fait, si l'on compte aussi le niveau de départ, en bas, vous en trouverez huit.*

- Tournez le curseur de R11 jusqu'à ce que l'amplitude et, par conséquent, la distance entre le premier et le dernier trait, soit égale à 7 carreaux, comme le montre la figure 22. Comme le sélecteur VOLTS/DIV. de CH1 est sur 1 V par carreau, comme le montre la figure 24, on comprend

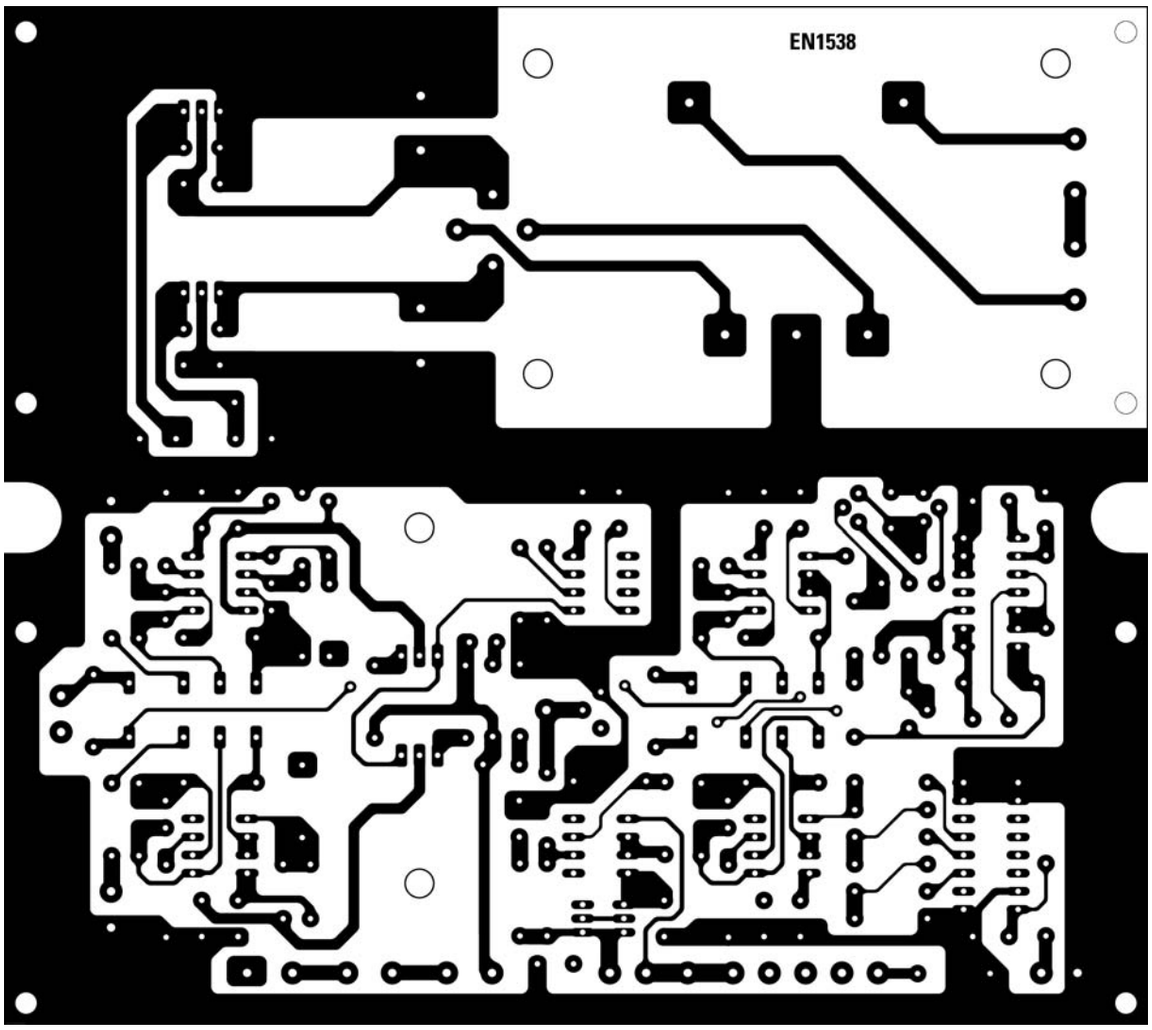


Figure 19b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés, côté soudures.

bien que l'amplitude de la rampe est calibrée à 7 V. Quand le réglage de la rampe en escalier est fait, vous avez calibré correctement la valeur des courants qui arriveront sur la base du transistor testé.

Le réglage de R20

Ce trimmer sert à faire varier l'amplitude de la rampe en dents de scie, de façon à obtenir en sortie un signal de 10 V d'amplitude, ce qui correspond à 5 carreaux, comme le montre la figure 30.

- Avant d'effectuer ce réglage, vous devez mettre l'interrupteur S4 sur NPN, comme le montre la figure 30. S3 reste en position TR. Passez maintenant au réglage de l'oscilloscope.
- Mettez le sélecteur d'entrée, CH1 (AC-GND-DC) en position GND, comme le montre la figure 31.
- Mettez le commutateur VOLTS/DIV. de CH1 sur la portée 2 V/div., comme le montre la figure 31 et contrôlez

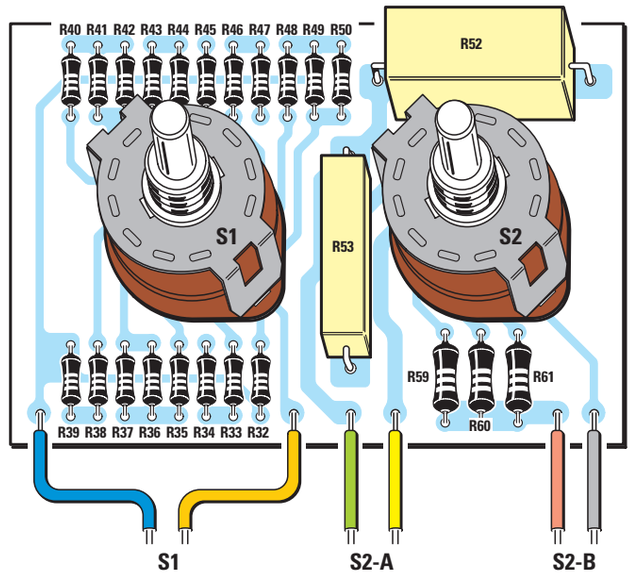


Figure 20a : Schéma d'implantation des composants de la platine des commutateurs. Montez les 2 commutateurs et toutes les résistances précédées, dans la liste des composants (première partie de l'article), d'un astérisque. Les fils S1 - S2/A - S2/B, provenant du circuit imprimé principal, doivent être reliés aux points correspondants du petit circuit imprimé.

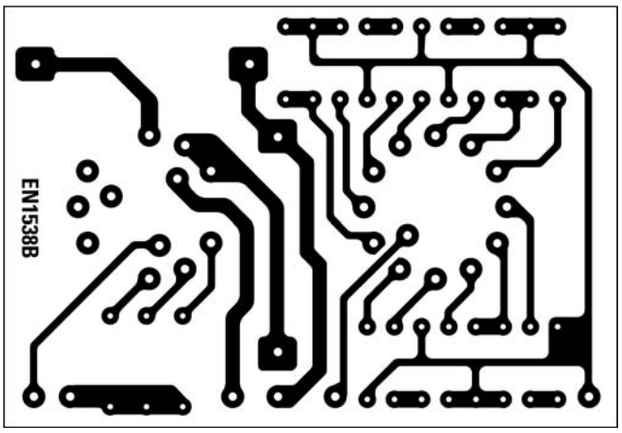


Figure 20b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de la platine des commutateurs.

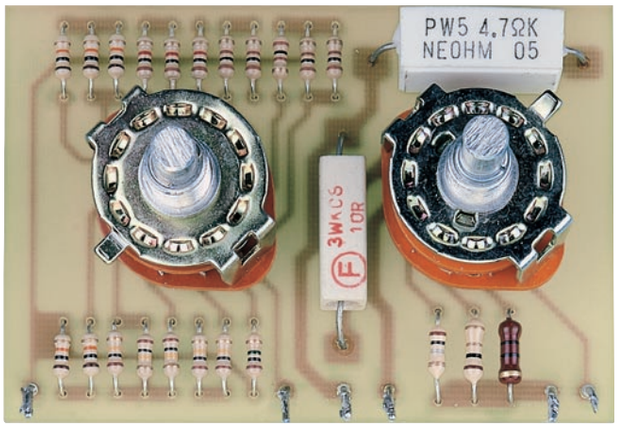


Figure 21 : Photo d'un des prototypes de la platine des commutateurs. Les axes des commutateurs doivent être raccourcis avec une scie à métaux afin de pouvoir monter correctement les boutons (écartés de 2-3 mm de la face avant). Les deux résistances de puissance doivent être maintenues à 2 ou 3 mm du circuit imprimé afin de ne pas le brûler.

là aussi le petit bouton CAL (même remarque que pour R11).
- Mettez maintenant le commutateur TIME/DIV. sur la valeur 1 ms (figure 32).
- Passez en "TRIGGER MODE", qui peut être un inverseur ou 3 poussoirs, comme le montre la figure 26 et sélectionnez AUTO.

Après avoir ainsi préparé votre oscilloscope et votre traceur de courbe, vous pouvez régler R20 en reliant la sonde à TP1 (à droite du trimmer). Le petit inverseur situé sur la sonde (figure 27) doit être sur la portée x1, la sonde est à relier à l'entrée CH1-Input X de l'oscilloscope et la masse est à connecter à n'importe quel point de masse du traceur de courbe.

- Le sélecteur d'entrée étant en position GND, tournez le bouton de déplacement vertical du tracé (figure 28) afin qu'il coïncide avec la dernière ligne du bas de l'écran.
- Mettez maintenant le sélecteur sur DC (tension continue) et apparaît à l'écran la rampe en dents de scie complète, comme le montre la figure 30.
- Tournez le curseur de R20 jusqu'à ce que l'amplitude soit égale à 5 carreaux. Comme le sélecteur VOLTS/DIV. de CH1 est sur 2 V par carreau, comme le montre la figure 31, on comprend bien que 5 carreaux verticaux correspondent à une amplitude de 5 x 3 = 10 V. Quand le réglage de la rampe en dents de scie est fait, votre traceur de courbe est prêt à fonctionner.

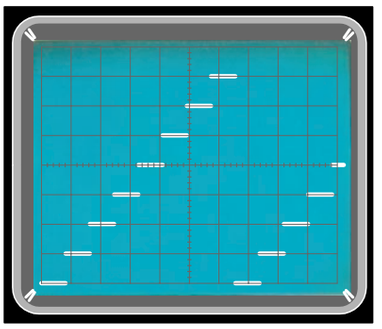


Figure 22 : Le curseur de R21 est à régler de manière à obtenir à l'écran 7 marches distantes d'un carreau exactement.

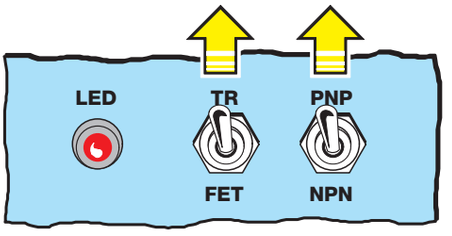


Figure 23 : Pendant le réglage, l'inverseur TR/FET est mis sur TR, alors que l'autre inverseur PNP/NPN l'est sur PNP.

Comment préparer l'oscilloscope ?

- Tout d'abord, positionnez les sélecteurs d'entrées XY marqués AC-GND-DC en position DC, soit en continu, comme le montre la figure 33.
- Ensuite, mettez le bouton du commutateur VOLTS/DIV. du canal X (CH1) sur la position 1 V/div., comme le montre la figure 33. Ne bougez plus de cette position, car elle sert à visualiser à l'écran dans le sens horizontal les V appliqués

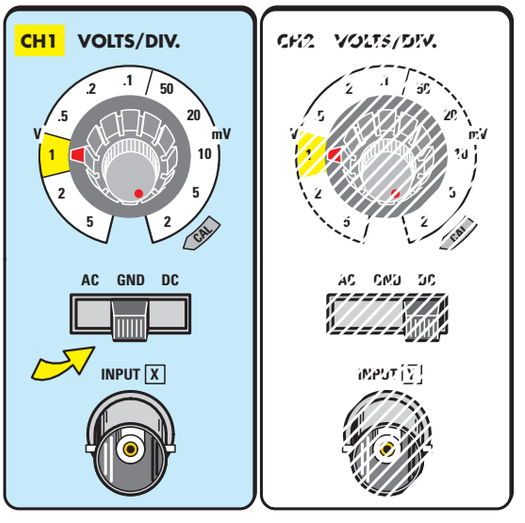


Figure 24 : Après avoir mis le sélecteur d'entrée sur GND, placez le commutateur V/div. du CH1 sur la portée 1 V.

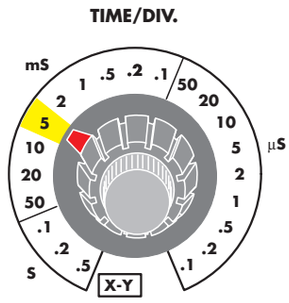


Figure 25 : Pour obtenir à l'écran une rampe en marches d'escaliers complète, comme le montre la figure 22, mettez le commutateur de base de temps "TIME/DIV." sur 5 ms, comme le montre la figure.

au collecteur du transistor en examen et correspond à 1 V par carreau.

- Troisièmement, mettez le bouton du commutateur VOLTS/DIV. du canal Y (CH2) en position 0,1 V/div., comme le montre la figure 33 : sur la face avant de l'oscilloscope vous ne trouverez jamais 0,1 mais toujours .1 (Amérique oblige !). Le commutateur V/div. du canal Y sert à visualiser correctement dans le sens vertical, comme le montrent les figures 36 à 38, le courant traversant le collecteur du transistor essayé. Dans la position 0,1 V/div., la valeur à attribuer à chaque carreau de l'axe Y correspond exactement à la valeur paramétrée sur le commutateur du courant de collecteur en face avant du traceur de courbe, comme le montre la figure 37. Et donc les trois positions du commutateur de courant de collecteur servent à obtenir les valeurs :
- 1 mA/div. = dans cette position, chaque carreau vertical, comme le montre la figure 37, correspond à un courant de 1 mA.
- 10 mA/div. = dans cette position, chaque carreau vertical correspond à un courant de 10 mA.

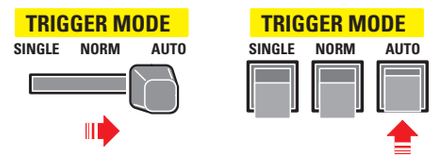


Figure 26 : Sur la face avant de tout oscilloscope se trouve un sélecteur "TRIGGER MODE", il peut être du type à glissière (voir dessin de gauche) ou à poussoir (dessin de droite), mais dans les deux cas vous devez le mettre en position AUTO.

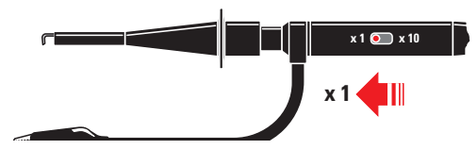
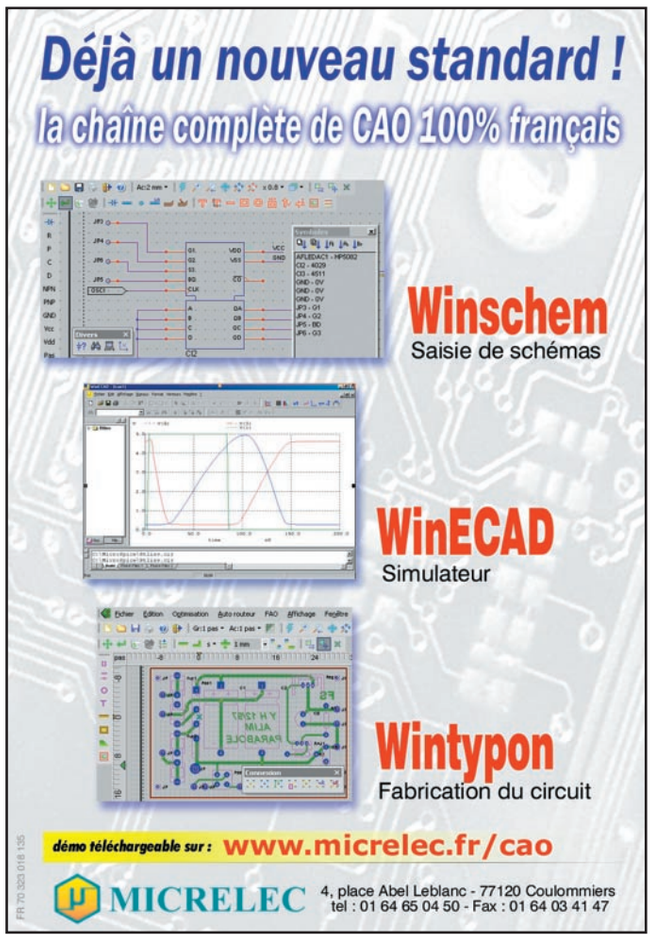


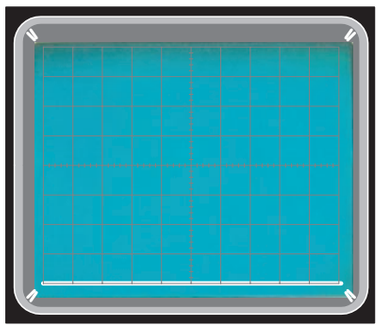
Figure 27 : Quand on mesure un signal, on utilise une sonde offrant la possibilité d'insérer ou non un atténuateur x10, utilisé pour mesurer les tensions élevées. Ici le sélecteur doit être sur x1.

- 100 mA/div. = dans cette position chaque carreau vertical correspond à un courant de 100 mA.

- Enfin, vous devez régler l'oscilloscope sur la fonction XY et, comme tous les oscilloscopes ne sont pas identiques, sur certains vous devez presser un poussoir et sur d'autres tourner un bouton de "TIME/DIV." jusqu'à positionner l'index sur XY, comme le montre la figure 35.







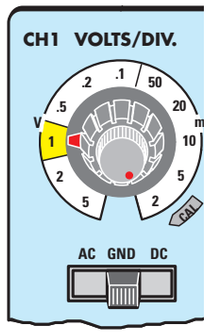
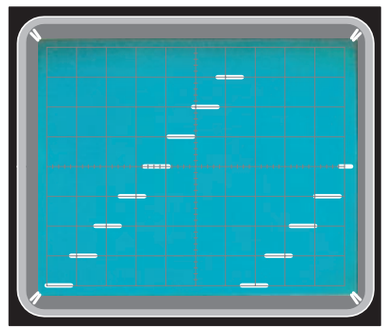


Figure 28 : Sélecteur d'entrée toujours sur GND, tournez le petit bouton permettant le déplacement du tracé à l'écran dans le sens vertical, comme le montre la figure 13, jusqu'à amener ce tracé sur la première ligne du bas.



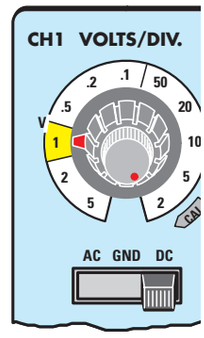
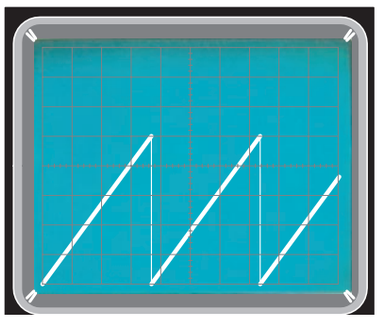


Figure 29 : Sélecteur sur DC cette fois, apparaît à l'écran la rampe à 7 marches. Si vous comptez la marche de départ, cela fait 8 traits.



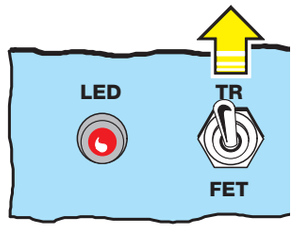


Figure 30 : La rampe en dents de scie de 5 carreaux s'obtient en tournant le curseur de R20. Avant d'effectuer le réglage, vous devez mettre l'inverseur TR/FET sur TR et l'inverseur PNP/NPN sur NPN.

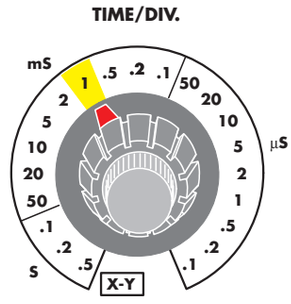


Figure 32 : Pour obtenir à l'écran la rampe en dents de scie de la figure 30, vous devez mettre le commutateur "TIME/DIV." sur 1 ms.

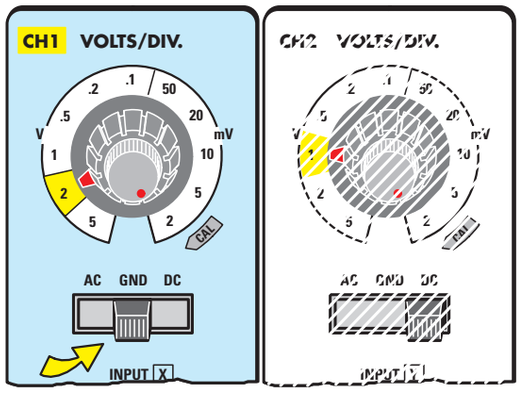


Figure 31 : Pour régler R20, mettez le commutateur V/div. du canal CH1 sur 2 V et le sélecteur d'entrée en position GND.

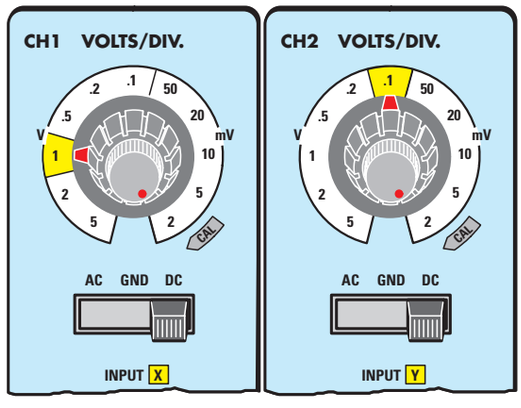


Figure 33 : Pour préparer l'oscilloscope aux mesures, vous devez mettre le bouton V/div. du CH1 sur 1 V et celui du CH2 sur 0,1 V. Les sélecteurs d'entrée doivent être tous deux sur DC.

Note : *si vous avez correctement préparé l'oscilloscope sur XY, vous verrez à l'écran un petit point lumineux, si le traceur de courbe n'est pas connecté, bien sûr.*

La variation du courant de collecteur sur l'axe Y

Le paragraphe précédent vous a expliqué qu'en mettant le commutateur V/div. du canal Y sur 0,1 V on peut attribuer à chaque carreau vertical une valeur bien définie de courant, en correspondance avec les 3 positions du bouton du traceur de courbe, comme le montre la figure 37. Etant donné que pendant la mesure il peut s'avérer nécessaire de faire varier la sensibilité de l'oscilloscope, afin de mieux visualiser à l'écran les courbes d'un semiconducteur, pour y parvenir vous pouvez agir sur le commutateur V/div. du canal Y. Si vous mettez le commutateur V/div. sur la portée 50 mV, comme le montre la figure 36, les valeurs indiquées par le bouton mA/div. donneront lieu aux échelles suivantes sur l'axe Y :

- sur la portée 1 mA/div., vous lirez sur l'axe Y un courant de 0,5-1,0-1,5-2,0-2,5-3,0-3,5-4,0 mA,

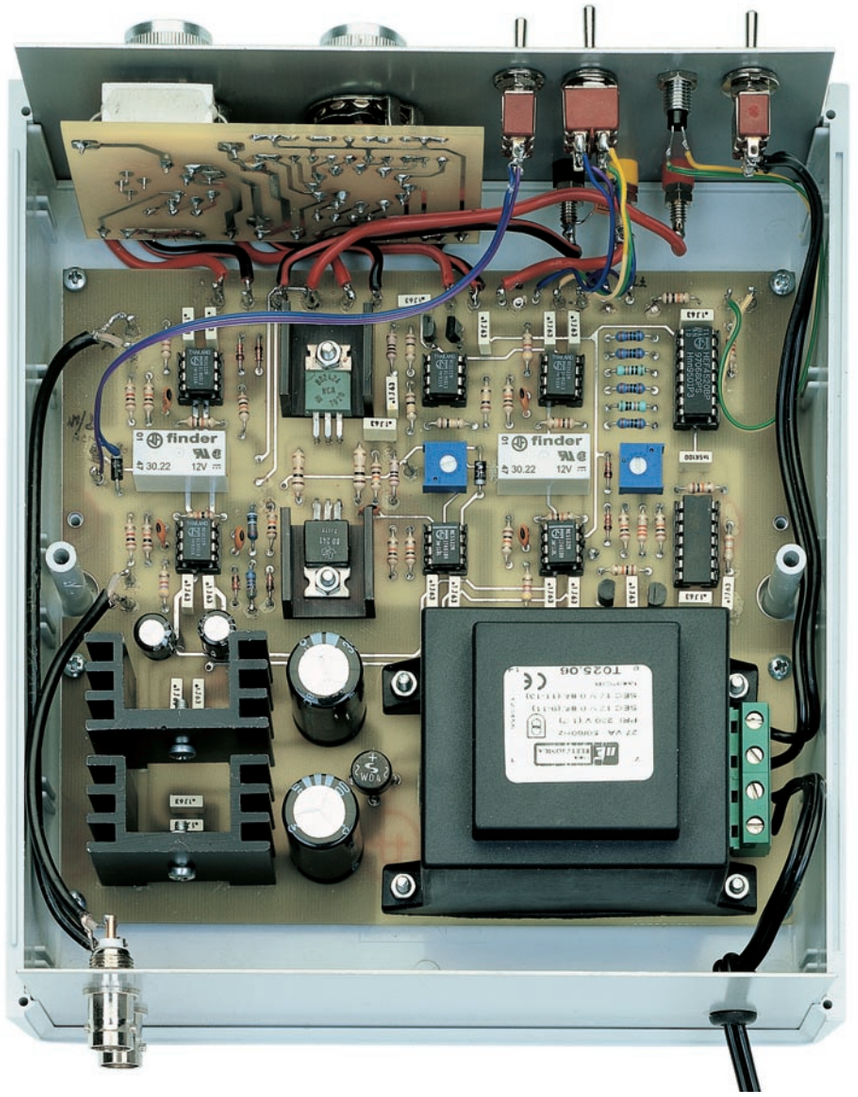


Figure 34 : L'installation des deux platines dans le boîtier plastique. Sur cette photo d'un des prototypes on voit bien la fixation de la platine principale sur le fond à l'aide de 8 vis autotaraudeuses et celle de la platine des commutateurs par les axes-rondelles-écrous des deux commutateurs (figures 20a et 21), ainsi que les interconnexions entre les platines et vers les face avant et panneau arrière. Les deux prises BNC (figure 41) conduisent les signaux aux entrées Axe Y et Axe X de l'oscilloscope (figure 42).

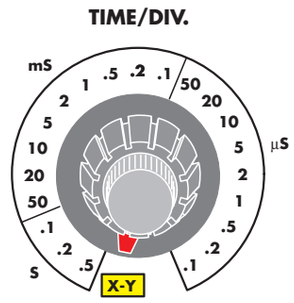


Figure 35 : Pour utiliser le traceur de courbe, il faut préparer l'oscilloscope en le mettant sur la fonction XY et, comme les oscilloscopes ne sont pas tous pareils, sur certains on doit mettre le bouton "TIME/DIV." sur XY et sur d'autres presser le poussoir XY.

- sur la portée 10 mA/div. vous lirez sur l'axe Y un courant de 5-10-15-20-25-30-35-40 mA,
- sur la portée 100 mA/div. vous lirez sur l'axe Y un courant de 50-100-150-200-250-300-350-400 mA.

Avec le commutateur V/div. sur 0,1 V/div., comme le montre la figure 37, vous aurez sur l'axe Y les échelles suivantes :

- sur la portée 1 mA/div., vous lirez sur l'axe Y un courant de collecteur de 1-2-3-4-5-6-7-8 mA,
- sur la portée 10 mA/div., vous lirez sur l'axe Y un courant de collecteur de 10-20-30-40-50-60-70-80 mA,
- sur la portée 100 mA/div., vous lirez sur l'axe Y un courant de collecteur de 100-200-300-400-500-600-700-800 mA.

Avec le commutateur V/div. sur 0,2 V/div., comme le montre la figure 38, vous aurez sur l'axe Y les échelles suivantes :

- sur la portée 1 mA/div., vous lirez sur l'axe Y un courant de collecteur de 2-4-6-8-10-12-14-16 mA,
- sur la portée 10 mA/div., vous lirez sur l'axe Y un courant de collecteur de 20-40-60-80-100-120-140-160 mA,
- sur la portée 100 mA/div., vous lirez sur l'axe Y un courant de collecteur de 200-400-600-800-1 000-1 200-1 400-1 600 mA.

La possibilité de faire varier avec une extrême facilité la sensibilité de l'oscilloscope vous permet de visualiser n'importe quel type de courbe.

Comment relier le traceur de courbe ?

Pour relier le traceur de courbe à l'oscilloscope, il faut seulement deux petits câbles coaxiaux d'un mètre de long environ pourvus aux extrémités de deux fiches BNC, à insérer sur les prises BNC du panneau arrière du traceur de courbe et sur les prises BNC XY de l'oscilloscope. Si par erreur vous intervertissez ces cordons, vous verrez apparaître à l'écran les courbes dans le sens vertical au lieu du sens horizontal normal et pour résoudre le problème vous n'aurez qu'à intervertir les deux BNC sur l'oscilloscope.

Les commandes en face avant du traceur de courbe

En face avant du traceur de courbe, comme le montre la figure 1 (première partie de l'article, dans le numéro 49 d'ELM), on trouve 2 commutateurs, 3 inverseurs et 3 douilles C-B-E, soit collecteur, base, émetteur. Le film de la face avant indique en correspondance des 3 douilles comment relier les 3 pattes D-G-S d'un FET au traceur de courbe : le drain du FET va à la douille C, la gâchette va à B et la source va à E.

Parmi les 3 inverseurs, le premier à gauche, ON/OFF, est l'interrupteur de M/A servant à mettre le traceur de courbe sous tension (elle a lieu tout de suite), ce qui illumine la

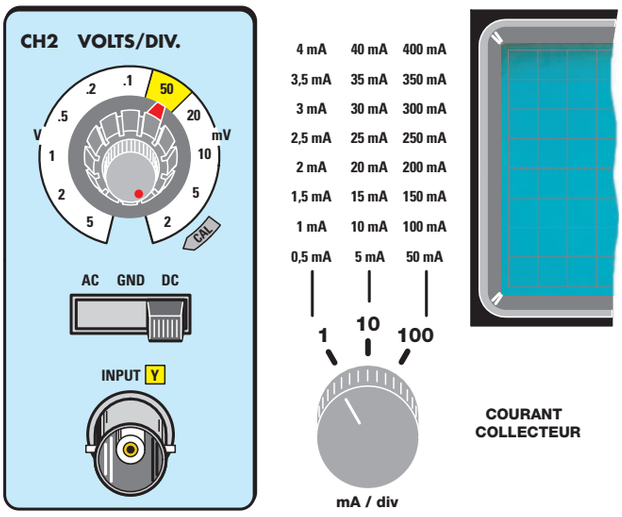


Figure 36 : Bouton du commutateur V/div. du canal CH2 sur 50 mV, on obtient sur l'axe vertical ces 3 échelles de courant différentes. Si vous placez le bouton de Courant de collecteur du traceur de courbe sur 1 mA/div., vous obtenez un courant de collecteur de 0,5 mA par carreau. Si en revanche vous le placez sur 10 mA/div., vous obtenez un courant de 5 mA par carreau. Si, enfin, vous le placez sur 100 mA/div., vous obtenez un courant de 50 mA par carreau.

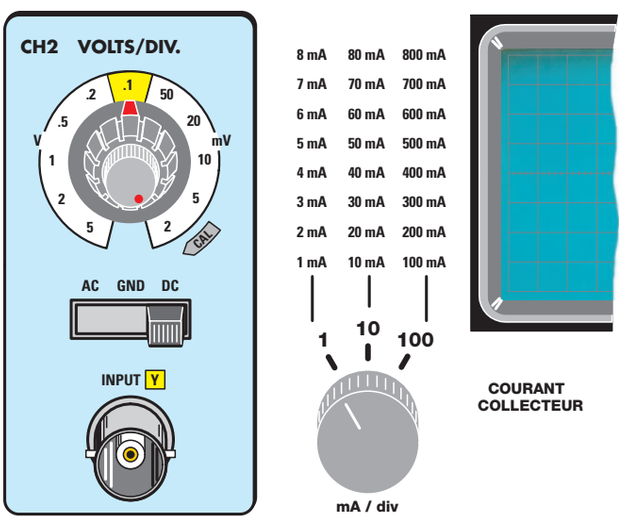


Figure 37 : Bouton du commutateur V/div. du canal CH2 sur 0,1 V, on peut sélectionner ces 3 échelles de courant différentes sur l'axe vertical. Si vous placez le bouton de Courant de collecteur du traceur de courbe sur 1 mA/div., vous obtenez un courant de collecteur de 1 mA par carreau. Si en revanche vous le placez sur 10 mA/div., vous obtenez un courant de 10 mA par carreau. Si, enfin, vous le placez sur 100 mA/div., vous obtenez un courant de 100 mA par carreau.

LED. Le deuxième, TR/FET, sert à préparer le traceur de courbe à donner les courbes d'un transistor ou celles d'un FET. Le troisième, PNP/NPN, sert à le préparer à donner les courbes d'un transistor PNP ou NPN.

En regardant cette face avant, comme le montre la figure 1, on trouve aussi un premier commutateur, Courant de base, donnant des courants de 1 µA à 20 mA : ce commutateur à 12 positions permet de sélectionner les courants de base du transistor dont vous voulez voir les courbes à l'écran. Quand vous voulez tester un transistor dont vous ignorez les caractéristiques, il faut toujours mettre ce commutateur sur 1 µA. Le second commutateur, Courant de collecteur, n'a que

Figure 38 : Bouton du commutateur V/div. du canal CH2 sur 0,2 V, on peut sélectionner sur l'axe vertical ces 3 échelles de courant différentes. Si vous placez le bouton de Courant de collecteur du traceur de courbe sur 1 mA/div., vous obtenez un courant de collecteur de 2 mA par carreau. Si en revanche vous le placez sur 10 mA/div., vous obtenez un courant de 20 mA par carreau. Si, enfin, vous le placez sur 100 mA/div., vous obtenez un courant de 200 mA par carreau.

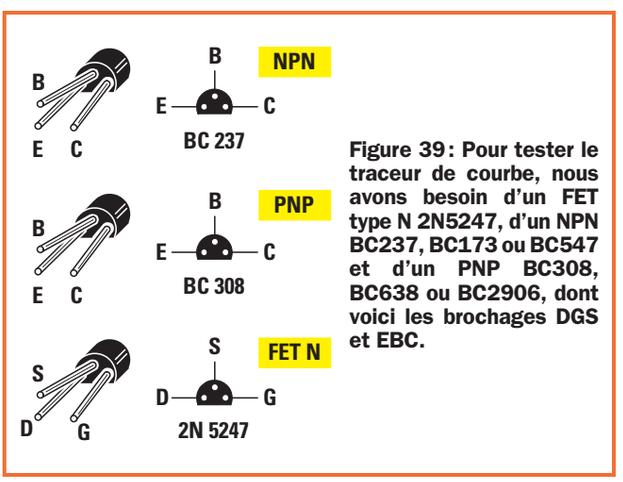


Figure 39 : Pour tester le traceur de courbe, nous avons besoin d'un FET type N 2N5247, d'un NPN BC237, BC173 ou BC547 et d'un PNP BC308, BC638 ou BC2906, dont voici les brochages DGS et EBC.

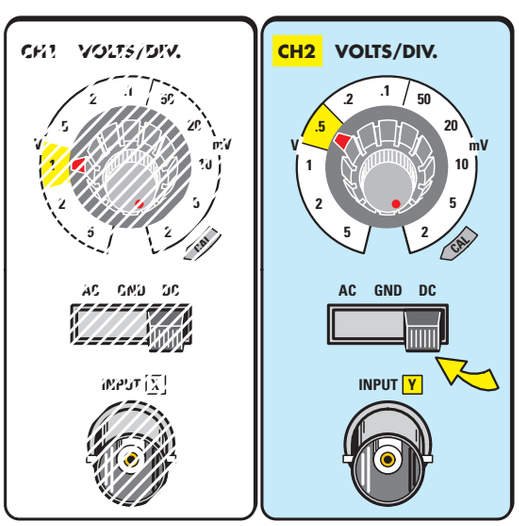


Figure 40 : Si vous voulez tester tout de suite un transistor, mettez le bouton de Courant de collecteur sur 1 mA/div. (figure 36), celui du commutateur V/div. du CH2 sur 0,5 V et, enfin, le sélecteur d'entrée sur DC.

3 positions 1-10-100 mA et, quand on veut tester un transistor, il faut toujours le positionner sur 1 mA.

Il vous faut maintenant quelques transistors

Procurez-vous quelques transistors bien choisis afin de vous entraîner à en tracer les courbes. Il vous faut un FET type N 2N5247 : la figure 39 en donne le brochage drain-source-gachette. Il vous faut également un NPN BC237, BC173 ou BC547 : la figure 39 en donne le brochage émetteur-base-collecteur. Enfin un PNP BC308, BC638 ou BC2906 : la figure 39 en donne le brochage émetteur-base-collecteur.

La mesure d'un transistor NPN

Prenez le transistor NPN et, avant de connecter les 3 pattes EBC à l'entrée du traceur de courbe, exécutez ces opérations :

- Mettez l'inverseur TR/FET sur TR.
- Mettez l'inverseur PNP/NPN sur NPN, car votre transistor d'essai en est un.
- Mettez le commutateur rotatif Courant de base sur la portée 5 µA (deuxième position à gauche en partant du bas), comme le montre la figure 1.

Note : si le premier des 7 tracés en partant du bas n'est pas stable dans sa partie initiale, sachez que cela correspond à une tension de collecteur de 1 V environ et à un courant de base infime et, vous le savez, cela est typique d'un transistor en limite de conduction. Si vous mettez Courant de base sur 10 µA, le défaut disparaît.

- Mettez le bouton Courant de collecteur sur 1 mA/div., car votre transistor est de faible puissance.
- Mettez le commutateur V/div. du canal Y de l'oscilloscope sur 0,5 V, comme le montre la figure 40.



Figure 41 : Photo d'un des prototypes dans son boîtier plastique. Les deux prises BNC AXE Y et AXE X, comme le montre la figure 42, vont aux entrées XY de l'oscilloscope par deux câbles coaxiaux dotés chacun de deux fiches BNC.

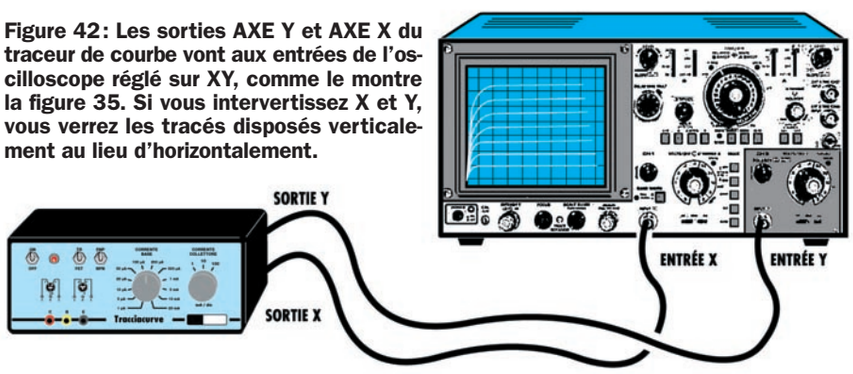


Figure 42 : Les sorties AXE Y et AXE X du traceur de courbe vont aux entrées de l'oscilloscope réglé sur XY, comme le montre la figure 35. Si vous intervertissez X et Y, vous verrez les tracés disposés verticalement au lieu d'horizontalement.

Le traceur de courbe et l'oscilloscope étant sous tension, vous voyez à l'écran 7 tracés pouvant être très rapprochés, comme le montre la figure 43. Pour les espacer, vous devez simplement augmenter la sensibilité de l'entrée Y de l'oscilloscope. Pour augmenter la sensibilité de l'oscilloscope, vous devez mettre le bouton V/div. du canal Y (CH2), initialement placé sur la portée 0,5 V, sur 0,2 V. Ce faisant vous voyez les 7 tracés s'espacer, comme le montre la figure 44. Faites bien attention de ne pas trop augmenter la sensibilité de l'oscilloscope, car vous provoqueriez l'exode hors écran des courbes, comme le montre la figure 45.

Note : *si les pattes EBC ne se connectent pas correctement sur les douilles d'entrée du traceur de courbe, ou si vous mettez l'inverseur PNP/NPN sur la mau-*

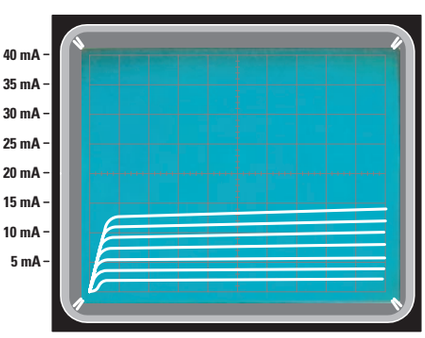


Figure 43 : Si le commutateur V/div. du CH2 est sur une sensibilité moyenne, 0,2 V par exemple, vous verrez 7 tracés à l'écran, mais trop serrés donc peu lisibles.

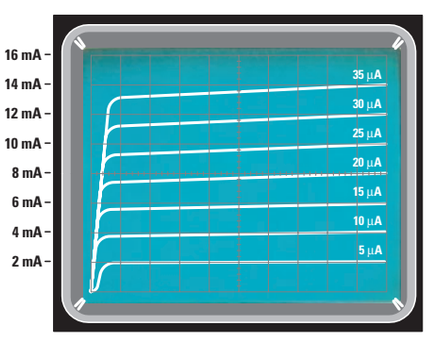


Figure 44 : Si le commutateur V/div. du CH2 est sur une sensibilité faible, 0,5 V par exemple, vous verrez 7 tracés à l'écran uniformément espacés.

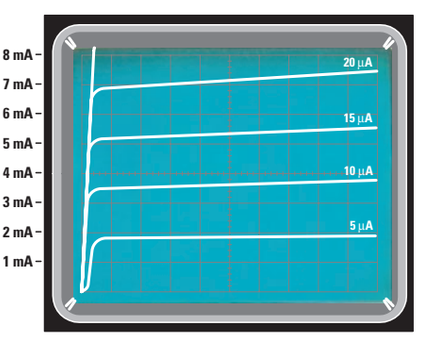
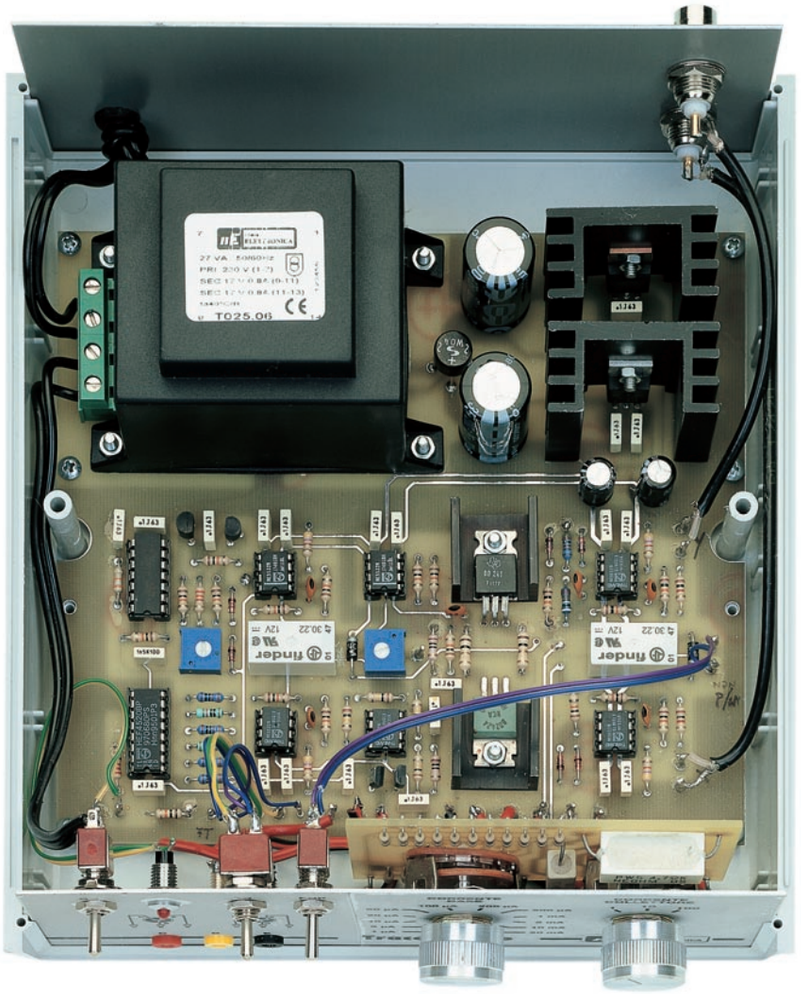


Figure 45 : Si le commutateur V/div. du CH2 est sur une sensibilité maximale, 0,1 V par exemple, vous verrez les tracés supérieurs sortir de l'écran.



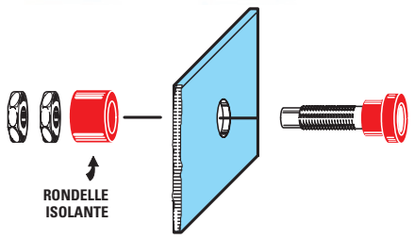


Figure 46 : Photo d'un des prototypes de l'appareil prêt à être utilisé, mais couvercle déposé. Quand vous monterez les 3 douilles bananes en face avant, n'oubliez pas de placer derrière le panneau métallique les rondelles plastiques isolantes (avant de visser les écrous), sans cela elles seraient toutes les trois en court-circuit.

vaise position par rapport au transistor en examen, les 7 tracés n'apparaissent pas. Contrôlez donc toujours bien les connexions EBC et la position de l'inverseur PNP/NPN, car ne voyant pas les courbes vous pourriez penser que le transistor essayé est hors d'usage.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce traceur de courbe EN1538 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.
Les typons des circuits imprimés sont sur www.electronique-magazine.com/les_circuits_imprimés.asp.

La revue ne fournit ni circuit ni composant.

La mesure d'un transistor PNP

Prenez le transistor PNP et, avant de connecter les 3 pattes EBC à l'entrée du traceur de courbe, exécutez ces opérations :

- Mettez l'inverseur TR/FET sur TR.
- Mettez l'inverseur PNP/NPN sur PNP, car votre transistor d'essai en est un.
- Mettez le commutateur rotatif Courant de base sur la portée 5 µA.
- Mettez le bouton Courant de collecteur sur 1 mA/div., car votre transistor est de faible puissance.
- Mettez le commutateur V/div. du canal Y de l'oscilloscope sur 0,5 V, comme le montre la figure 40.

Le traceur de courbe et l'oscilloscope étant sous tension, si vous voyez à l'écran 7 tracés très rapprochés, comme le montre la figure 43, vous devez simplement mettre le bouton V/div. sur 0,2 V.

La mesure d'un FET

Prenez le FET type N et, avant de connecter les 3 pattes DSG à l'entrée du traceur de courbe, exécutez ces opérations :

- Mettez l'inverseur TR/FET sur FET.
- Mettez l'inverseur PNP/NPN sur NPN.

Note : *l'inverseur doit toujours être dans cette position, car le traceur de courbe mesure les FET type N, les plus largement répandus dans le commerce.*

- Mettez le commutateur rotatif Courant de base sur la portée 20 µA.
- Mettez le bouton Courant de collecteur sur 1 mA/div.
- Mettez le commutateur V/div. du canal Y (CH2) 0,2 V.

Le traceur de courbe et l'oscilloscope étant sous tension, vous voyez apparaître à l'écran 8 tracés, comme le montre la figure 4 (dans la première partie de l'article). Dans la troisième partie, nous verrons pourquoi on obtient 8 courbes au lieu de 7 pour les transistors.

Conclusion et "à suivre"

Nous avons voulu, au cours de cette deuxième partie, vous donner un certain nombre d'informations qui vous permettront, en attendant la troisième, de vous entraîner à trouver les caractéristiques de nombreux semiconducteurs. En effet, par la suite, nous reprendrons cette initiation à la mesure et à la visualisation des courbes caractéristiques des semiconducteurs et nous vous ferons découvrir, au-delà des transistors et des FET, les thyristors et les triacs.

Puis nous essaierons de vous apprendre à interpréter leurs courbes, à choisir le point de repos selon des critères rationnels et à calculer le circuit de charge et de polarisation d'un transistor. ◆

Un oscillateur à quartz 25, 50, 100 et 200 Hz

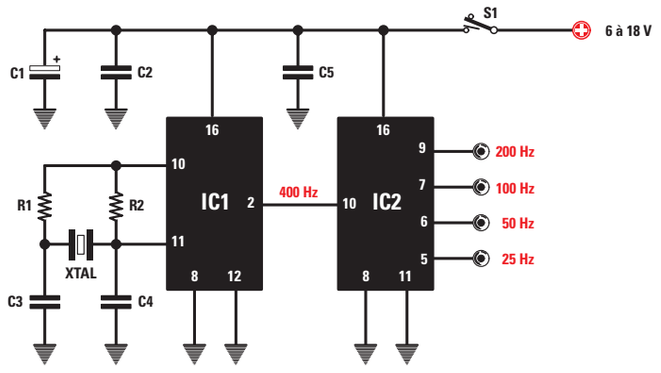


Figure 1 : Schéma électrique de l'oscillateur à quartz capable de fournir des ondes carrées de 25, 50, 100 et 200.

Si vous avez besoin de réaliser un oscillateur capable de fournir des signaux carrés de 25, 50, 100 et 200 Hz, par exemple pour vous en servir comme horloge pour divers instruments de mesure, ce petit montage va vous intéresser.

Il n'utilise qu'un seul quartz de 3 726 800 Hz et deux diviseurs CMOS ordinaires 4060 et 4040, comme le Cours le préconise.

Si l'on relie ce quartz aux broches 10 et 11 du premier circuit intégré 4060 (figure 1), il est possible de prélever sur ses broches de sortie la fréquence produite par le quartz, divisée par le nombre (facteur de division) reporté à droite de chaque broche (figure 2).

Si nous prélevons la fréquence du quartz, par exemple, sur la broche 15, divisant par 1 024, celle-ci sera de :

3 726 800 : 1 024 = 3 639 Hz

Si en revanche nous la prélevons sur la broche 1, divisant par 4 096, celle-ci sera de :

3 726 800 : 4 096 = 909 Hz

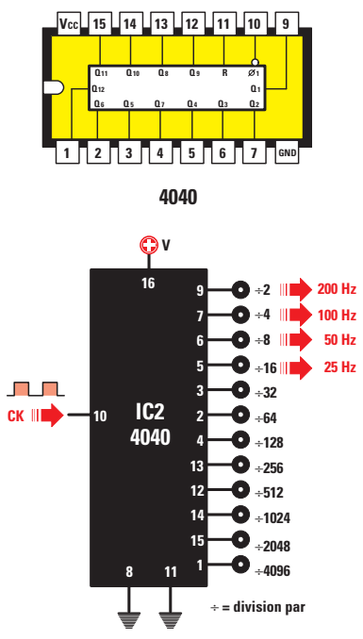


Figure 2 : Brochage du circuit intégré 4060 vu de dessus et repère-détrompeur en U tourné vers la gauche. Si l'on relie le quartz XTAL de 3 726 800 Hz à ses broches 10 et 11, il est possible de prélever sur les broches de sortie la fréquence produite par le quartz, divisée par le nombre reporté à droite de chaque broche de sortie du circuit intégré.

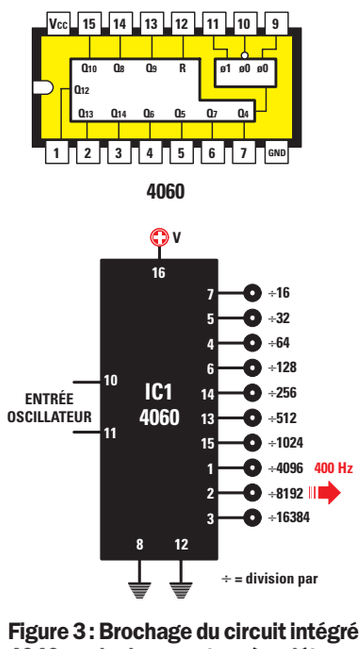


Figure 3 : Brochage du circuit intégré 4040 vu de dessus et repère-détrompeur en U tourné vers la gauche. Ce circuit intégré est utilisé pour obtenir des valeurs de fréquence inférieures à 200 Hz : en effet, sur ses broches de sortie, il est possible de prélever la fréquence appliquée sur sa broche d'entrée 10 divisée par le nombre reporté à la droite de chaque broche de sortie.

Liste des composants

R1 ..... 2,7 KΩ 1/4 W
R2 ..... 10 MΩ 1/4 W
C1 ..... 47 µF 25 V électr.
C2 ..... 100 nF polyester
C3 ..... 82 pF céramique disque
C4 ..... 82 pF céramique disque
C5 ..... 100 nF polyester
IC1 4060
IC2 4040
XTAL..... Quartz 3 726 800 Hz

Si nous la prélevons sur la broche 2, divisant par 8 192, la fréquence sera de:

3 726 800 : 8 192 = 454 Hz

Si nous la prélevons sur la broche 3, divisant par 16 384, la fréquence sera de:

3 726 800 : 16 384 = 227 Hz

Pour obtenir des valeurs de fréquence inférieures à 200 Hz, nous avons dû utiliser le second circuit intégré 4040 sur les broches de sortie duquel il est possible de prélever la fréquence appliquée sur sa broche d'entrée 10 divisée par le nombre reporté à droite de chaque broche (figure 3).

En effet, si nous revenons à la figure 1, nous voyons que la fréquence produite par le quartz est prélevée sur la broche 2 de IC1 et, comme nous l'avons dit ci-dessus, elle est de 400 Hz. Si nous appliquons cette fréquence de 400 Hz, ainsi obtenue, sur la broche 10 de IC2, nous pouvons prélever sur les broches 9, 7, 6 et 5 ces diverses fréquences:

(broche 9) 400 : 2 = 200 Hz
(broche 7) 400 : 4 = 100 Hz
(broche 6) 400 : 8 = 50 Hz
(broche 5) 400 : 16 = 25 Hz

Grâce à cet exemple, on voit bien comment il est possible d'obtenir les mêmes fréquences en utilisant différentes broches de sortie du premier circuit intégré IC1 ou du second circuit intégré IC2.

Par exemple, si la fréquence du quartz est prélevée sur la broche 6 de IC1, divisant par 128, nous obtenons:

3 726 800 : 128 = 29 115 Hz

Si cette fréquence de 29 115 Hz est appliquée sur la broche 10 du 4040 (IC2), nous la prélèverons sur les broches de sortie divisée par:

2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1 024, 2 048 ou 4 096.

Ce montage peut être alimenté avec une tension variable de 6 à 18 V (en dessous de 6 V, le quartz n'oscillerait pas). Précisons enfin que le rapport cyclique de l'onde carrée prélevée en sortie est de 50 % et que l'amplitude du niveau logique 1 est égale à la tension d'alimentation: elle pourra donc varier de 6 à 18 V. ◆



BOITE A IDEES

Un chargeur de batterie au cadmium nickel

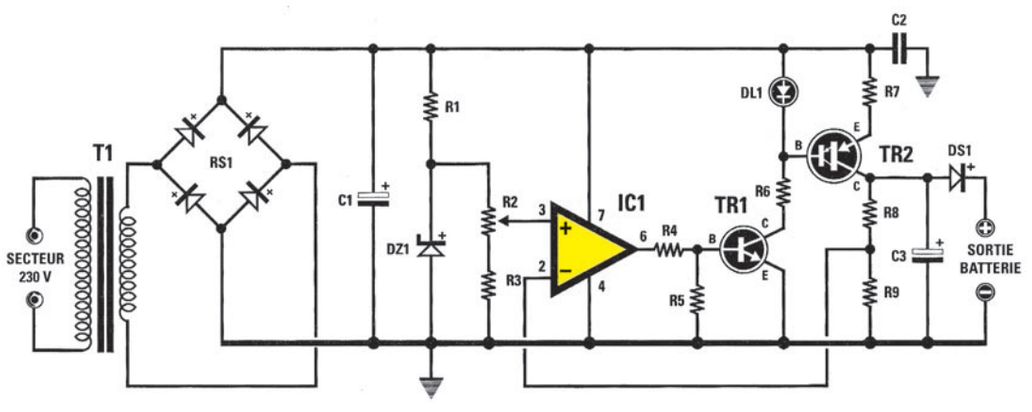


Figure 1: Schéma électrique du chargeur de batterie.

☞

Se montage proposé ici est un chargeur de batteries au cadmium-nickel, simple mais très efficace.

L'avantage de cet appareil est de recharger les batteries en courant constant et d'interrompre la charge dès que la tension maximum de la batterie est atteinte, évitant ainsi tout risque de surchauffe ou de surcharge.

La tension de 12 volts fournie par le secondaire T1 est redressée par le pont redresseur RS1 et filtrée par le condensateur C1, de telle sorte, qu'aux bornes de ce dernier, on obtienne une tension continue d'environ 16 volts qui servira pour alimenter le montage.

La diode zener de 6 volts DZ1 (voir figure 1), permet d'obtenir une seconde tension stabilisée sur 6 volts et qui sera utilisée comme tension de référence.

Le circuit intégré IC1 un amplificateur opérationnel est utilisé ici comme comparateur de tension.

Sur son entrée non-inverseuse est appliquée une fraction de la tension de référence prélevée sur le curseur du potentiomètre R2.

Sur la patte 2, l'entrée inverseuse, est appliquée la tension prélevée sur le diviseur de tension R8-R9.

Après avoir déterminé la tension de charge à l'aide de R2, on peut appliquer la batterie à charger sur la sortie du chargeur.

Si la batterie est déchargée, la tension présente sur l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC1 se trouve inférieure à la tension présente sur l'entrée non-inverseuse ayant pour conséquence de transférer un niveau logique 1 sur la patte de sortie 6.

Ce niveau haut polarise la base du transistor TR1 le faisant passer en conduction, ce qui provoque l'allumage de DL1 indiquant ainsi que l'alimentation est en phase de charge.

Automatiquement, le transistor darlington PNP TR2 devient lui aussi conducteur et c'est lui qui, à travers de DS1, fournira la tension et le courant de charge à la batterie.

Le transistor TR2, utilisé comme générateur de courant constant, est en mesure de débiter un courant maximum de 400 mA. Ce courant peut être augmenté ou réduit en changeant simplement la valeur de la résistance R7.

Lorsque la tension aux bornes de la batterie en charge atteint le niveau imposé par R2 sur l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC1, nous aurons une tension supérieure à celle présente sur l'entrée non-inverseuse et, donc, dans cette condition, sur la patte de sortie 6 de IC1, nous trouverons un niveau 0.

TR1 ainsi que TR2 se trouvent désactivés, la LED DL1 s'éteint indiquant que la charge est terminée.

Pour charger un pack de batteries de 9,6 volts obtenu par la mise en série de 8 accus de 1,2 volt, le curseur de R2 devra être tourné complètement vers R1.

Pour charger un pack de 6 volts obtenu par la mise en série de 5 accus de 1,2 volt, il convient de tourner le curseur de R2 complètement vers R3.

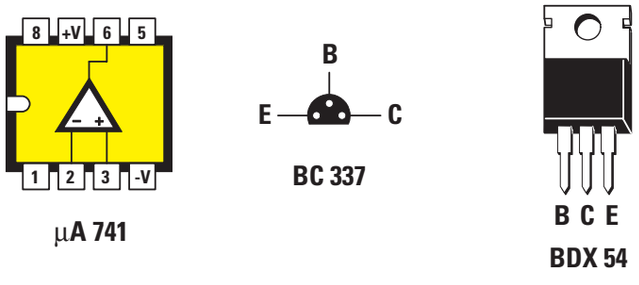


Figure 2 : Brochage du circuit intégré vu de dessus et des transistors vus de dessous.

Liste des composants

R1 ..... 820 Ω
R2 ..... 2,2 kΩ trimmer
R3 ..... 3,3 kΩ
R4 ..... 6,8 kΩ
R5 ..... 1 kΩ
R6 ..... 1,2 kΩ
R7 ..... 1 Ω 1 W
R8 ..... 2,2 kΩ
R9 ..... 3,3 kΩ
C1 ..... 2 200 µF 25 V électr.
C2 ..... 100 nF polyester
C3 ..... 1 µF 25 V électr.
IC1 ..... µA741
TR1..... NPN BC337
TR2..... Darlington BDX54C
DL1 ..... LED rouge 5 mm
DS1 ..... 1N4004
RS1 ..... Pont redresseur 400 V 2 A
TR1..... Transfo. 230 V - sec. 12 V 1 A

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

Pour connaître la valeur de la tension à appliquer sur la patte 3 de IC1, pour charger des accus cadmium nickel, nous pouvons utiliser la formule suivante :

tension en entrée IC3 = tension de la batterie : 1,6

Pour savoir sur quelle position il faut tourner le curseur de R2 pour interrompre la charge de la batterie, nous pouvons connecter sur la sortie du chargeur une batterie chargée, puis, à l'aide d'un voltmètre, contrôler la tension sur la patte 3 de IC1.

On peut aussi procéder de la façon suivante, en ayant toujours une batterie chargée connectée au chargeur :

Tourner lentement le curseur de R2 de la position maximum vers la position minimum jusqu'à ce que la LED DL1 s'éteigne.

Il suffit de repérer pour chacune des batteries qu'on a l'habitude de charger, la position du curseur et de faire une marque en regard de sa position. ◆



ET479

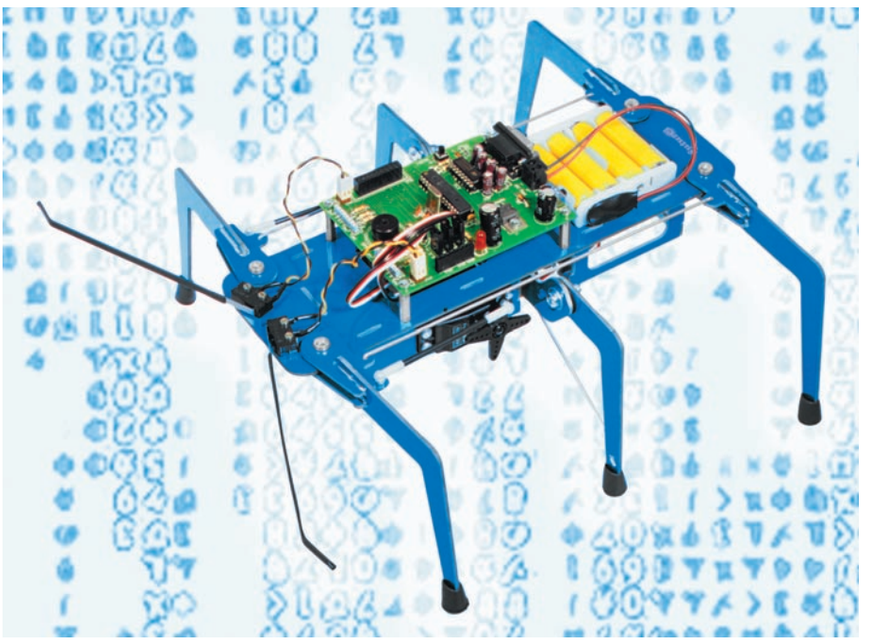
Trois robots de grande taille à construire et à programmer

troisième robot

Spider

suite et fin

Nous terminons cette fois la description du troisième et dernier de nos robots : Spider, l'araignée à 6 pattes ! Dans cette dernière partie, nous analyserons ensemble tous les secrets des logiciels lui permettant de se déplacer et de reconnaître les obstacles.



Dans cette dernière partie nous étudierons ensemble les programmes logiciels gouvernant les périphériques et les dispositifs montés sur Spider et permettant au robot de se déplacer, de reconnaître la présence d'éventuels obstacles et de réagir correctement aux événements extérieurs. Nous analyserons deux exemples de "listings", toujours écrits en Basic : tous deux permettent à Spider de se déplacer dans son environnement, mais le premier utilise des "antennes" (ou "moustaches", les insectes ayant plutôt des antennes, non ?) reliées à des micro-interrupteurs pour détecter les obstacles, alors que le second a recours aux détecteurs à infrarouges (lire notre chronique Robotique dans le numéro 49 d'ELM) pour identifier d'éventuels empêchements à la progression du robot. Comme pour les articles consacrés aux logiciels des deux autres robots, pour Spider aussi le but du présent article est moins de vous montrer tout ce que notre robot est capable de faire que d'expliquer simplement quels sont les concepts de base qui sous-tendent sa programmation : ainsi, vous pourrez, quand vous le souhaiterez, réaliser la programmation de vos propres applications ou développer de nouvelles fonctionnalités, même si vous vous êtes contentés, dans un premier temps, de nos exemples.

Rappelons à ce propos que la carte-mère située sur le robot est munie de deux connecteurs d'extension (le premier, SV1, constitué de vingt broches, amène à l'extérieur les dix-neuf ports d'I/O plus la masse, le second, JP11, JP14, JP15, constitué de huit broches, met à disposition trois masses, trois niveaux +5 V et deux niveaux de tension provenant directement des batteries d'alimentation), de façon à pouvoir superposer une platine supplémentaire sur laquelle ajouter d'autres composants ou circuits (par exemple, des détecteurs, des mini-caméras vidéo ou des afficheurs LCD, etc.).

Avant d'entrer dans le vif des logiciels, revoyons rapidement quelques caractéristiques matérielles de Spider: toute la mécanique et l'électronique sont gérées par la carte-mère où trône le microcontrôleur PIC16F876 fonctionnant à la fréquence d'horloge de 20 MHz. Le PIC dispose de trois ports d'I/O A, B et C, pour un total de vingt-deux broches. Certaines de ces dernières sont utilisées chez Spider pour commander les dispositifs externes: par exemple, à la broche 1 du port A est relié le "speaker" (buzzer), aux broches 2, 1 et 0 du port B sont reliés les servomoteurs, respectivement de droite, de gauche et central, aux broches 4 et 5 du port A sont reliées les antennes, respectivement de gauche et de droite, etc. Pour une liste complète et détaillée, voyez les figures 1 et 2.

Nous pouvons maintenant analyser la génération du mouvement de Spider. Il est obtenu au moyen de trois servomoteurs: le premier commande la marche en avant ou en arrière des pattes antérieures et postérieures droites, le deuxième gère la marche en avant ou en arrière des pattes antérieures et postérieures gauches, enfin la troisième commande l'abaissement ou le soulèvement d'une des deux pattes centrales tour à tour. Pour ces dernières, notez que les deux pattes centrales bougent en opposition mutuelle ou, si vous préférez, de façon différentielle: elles sont reliées par deux axes de renvoi de telle façon que, lorsqu'une patte se soulève (par exemple la gauche), l'autre s'abaisse (celle de droite) et vice versa. La marche en avant est donc obtenue ainsi:

- la patte centrale gauche s'abaisse, de telle façon que les deux autres pattes gauches se soulèvent,
- les pattes avant et arrière gauches avancent, tandis que les pattes avant et arrière droites reculent,
- la patte centrale droite s'abaisse, de telle façon que les deux autres pattes droites se soulèvent,
- les pattes avant et arrière droites avancent, tandis que les pattes avant et arrière gauches reculent.

En exécutant cycliquement ces quatre opérations, on obtient le mouvement en avant désiré. Si l'on veut en revanche faire reculer Spider, les opérations sont substantiellement les mêmes: une fois soulevées ou abaissées les pattes centrales, il faut alors bouger inversement, par rapport au cas précédent, les pattes avant et arrière. Pour faire varier la direction de son mouvement, Spider

Figure 1: Connexion des dispositifs externes.

Table de vérité.

Pin	Port	Etat logique	Signification
IR_1	Port C.1	1	Aucun obstacle détecté
IR_1	Port C.1	0	Obstacle détecté
IFR_1	Port C.5	1	Active trx IR de dx
IFR_1	Port C.5	0	Désactive trx IR de dx
IFR_2	Port C.2	1	Active trx IR de sx
IFR_2	Port C.2	0	Désactive trx IR de sx
Speaker	Port A.1	0	Aucun son émis
Speaker	Port A.1	1	Emission d'un son
Servo1	Port B.2	-	Servomoteur Droit
Servo2	Port B.1	-	Servomoteur Gauche
Servo3	Port B.0	-	Servomoteur Centre
Antenne_1	Port A.4	0	Obstacle détecté à sx
Antenne_1	Port A.4	1	Aucun obstacle à sx
Antenne_2	Port A.5	0	Obstacle détecté à dx
Antenne_2	Port A.5	1	Aucun obstacle à dx
LED_1	Port C.3	0	LED Gauche éteinte
LED_1	Port C.3	1	LED Gauche allumée
LED_2	Port C.4	0	LED Droite éteinte
LED_2	Port C.4	1	LED Droite allumée

Variable	Valeur	Opération exécutée
Servo1	600	Jambes Droites en arrière
Servo1	750	Jambes Droites centrées
Servo1	900	Jambes Droites en avant
Servo2	600	Jambes Gauches en avant
Servo2	750	Jambes Gauches centrées
Servo2	900	Jambes Gauches en arrière
Servo3	600	Lève Jambe centrale de sx
Servo3	750	Jambes centrales égales
Servo3	900	Lève Jambe centrale de dx

Figure 2: Connecteurs d'extension.

		SV1			
RC1	1	0	0	2	RC2
RC0	3	0	0	4	RC3
RB7	5	0	0	6	RC4
RB6	7	0	0	8	RC5
RB5	9	0	0	10	RC6
RB4	11	0	0	12	RC7
RB3	13	0	0	14	RA0
RB2	15	0	0	16	RA2
RB1	17	0	0	18	RA3
RB0	19	0	0	20	GND

Pour vous permettre d'étendre les fonctionnalités du robot, la carte-mère qui le constitue est munie de deux connecteurs d'extension (SV1 e JP13, JP14, JP15), dans les schémas publiés ici on en montre des détails.

JP15		JP13			JP14		
0	0	0	0	0	0	0	0
+V		+5V			GND		

Figure 3: Emetteurs et récepteur à infrarouges.

La figure montre la logique de fonctionnement du détecteur à infrarouges. Les deux émetteurs à infrarouges (droit et gauche) envoient alternativement le signal lumineux: si un obstacle est présent, le cône de lumière est réfléchi et donc détecté par le récepteur placé en position centrale. En allant lire le récepteur, on peut donc savoir si des obstacles ont été détectés et s'ils sont sur le côté droit ou sur le côté gauche ou en face du robot.

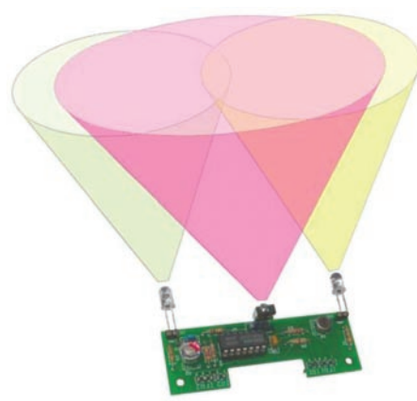


Figure 4 : Listing “Mouvement avec contrôle des antennes”.

```
'*****************************************************************
'*  Nom:     Spider_Antennes                                     *
'*  Notes:   Mouvement avec contrôle des antennes                *
'*****************************************************************

'-----[ Définitions ]--------------------------------------------
DEFINE LOADER_USED 1              'Utilisé pour boot-loader
DEFINE OSC 20                     'Paramètre Clock à 20 MHz
ADCON1 = %00000111                'Port A =  Numérique

'-----[ Vers Port ]----------------------------------------------
TRISA = %00110000                 'Paramètre pin Port A in
                                  'Input et/ou Output
TRISB = %00000000                 'Paramètre pin Port B in
                                  'Input et/ou Output
TRISC = %00100100                 'Paramètre pin Port C in
                                  'Input et/ou Output

'-----[ Définitions  I/O ]---------------------------------------
Servo1   VAR     PORTB.2          'Port Servo 1 (Droite)
Servo2       VAR  PORTB.1         'Port Servo 2 (Gauche)
Servo3       VAR  PORTB.0         'Port Servo 3 (Centre)

Antenne_1    VAR  PORTA.4         'Port Antenne 1 (Gauche)
Antenne_2    VAR  PORTA.5         'Port Antenne 2 (Droite)

Speaker      VAR  PORTA.1         'Port Speaker

Led_1        VAR  PORTC.3         'Port LED 1 (Gauche)
Led_2        VAR  PORTC.4         'Port LED 2 (Droite)

'-----[ Définitions Variables ]---------------------------------
Pos_Servo1   VAR  WORD            'position servo1 Droite
Pos_Servo2   VAR  WORD            'position servo2 Gauche
Pos_Servo3   VAR  WORD            'position servo3 Centre

mcount       VAR  BYTE            'loop pour subrout. marche
ncount       VAR  BYTE            'loop pour les autres
Note         VAR  BYTE            'note pour  sound

'-----[ Définitions Constantes ]--------------------------------
pos_max_3     CON 900             'Position Maximale Centre
pos_mid_3     CON 750             'Position Centrale Centre
pos_min_3     CON 600             'Position Minimale Centre
pos_max_1     CON 900             'Position Maximale Droite
pos_mid_1     CON 750             'Position Centrale Droite
pos_min_1     CON 600             'Position Minimale Droite
pos_max_2     CON 900             'Position Maximale Gauche
pos_mid_2     CON 750             'Position Centrale Gauche
pos_min_2     CON 600             'Position Minimale Gauche

Retard        CON 20              'Pause pour Pulsout en µs
Pas           CON 5               'Pas pour cycle Remise à zéro
Pas_1         CON 7               'Pas pour cycle Marche
Durée         CON 50              'Durée note pour Sound

'-----[ Initialisation ]----------------------------------------
PORTA =0
PORTB =0
PORTC =0

'-----[ Début programme  ]---------------------------------------
     ncount  = 0
     mcount  = 0
     Note    = 0

     GoSub Yeux                   'clignotement yeux

     Note    = 50
     GoSub Son                    'Emets son

     Pos_Servo1 = pos_mid_1       'position initiale...
     Pos_Servo2 = pos_mid_2       '...des trois servomoteurs...
     Pos_Servo3 = pos_mid_3       '...au centre
     GoSub Remise à zéro

Début:

     Pos_Servo1 = pos_min_1       'en arrière pattes Droites
     Pos_Servo2 = pos_min_2       'en avant pattes Gauches
     Pos_Servo3 = pos_max_3       'en bas centrale Gauches
     GoSub Marche                 '-mouvement en avant

     GoSub Antennes               'test contact sur antennes

     Pos_Servo1 = pos_max_1       'en avant  pattes Droites
     Pos_Servo2 = pos_max_2       'en arrière  pattes Gauches
     Pos_Servo3 = pos_min_3       'en bas centrale Droite
     GoSub Marche                 'mouvement en avant

     GoSub Antennes               'test contact sur antennes

     GoTo Début                   'répète cycle

'-----[ Subroutine ]--------------------------------------------
Marche:

                              'Positionne les pattes centrales
     For mcount=1 to 100 step Pas_1
        PulsOut Servo3,Pos_Servo3
        Pause Retard
     Next

                              'Bouge les pattes
Droites et Gauches
     For mcount=1 to 100 step Pas_1
          PulsOut Servo1,Pos_Servo1   'Droite
          PulsOut Servo2,Pos_Servo2   'Gauche
          PulsOut Servo3,Pos_Servo3   'Centre
          Pause Retard
     Next

     Return

Antennes:
                         'Teste présence d'obstacles
sur antennes
     IF Antenne_1 = 0 Then Gauche     'contact sur antenne 1
     IF Antenne_2 = 0 Then Droite     'contact sur antenne  2
     IF Antenne_1 AND Antenne_2 = 0 Then Inverse       'contact
                                      'sur les deux antennes
     Return

Yeux:
     LED_1 = 0                    'Eteins les yeux
     LED_2 = 0

     For ncount=1 to 5             '5 Eclairs des yeux
          Toggle LED_1
          Toggle LED_2
          Pause 100
     Next
     Return

Son:
     Sound Speaker, [Note, Durée] 'Emets son
     Low Speaker                  'Eteins speaker
     Return

Mise à zéro:
          'Positionne les trois servomoteurs en position centrale
```

```
     For ncount = 1 to 100 step Pas
          PulsOut Servo1,Pos_Servo1
          PulsOut Servo2,Pos_Servo2
          PulsOut Servo3,Pos_Servo3
          Pause Retard
     Next
     Return

Gauche:
   'Il faut revenir en arrière de trois pas et tourner à droite...
   '...pour éviter l'obstacle détecté par antenne_1

     Note = 10                    'Emets  son
     GoSub Son

     Led_1 = 0                    'Eteins LED  de Gauche
     GoSub Arrière                'Reviens en
arrière de trois pas

     For ncount=1 to 5            'Tourne à droite
          Pos_Servo1 = pos_max_1  'av. pattes dx
          Pos_Servo2 = pos_min_2  'av. pattes sx
          Pos_Servo3 = pos_max_3  'en bas cent. sx
          GoSub Marche

          Pos_Servo1 = pos_min_1  'arr. pattes dx
          Pos_Servo2 = pos_max_2  'arr. pattes sx
          Pos_Servo3 = pos_min_3  'en bas cent. dx
          GoSub Marche
     Next

     Led_1 = 1                    'Rallume LED Gauche
     Return

Droite:
   'Il faut revenir en arrière de trois pas et tourner à Gauche...
   '...pr éviter l'obstacle rencontré par antenne_2

     Note = 100                   'Emets son
     GoSub Son

     LED_2 = 0                    'Eteins LED Droite
     GoSub Arrière                'Reviens en
arrière de trois pas
     For ncount=1 to 5            'Tourne à Gauche
          Pos_Servo1 = pos_min_1  'arr. pattes dx
          Pos_Servo2 = pos_max_2  'arr. pattes sx
          Pos_Servo3 = pos_max_3  'en bas cent. sx
          GoSub Marche

          Pos_Servo1 = pos_max_1  'av. pattes dx
          Pos_Servo2 = pos_min_2  'av. pattes sx
          Pos_Servo3 = pos_min_3  'en bas cent. dx
          GoSub Marche

     Next

     LED_2 = 1                    'Rallume LED Droite
     Return

Inverse:
     'Il faut revenir en arrière de trois pas et tourner de 180°...
     '...pour éviter l'obstacle rencontré par les deux antennes

     Nota = 50                    'Emets son
     GoSub Son

     Led_1 = 0                    'Eteins les deux LED
     Led_2 = 0
     GoSub Arrière                'Reviens en
arrière de trois pas

     For ncount=1 to 7            'Tourne à Gauche de180°
          Pos_Servo1 = pos_min_1  'arr. pattes dx
          Pos_Servo2 = pos_max_2  'arr. pattes sx
          Pos_Servo3 = pos_max_3  'en bas cent. sx
          GoSub Marche

          Pos_Servo1 = pos_max_1  'av. pattes dx
          Pos_Servo2 = pos_min_2  'av. pattes sx
          Pos_Servo3 = pos_min_3  'en bas cent. dx
          GoSub Marche

     Next

     Led_1 = 1                    'Rallume les deux LED
     Led_2 = 1
     Return

Arrière:
     For ncount=1 to 4            'Reviens en arrière
de trois pas
          Pos_Servo1 = pos_max_1  'av. pattes dx
          Pos_Servo2 = pos_max_2  'arr. pattes sx
          Pos_Servo3 = pos_max_3  'en bas cent. sx
          GoSub Marche

          Pos_Servo1 = pos_min_1  'arr. pattes dx
          Pos_Servo2 = pos_min_2  'av. pattes sx
          Pos_Servo3 = pos_min_3  'en bas cent. dx
          GoSub Marche

     Next
     Return

End
```

est en outre capable d'exécuter des rotations autour de son axe vertical : par exemple, pour tourner à gauche il est nécessaire de faire les pas suivants :

- abaisser la patte centrale gauche, de façon à soulever les deux autres pattes gauches,
- reculer les pattes avant et arrière droites ou gauches,
- abaisser la patte centrale droite, de façon à soulever les deux autres pattes droites,
- avancer les pattes avant et arrière droites ou gauches.

Si, en revanche, on veut que Spider tourne à droite, les premier et troisième points restent les mêmes, mais il faut inverser l'ordre d'exécution des deuxième et quatrième points.

Pour Spider aussi, les servomoteurs utilisés sont des Futuba S3003. Ils sont commandés par des trains d'impulsions dont la durée détermine le positionnement de l'axe. Rappelons que pour une durée de 1,5 ms l'axe se met en position centrale, pour 1,2 ou 1,8 ms il se met complètement dans une direction ou dans la direction opposée.

Comme pour les logiciels des deux autres robots, dans les programmes que nous allons analyser ici, la production des impulsions se fait par l'instruction PulseOut Pin,Period produisant sur la broche spéciale Pin une impulsion de durée égale à 2.10_6.Period. On l'a dit en introduction, le second logiciel utilise les émetteurs et le récepteur à infrarouges pour détecter la présence des obstacles. Rappelons brièvement leur logique de fonctionnement :

- on habilite l'émission sur le seul Emetteur à infrarouges IR1 (Emetteur droit),

- si un obstacle est présent, il réfléchit la lumière émise vers le récepteur à infrarouges qui en identifie donc la présence,
- on habilite l'émission sur le seul Emetteur à infrarouges IR2 (Emetteur gauche),
- dans ce cas aussi, si un obstacle est présent, il réfléchit la lumière émise vers le récepteur à infrarouges qui en identifie donc la présence.

En exécutant les contrôles logiciels voulus de l'état du récepteur à infrarouges, il est donc possible de vérifier la présence des obstacles à droite, à gauche ou des deux côtés (dans ce dernier cas l'obstacle est frontal).

Premier logiciel : mouvement avec contrôle des obstacles au moyen des antennes

C'est celui de la figure 4. On l'a dit, ce programme permet à Spider de se déplacer et d'identifier les obstacles éventuels grâce à ses antennes (reliées à des micro-interrupteurs). Le cycle principal gère la marche en avant du robot et teste la présence d'un empêchement éventuel à cette progression : si un obstacle est détecté du côté droit, le robot recule de trois pas, tourne de 90° environ vers la gauche puis continue sa marche. Si à l'inverse l'obstacle est du côté gauche, Spider recule encore de trois pas, mais tourne vers la droite. Enfin, si l'obstacle est détecté par les deux antennes, après avoir reculé de trois pas, il tourne de 180° de façon à inverser la direction de sa marche.

Analysons maintenant le "listing" : le programme débute par la déclaration de certains paramètres de caractère général, du sens des ports ("input" ou "output"), des liaisons entre broches des ports et dispositifs externes et de certaines variables et constantes de commodité utilisées au sein du logiciel. Ensuite commence l'exécution proprement dite : tout d'abord les trois servomoteurs sont réglés en position centrale, le positionnement est réalisé par la subroutine Mise à zéro utilisant les paramètres relatifs aux servomoteurs mémorisés dans les trois variables Pos_Servo1, Pos_Servo2 et Pos_Servo3.

On entre ensuite dans le cycle principal du programme : le premier mouvement du pas en avant est exécuté, on teste la présence des obstacles en appelant la subroutine Antennes, le pas en avant est complété, on teste à nouveau la présence des obstacles et enfin on revient au début du cycle principal, lequel se déroule indéfiniment. La gestion du mouvement est exécutée par la subroutine Marche laquelle se contente de positionner les trois servomoteurs dans les positions qui lui sont indiquées par les trois variables Pos_Servo1, Pos_Servo2 et Pos_Servo3. A noter qu'à l'intérieur de cette subroutine la première opération consiste à positionner les pattes centrales, c'est seulement ensuite que les pattes avant et arrière bougent. Si, au contraire, les trois servomoteurs étaient positionnés en même temps, on aurait un mouvement incorrect du robot.

Voyons à présent la subroutine Antennes : on le voit, à l'intérieur de celle-ci sont testés les états assumés par les deux micro-interrupteurs reliés aux deux antennes (rappelons que la condition Antenne=0 indique que le micro-interrupteur correspondant est fermé et que donc un obstacle est présent) et éventuellement les subroutines notées Gauche, Droite et Inverse sont appelées. Dans le cas où c'est la première qui est appelée, cela implique la présence d'un obstacle à gauche : il faut alors reculer de quelques pas (trois dans notre exemple) et tourner à droite. Le premier point est exécuté en appelant la subroutine En arrière. La rotation est en revanche obtenue à l'intérieur d'un cycle "for" dans lequel sont paramétrées les positions des trois servomoteurs selon la logique expliquée en introduction de cet article.

La subroutine Droite travaille en symétrique de la Gauche vue ci-dessus : après avoir reculé de trois pas (géré encore par la subroutine En arrière) on exécute une rotation vers la gauche, rotation exécutée à l'intérieur d'un cycle "for" travaillant de façon absolument identique à la précédente.

Quant à la subroutine Inverse, elle gère la possibilité où seraient détec-

Figure 5 : Le "bootloader".

Pour faire fonctionner toute la série de nos robots, il est nécessaire d'écrire un programme qui fasse faire au robot ce que nous voulons, dans la limite des ressources disponibles. Ce programme peut être écrit en n'importe quel langage, du Basic au C en passant par l'Assembleur, etc. Il doit être ensuite compilé de manière à obtenir le fichier .HEX adapté à la mémorisation par le microcontrôleur. Nous expliquons ici comment ce fichier peut être chargé dans le microcontrôleur.

Normalement, cette opération s'effectue en utilisant un programmateur matériel adapté dans lequel le microcontrôleur est physiquement inséré. Toutefois, pour rendre plus facile cette opération, notre carte-mère prévoit un système de programmation "in-circuit" permettant de ne pas déposer le microcontrôleur de sa platine. En fait, la programmation se fait directement à partir du PC par l'intermédiaire du port sériel connecté à la prise DB9 de la carte-mère du robot. Pour ce faire, il est nécessaire d'utiliser un système spécial de programmation appelé "bootloader".

Ce système prévoit l'utilisation d'un logiciel spécifique (PICdownloader.exe) permettant de charger dans le microcontrôleur les programmes que nous avons développés (au format .HEX) par l'intermédiaire du port sériel. Cela est possible uniquement si on a préalablement chargé dans le microcontrôleur un bref programme de support (bootldr20Mhz-19200bps.hex) logé dans les premières cellules de mémoire : ce logiciel, bien sûr, doit être chargé avec un programmateur normal. Cependant, le microcontrôleur contenant déjà ce mini programme ("firmware") est disponible.

Voyons donc comment utiliser le "bootloader" : avant tout, il est nécessaire de charger le programme PICdownloader.exe sur le site de la revue, ensuite ce programme doit être installé sur votre PC. Alors, par l'intermédiaire d'un compilateur adéquat, vous devez produire un fichier au format .HEX de votre programme et, grâce au PICdownloader, le charger dans l'EEPROM du PIC présent sur la carte-mère.

Pour de plus amples informations sur les opérations à exécuter, nous vous renvoyons aux précédents articles sur les robots, rubrique " Comment charger les programmes" : vous y trouverez des détails sur les étapes nécessaires à l'installation du programme sur PC et le chargement des fichiers .HEX à l'intérieur du microcontrôleur.

Figure 6 : Utilisation pratique.

On l'a vu dans l'article, les trois servomoteurs sont commandés par le paramètre "Period" de la fonction "PulsOut". Nous avons déjà expliqué que pour des valeurs de "Period" de 900 ou 600 l'axe se place complètement dans un sens ou complètement dans l'autre, alors que pour une "Period" de 750, l'axe se place au centre. Ces valeurs ont été calculées théoriquement en partant de la formule T = 2.10-6.Period : si l'on remplace T par les durées désirées, on obtient les valeurs correspondantes de "Period". En réalité, dans l'utilisation pratique, les tolérances interviennent. Par exemple, au cours de nos tests, il nous est arrivé que pour une "Period" de 750 les trois servomoteurs ne fussent pas en position centrale, mais celui des pattes de gauche était décalé d'un angle minimum. Nous avons donc dû centrer les deux servomoteurs (au moyen du "listing" de la figure 7), en trouvant que le moteur des pattes de droite était centré pour une "Period" de 750 et celui des pattes de gauche de 749. On le voit, ces variations sont minimes, elles relèvent des tolérances habituelles en électronique et, dans ce cas, elles ont pu être résolues par un procédé logiciel.

Figure 7 : Listing "Centrage des servomoteurs".

```
'*****************************************************************
'*  Nom:     Centre Servomoteurs                                 *
'*  Proces.:  PIC16F876                                          *
'*  Notes:   Permet de centrer les trois servomoteurs            *
'*****************************************************************
'------[ Définitions ]--------------------------------------------
DEFINE LOADER_USED 1            'Utilisé  pour boot-loader
DEFINE OSC 20                   'Paramètre Clock à 20MHz
ADCON1 = %00000111              'Port A =  Numérique
'------[ Vers Port ]-----------------------------------------------
TRISB = %00000000
'-----[ Définitions I/O ]-------------------------------------------
Servo1     VAR     PORTB.2      'Port Servo 1
Servo2     VAR     PORTB.1      'Port Servo 2
Servo2     VAR     PORTB.0      'Port Servo 3

'------[ Initialisation ]------------------------------------------
PORTB = 0

'------[ Début programme ]------------------------------------------
Début:
          PulsOut Servo1, 750   'Centre le Servo 1 avec
                                '1500 µs
          PulsOut Servo2, 749   'Centre le Servo 2 avec
                                '1498 µs
          PulsOut Servo3, 750   'Centre le Servo 2 avec
                                '1500 µs
          Pause 20              'Attends 20 ms
          GoTo Début
End
```

tés des obstacles situés en même temps à droite et à gauche : là, après avoir reculé de trois pas (appel de En arrière), on tourne de 180°. La subroutine travaille comme la procédure Droite, dans ce cas cependant le cycle "for" est exécuté un nombre supérieur de fois, de façon à exécuter une rotation plus ample.

Avant de conclure l'analyse, notons deux choses. La première touche, à l'intérieur du "listing", à la présence de deux variables, LED_1 et LED_2, utilisées pour allumer ou éteindre deux LED, montées respectivement sur les côtés gauche et droit, utilisées comme "yeux" du robot. La seconde concerne la subroutine Son et ses appels positionnés dans le "listing". Cette procédure, déjà amplement analysée à propos des logiciels pour CarBot et Filippo, fait émettre un signal sonore au "speaker" (buzzer) installé sur la carte-mère. L'émission du son est gérée par l'instruction Sound Speaker, [Note,Durée], produisant sur la broche indiquée Speaker une onde caractérisée par les niveaux de tension TTL. Le paramètre Note indique la fréquence du ton acoustique produit, Durée combien de temps cette émission doit se poursuivre (le paramètre Durée peut prendre des valeurs comprises entre 0 et 255, le temps de production est environ égal à Durée.12 millisecondes). Bien qu'à l'intérieur des "listings" cela ne soit pas nécessaire, nous vous précisons qu'il est possible de produire plusieurs notes en utilisant une seule instruction : par exemple, l'instruction Sound Speaker [Note1, Durée1, Note2, Durée2, ..., NoteN, DuréeN] produit N signaux sonores de fréquence et durée spécifiées. Grâce à une seule instruction, il est donc possible de produire des signaux sonores multitons.

La subroutine Son se termine par l'instruction Low Speaker qui ne fait que mettre au niveau logique bas la broche du port spécifiée par le "speaker".

Second logiciel : mouvement avec contrôle des obstacles par infrarouges

C'est celui de la figure 8. Ce programme permet aussi à Spider de se déplacer à l'intérieur d'un espace, d'avancer, de reculer ou de tourner. La différence avec le logiciel précédent est qu'ici la détection des obstacles se fait par les deux émetteurs et le récepteur à infrarouges (comme pour Filippo, voir le numéro 49 d'ELM).

Analysons donc pas à pas (c'est bien le cas de le dire !) le "listing" : comme d'habitude le programme débute par la déclaration de certains paramètres de caractère général, du sens des ports ("input" ou "output"), des liaisons entre broches des ports et dispositifs externes (servomoteurs, "speaker", émetteurs et récepteurs à infrarouges, etc.). Ensuite sont définies et initialisées certaines variables et constantes utilisées dans le programme.

On entre alors dans le cycle principal : tous les servomoteurs se centrent (subroutine Mise à zéro), puis les tests du récepteur à infrarouges ont lieu. Le fonctionnement est le même que pour le logiciel de Filippo : on active l'émetteur de gauche et on mémorise au sein de la variable Gau_IR_det l'état du récepteur à infrarouges. L'émetteur droit s'active ensuite et on mémorise dans Drt_IR_det l'état du récepteur (rappelons que la présence des obstacles d'un seul côté est indiquée avec Gau_IR_det ou Drt_IR_det égale 0).

Figure 8 : Listing “Mouvement avec contrôle des obstacles à infrarouges”.

```
'*****************************************************************
'*  Nom:     Spider_IR                                           *
'*  Notes:   Mouvements avec contrôle des détecteurs à IR        *
'*****************************************************************

'-----[ Définitions ]--------------------------------------------
DEFINE LOADER_USED 1          'Utilisé pour boot-loader
DEFINE OSC 20                 'Paramètre Clock à 20MHz
ADCON1 = %00000111            'Port A =  Numérique

'-----[ Vers Port ]----------------------------------------------
TRISA = %00110000             'Paramètre pin Port A en
                              'Input et/ou Output
TRISB = %00000000             'Paramètre pin Port B en
                              'Input et/ou Output
TRISC = %00000011             'Paramètre pin Port C en
                              'Input et/ou Output

'-----[ Définitions I/O ]----------------------------------------
Servo1   VAR     PORTB.2      'Port Servo 1 (Droite)
Servo2   VAR     PORTB.1      'Port Servo 2 (Gauche)
Servo3   VAR     PORTB.0      'Port Servo 3 (Centre)

Speaker  VAR     PORTA.1      'Port Speaker

IR_1     VAR     PORTC.1      'Port  Récepteur à infrarouges

IFR_1    VAR     PORTC.5      'Port Trx. infrarouges Droit
IFR_2    VAR     PORTC.2      'Port Trx. infrarouges Gauche

'-----[ Définitions Variables ]---------------------------------
Pos_Servo1     VAR   WORD     'position servo1 Droite
Pos_Servo2     VAR   WORD     'position servo2 Gauche
Pos_Servo3     VAR   WORD     'position servo3 Centre

mcount         VAR   BYTE     'loop pour subrout. marche
ncount         VAR   BYTE     'loop pour les autres
Note           VAR   BYTE     'note pour sound

action         VAR   BYTE
VarAnd         VAR   BYTE     'variable pour and logique
Sinist_IR_det  VAR   BIT      'variables  pour sauvegarder...
Destr_IR_det   VAR   BIT      '...l'état du  récepteur IR

'-----[ Définitions Constantes ]--------------------------------
pos_max_3     CON 900         'Position Maximale Centre
pos_mid_3     CON 750         'Position Centrale Centre
pos_min_3     CON 600         'Position Minimale Centre
pos_max_1     CON 900         'Position Maximale Droite
pos_mid_1     CON 750         'Position Centrale Droite
pos_min_1     CON 600         'Position Minimale Droite
pos_max_2     CON 900         'Position Maximale Gauche
pos_mid_2     CON 750         'Position Centrale Gauche
pos_min_2     CON 600         'Position Minimale Gauche

Retard        CON 20          'Pause pour Pulsout en µs
Pas           CON 5           'Pas pour cycle Mise à zéro
Pas_1         CON 7           'Pas pour cycle Marche
Durée         CON 50          'Durée note pour Sound

'-----[ Initialisation ]----------------------------------------
PORTA =0
PORTB =0
PORTC =0
     Gau_IR_det = 0
     Drt_IR_det = 0
     ncount = 0
     mcount = 0
     Note = 0
     VarAnd = 0

'-----[ Début programme ]----------------------------------------
     Note = 50
     GoSub Son               'émets  son

     Pos_Servo1 = pos_mid_1  'position initiale...
     Pos_Servo2 = pos_mid_2  '...des trois servomoteurs...
     Pos_Servo3 = pos_mid_3  '...au centre
     GoSub Mise à zéro

Début:
                             'Vérification présence obstacle à Gauche
     High IFR_2              'Active Trx. IR Gauche
     Pause 1
     Sinist_IR_det = IR_1    'Lis état Rx. IR
     Low IFR_2               'Désactive Trx. IR
     Pause 1

     IF Gau_IR_det = 0 Then  'Si obstacle présent...
          Note = 10          '...émets son
          GoSub Son
     EndIF

                             'Vérifie présence obstacle à Droite.
     High IFR_1              'Active Trx. IR Droite
     Pause 1
     Destr_IR_det = IR_1     'Lis état Rx. IR
     Low IFR_1               'Désactive Trx. IR
     Pause 1

     IF Destr_IR_det = 0 Then 'Si obstacle présent...
          Nota = 100         '...émets son
          GoSub Son
     EndIF

                             'Détermine quelle action exécuter
     action = 0
                             'si 1 (obstacle non présent)...
                             '...ne rien faire
     IF Sinist_IR_det = 1 Then cont1
     action = action +1
cont1:
                             'si 1 (obstacle non présent)...
                             '...ne rien faire
     IF Destr_IR_det = 1 Then cont2
     action = action +2
cont2:
                             'Action = 0, aucun obstacle
                             'Action = 1, obstacle à Gauche
                             'Action = 2, obstacle à Droite
                             'Action = 3, obstacle frontal

                             'Exécute l'action indiquée par Action
VarAnd = action & %00000011
Branch VarAnd, [Avance, Droite, Gauche, Inverse]

'-----[ Subroutine ]---------------------------------------------
En avant:
     Pos_Servo1 = pos_min_1  'en arrière pattes Droite
     Pos_Servo2 = pos_min_2  'en avant pattes Gauche
     Pos_Servo3 = pos_max_3  'en bas centrale Gauche
           GoSub Marche

     Pos_Servo1 = pos_max_1  'en avant pattes Droite
     Pos_Servo2 = pos_max_2  'en arrière pattes Gauche
     Pos_Servo3 = pos_min_3  'en bas centrale Droite
     GoSub Marche

     GoTo Inizio             'Retourne au cycle main

Marche:
```

```
                    'Positionne les pattes centrales
    For mcount=1 to 100 step Pas_1
        PulsOut Servo3,Pos_Servo3
        Pause Retard
    Next

                    'Bouge les pattes Droites  et Gauches
    For mcount=1 to 100 step Pas_1
        PulsOut Servo1,Pos_Servo1   'Droite
        PulsOut Servo2,Pos_Servo2   'Gauche
        PulsOut Servo3,Pos_Servo3   'Centre
        Pause Retard
    Next
    Return

Son:
    Sound Speaker, [Note,Durée]     'Emets son
    Low Speaker                     'Eteins speaker
    Return

Mise à zéro:
                    'Positionne les trois servomoteurs...
                    '...en position centrale
    For ncount = 1 to 100 step Pas
        PulsOut Servo1,Pos_Servo1
        PulsOut Servo2,Pos_Servo2
        PulsOut Servo3,Pos_Servo3
        Pause Retard
    Next
    Return

Gauche:
                    'Il faut revenir en arrière...
                    '...de trois pas et tourner à Droite...
                    '...pour éviter l'obstacle rencontré...
                    '...par antenne_1

    Note = 10                       'Emets son
    GoSub Son

    GoSub Arrière     'Reviens en arrière de trois pas

    For ncount=1 to 5               'Tourne à Droite
        Pos_Servo1 = pos_max_1      'av. pattes dx
        Pos_Servo2 = pos_min_2      'av. pattes sx
        Pos_Servo3 = pos_max_3      'en bas cent. sx
    GoSub Marche

        Pos_Servo1 = pos_min_1      'arr. pattes dx
        Pos_Servo2 = pos_max_2      'arr. pattes sx
        Pos_Servo3 = pos_min_3      'en bas cent. dx
        GoSub Marche
    Next
    Goto Début

Droite:
                    'Il faut revenir en arrière...
                    '...de trois pas et tourner à Gauche...
                    '...pour éviter l'obstacle rencontré...
                    '...par antenne_2

    Note = 100                      'Emets son
    GoSub Son

    GoSub Arrière     'Reviens en arrière de trois pas
    For ncount=1 to 5               'Tourne à Gauche
        Pos_Servo1 = pos_min_1      'arr. pattes dx
        Pos_Servo2 = pos_max_2      'arr. pattes sx
        Pos_Servo3 = pos_max_3      'en bas cent. sx
        GoSub Marche

        Pos_Servo1 = pos_max_1      'av. pattes dx
        Pos_Servo2 = pos_min_2      'av. pattes sx
        Pos_Servo3 = pos_min_3      'en bas cent. dx
        GoSub Marche
    Next
    GoTo Début

Inverse:
                    'Il faut revenir en arrière...
                    '...de trois pas et tourner de 180°...
                    '...pour éviter l'obstacle rencontré...
                    '...par les deux antennes

    Note = 50                       'Emets son
    GoSub Son

    GoSub Arrière     'Reviens en arrière de trois pas

    For ncount=1 to 7      'Tourne à Gauche de 180°
        Pos_Servo1 = pos_min_1      'arr. pattes dx
        Pos_Servo2 = pos_max_2      'arr. pattes sx
        Pos_Servo3 = pos_max_3      'en bas cent. sx
        GoSub Marche

        Pos_Servo1 = pos_max_1      'av. pattes dx
        Pos_Servo2 = pos_min_2      'av. pattes sx
        Pos_Servo3 = pos_min_3      'en bas cent. dx
        GoSub Marche
    Next
    GoTo Début

En arrière:
    For ncount=1 to 4  'Reviens en arrière de trois pas
        Pos_Servo1 = pos_max_1      'av. pattes dx
        Pos_Servo2 = pos_max_2      'arr. pattes sx
        Pos_Servo3 = pos_max_3      'en bas cent. sx
        GoSub Marche

        Pos_Servo1 = pos_min_1      'arr. pattes dx
        Pos_Servo2 = pos_min_2      'av. pattes sx
        Pos_Servo3 = pos_min_3      'en bas cent. dx
        GoSub Marche
    Next
    Return

End
```

Alors, en fonction de l'état des deux variables, on détermine quelle subroutine exécuter (la sélection est écrite dans la variable Action). Si aucun obstacle n'est présent Action est égale à 0, si au contraire il y a un obstacle à gauche, elle est égale à 1, si l'obstacle est à droite, elle est égale à 2 et enfin si l'obstacle est frontal, elle est égale à 3.

Les deux bits les moins significatifs d'Action sont alors écrits dans la variable VarAnd (utilisant une opération de And, représentée par le symbole &). Nous avions déjà rencontré dans le logiciel de Filippo l'instruction déterminant le passage à la subroutine correcte et à la Branch VarAnd, [En avant, Droite, Gauche, Inverse]. Pour résumer un peu, nous pouvons dire que si VarAnd=0 on saute à En avant, si VarAnd=1 on exécute la subroutine Droite et ainsi de suite. A noter que les sauts sont équivalents à des instructions GoTo (et non Gosub): c'est pourquoi les quatre subroutines En avant, Droite, Gauche et Inverse reviennent au cycle principal (étiqueté avec le "label" Début) au moyen de l'instruction GoTo Début et non avec une Return.

Figure 9 : Le compilateur Basic pour PIC.

Pour pouvoir faire fonctionner chacun des trois robots disponibles, il est nécessaire d'écrire un programme qui leur fasse faire ce que nous voulons. Le programme peut être écrit en n'importe quel langage, mais pour pouvoir être transféré au PIC16F876, il est nécessaire qu'il soit compilé au format .HEX, compréhensible par le microcontrôleur. Nous avons utilisé le Basic et avons donc dû nous munir d'un compilateur Basic pour PIC capable de convertir les "listings" écrits en Basic en instructions de code machine.

Dans l'article, nous avons déjà fait référence au "bootloader" et au transfert à partir du PC des fichiers .HEX. Notre conseil est d'utiliser le "pack" PicBasic Compiler de µEngineerig Laboratoires. Avec ce logiciel, il est possible d'écrire un programme directement en Basic : ce sera ensuite au compilateur de le transformer en un fichier écrit en code machine, pouvant être mémorisé dans le microcontrôleur par l'intermédiaire du "bootloader". L'utilisation de ce logiciel rend la programmation beaucoup plus simple et rapide, ce qui permet de réaliser en peu de lignes de Basic ce qui en demanderait beaucoup plus en Assembleur.

Deux versions du logiciel sont disponibles : une de base permettant d'utiliser des fonctions avancées de programmation, commandes de saut, d'interaction, etc., et une pro permettant en plus la gestion des "Interrupts", la possibilité d'utiliser "array", une meilleure gestion des sérielles au niveau matériel comme au niveau logiciel, etc. Quant à nous, nous nous sommes servis de la version de base du compilateur, suffisante pour cette application robotique.

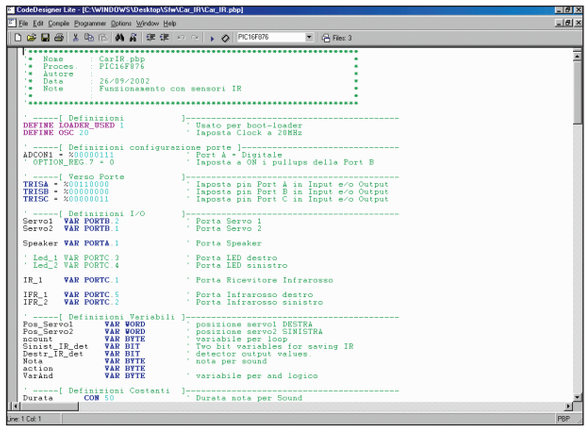


Fig. 9a : Ecran de PicBasic Compiler : il est possible d'écrire directement dans la fenêtre le listing en Basic. Avec un clic, on obtient le code compilé au format .Hex.

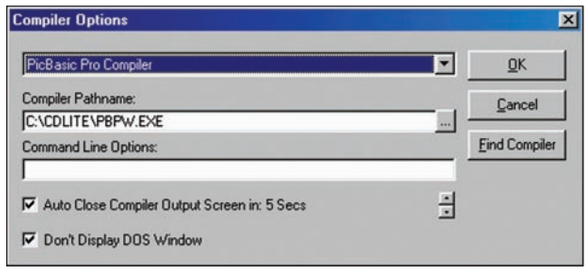


Fig. 9b : Fenêtre de paramétrage de PicBasic Compiler : il est possible de spécifier si l'on veut utiliser la version de base ou pro, ainsi que le registre où se trouve le compilateur.

En ce qui concerne ces quatre subroutines, disons que ce sont pratiquement les mêmes que pour le premier logiciel de la figure 4 : En avant gère la marche en avant pour un pas (réclamant la Marche), c'est-à-dire des pattes droites et gauches. La subroutine Gauche est réclamée quand un obstacle est présent à droite. Au moyen de Arrière on recule de trois pas et au moyen du cycle "for" on tourne à droite. La subroutine Droite est symétrique de la Gauche : après avoir reculé on tourne à gauche. Enfin, Inverse réclame Arrière pour reculer de trois pas et inverse le sens de la marche en tournant de 180° à gauche.

Comment construire ce montage ?

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

Les listings (en .rtf) des programmes pour les 3 robots se trouvent dans la rubrique "Téléchargement" du site de la revue.

La revue ne fournit ni circuit ni composant.

Conclusion

Cet article, le septième, achève notre chronique dédiée à la Robotique. Si vous nous avez suivi avec attention (ce dont votre abondant courrier nous interdit de douter) une bonne partie de cette année, vous êtes maintenant certainement capables de continuer par vous-mêmes à développer les ressources (matérielles et logicielles) caractérisant nos trois robots.

Il nous semble en effet que nous vous avons donné toutes les informations nécessaires pour vous permettre de réaliser ce qui, à notre avis, constitue la partie la plus intéressante, divertissante et passionnante de la robotique de loisir : étendre à de nouvelles fonctionnalités nos trois réalisations de telle façon que chacun de vous puisse personnaliser selon son goût et ses préférences son propre robot. En quelque sorte ces sept chroniques auront constitué un Cours de robotique par la pratique !

Désormais vous devriez avoir une connaissance approfondie de tous les concepts fondamentaux concernant la mécanique, l'électronique et l'informatique sous-tendant la réalisation de chaque robot présenté et, par exemple, il ne vous sera pas difficile de modifier légèrement l'électronique de manière à ajouter de nouveaux périphériques ou dispositifs.

Une idée, entre autres, nous vient à l'esprit : vous pourriez monter un second système émetteurs et récepteurs à infrarouges à l'arrière du robot et, au lieu de l'utiliser comme détecteur d'obstacles, vous pourriez réaliser un système permettant de "voir" et contourner d'éventuels trous ou marches. Ou alors vous pourriez relier la carte-mère des trois robots à un module récepteur, de façon à réaliser une sorte de télécommande sans fil.

Si vous avez compris le fonctionnement des "listings" Basic que nous vous avons montrés et décrits ces derniers mois, vous devriez à présent être capables de les modifier pour les adapter à ces (ou à d'autres) nouvelles fonctions, comme par exemple la commande des périphériques ajoutés.

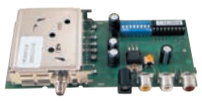
Prochainement, une nouvelle chronique remplacera celle qui s'achève : elle sera consacrée à la programmation des microcontrôleurs ST7LITE09. Merci pour votre fidélité. ◆

COMELEC

PRÉSENT À AUXERRE

Visitez notre site www.comelec.fr

ÉMETTEUR 2,4 GHZ



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

TX2-4G ..... Emetteur monté 20 mW ..... 44,00 €
TX2-4G-2 .... Emetteur monté 200 mW ..... 140,00 €

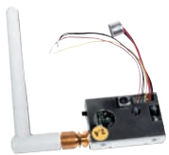
VERSION 256 CANAUX Alimentation : 13,6 VDC. Fréquences : 2,2 à 2,7 GHz.
Sélection des fréquences : dip-switch. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz).

TX2-4G-256 ..... Emetteur monté ..... 64,80 €



EMETTEUR AUDIO/VIDÉO PROGRAMMABLE de 2 à 2,7 GHz au pas de 1 MHz
Ce petit émetteur audio/vidéo, dont on peut ajuster la fréquence d'émission entre 2 et 2,7 GHz par pas de 1 MHz, se programme à l'aide de deux touches. Il comporte un afficheur à 7 segments fournissant l'indication de la fréquence sélectionnée. Il utilise un module HF dont les prestations sont remarquables.

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



EMETTEUR 4 CANAUX 10 MW À 2,4 GHZ
Module émetteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier ou de dip-switchs) de travailler sur 4 fréquences différentes (2,413 - 2,432 - 2,451 - 2,470 GHz). Puissance de sortie : 10 mW sous 50 Ω. Entrée audio : 2 Vpp max.
Alimentation : 12 Vcc. Livré avec antenne et cordons

ER170 .... Micro incorporé, Poids 20 g.
Dimensions : 42 x 30 x 8 mm ..... 56,50 €



ER135 ..... Poids : 30 g.
Dimensions : 44 x 38 x 12 mm ..... 54,00 €



ER172 ..... Poids : 15 g.
Dimensions : 47 x 17 x 7 mm ..... 56,00 €

RÉCEPTEUR 2,4 GHZ



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

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

VERSION 256 CANAUX Alimentation : 13,6 VDC. Sélection canal : dip-switch.
Sorties audio : 1 et 2 (6,5 et 6 MHz).

RX2-4G-256 ..... Récepteur monté ..... 64,80 €



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

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



RÉCEPTEUR AUDIO/VIDÉO DE 2 À 2,7 GHZ
Voici un système idéal pour l'émetteur de télévision amateur ET374.Fonctionnant dans la bande s'étendant de 2 à 2,7 GHz, il trouvera également une utilité non négligeable dans la recherche de mini émetteurs télé opérant dans la même gamme de fréquences.

ET373 ... Kit sans boîtier ni antenne ni récepteur ... 76,00 €
RX2-4G ... Récepteur monté ..... 44,00 €

EMISSION/RECEPTION VIDÉO

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

ER120 ..... Système TRX monocanal ..... 99,00 €

ANTENNE



ANTENNE GP24001
omni. polar. verticale, gain 8 dBi, hauteur 39 cm. ..... **99,50 €**



PARABOLES GRILLAGÉES 2,4 GHZ,
acier inoxydable, connecteur N mâle, puissance max. 50 W, impédance 50 Ω.
ANT SD15, gain 13 dBi, dim. : 46 x 25 cm, 2,5 kg ..... **33,00 €**
ANT SD27, gain 24 dBi, dim. : 91 x 91 cm, 5 kg ..... **65,00 €**



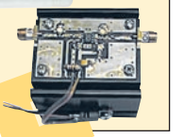
ANTENNE PATCH pour la bande des 2,4 GHz
Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur des fréquences. Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65° (verticale). Gain : 8,5 dB. Câble de connexion : RG58. Connecteur : SMA. Impédance : 50 Ω. Dim. : 54 x 120 x 123 mm. Poids : 260 g.
ANT-HG2-4 ..... Antenne patch ..... 110,00 €



ANTENNE PATCH DE BUREAU avec support de table, gain 9 dB, connecteur N femelle, puissance maximale 100 Watts. Dimensions : 12 x 9 x 2 cm, polarisation H ou V, ouverture 60° x 60°, poids 1,1 kg.
ANT248080 ..... 51,00 €



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



AMPLI 1,3 W 1,8 à 2,5 GHz Alimentation : 9 à 12 V.
Gain : 12 dB. P. max. : 1,3 W. F. in : 1 800 à 2 500 MHz.
AMP2-4G-1W ... Livré monté et testé ..... 135,70 €

CÂBLE

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

GPS



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

GPS910 ..... Récepteur GPS port série avec antenne et connecteurs ..... 162,00 €



GPS910U ..... Récepteur GPS port USB avec antenne et connecteurs ..... 172,00 €

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



L'unité distante ET459 : ..... 79,00 €
La station de base ET460 : ..... 75,00 €
Un récepteur GPS910 : ..... 162,00 €
Un téléphone Siemens C35I : ..... 170,00 €
Un câble sériel de connexion à l'ordinateur : ..... 7,65 €
Le programme Fugawi 3.0 : ..... 210,00 €
Le CD des cartes numérisées de toute l'Europe EURSET : .. 209,00 €

CAMÉRA



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

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

Expéditions dans toute l'Europe : Port pour la France 8,40 €, pour les autres pays nous consulter.
Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés.

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

RECEVEZ GRATUITEMENT NOTRE CATALOGUE EN NOUS RETOURNANT CE COUPONS ASSOCIÉ À VOTRE ADRESSE

Création COMELEC 09/2003

PRIX EN BAISSE

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

Dès aujourd'hui, vous pouvez commander vos kits pour le salon d'Auxerre

NIVEAU 2
LEÇON N°37-3

LE COURS

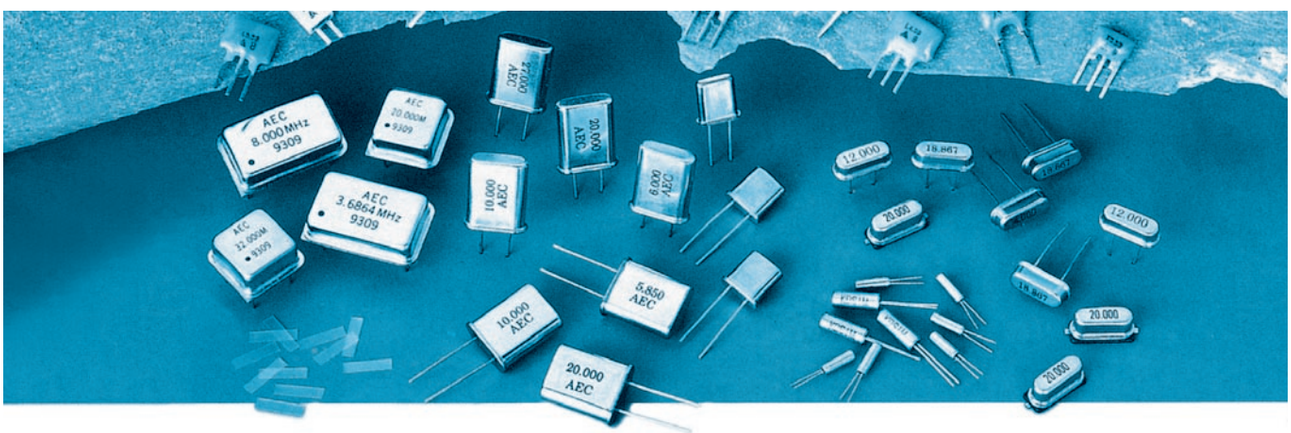
EN1552

Apprendre l'électronique en partant de zéro

Les oscillateurs HF à quartz

troisième partie

La résonance série et parallèle d'un quartz



Si un quartz à résonance parallèle est appliqué à un étage oscillateur réclamant un quartz à résonance série, il oscillera sur une fréquence inférieure par rapport à celle marquée sur son boîtier. Si, à l'inverse, un quartz à résonance série est appliqué à un oscillateur réclamant un quartz à résonance parallèle, il oscillera sur une fréquence supérieure. Cette Leçon vous propose, outre la théorie des quartz à résonance série ou parallèle, de construire un générateur de bruit qui, associé à un récepteur muni d'un S-mètre, constitue un excellent testeur de type de résonance d'un quartz.

Si vous entrez dans un magasin de composants électroniques pour acheter un quartz oscillant sur telle fréquence, le vendeur devrait vous demander si vous voulez un quartz à résonance série ou un quartz à résonance parallèle, car ce n'est pas du tout la même chose en dépit des apparences externes (même boîtier, même fréquence indiquée). Cette Leçon d'approfondissement vous propose d'apprendre à les distinguer et de construire un petit appareil de test qui viendra compléter votre laboratoire.

Le schéma équivalent d'un quartz

Même si le boîtier d'un quartz peut prendre les formes et les dimensions les plus diverses, comme le montre la figure 1, ce boîtier comporte toujours l'indication de la fréquence de travail, mais rarement la résonance (série ou parallèle). Regardons, figure 2, le schéma équivalent d'un quartz: nous voyons qu'il est représenté par une self L (équivalant à l'épaisseur du cristal) en série avec un condensateur CS et avec une résistance R. Il y a aussi une capacité parasite CP, de l'ordre de 22 à 33 pF, due aux deux plaques situées de chaque côté du cristal, à laquelle il faut ajouter celles des sorties et du boîtier métallique.

Si nous appliquons un quartz à un étage oscillateur, celui-ci peut osciller sur la fréquence exacte imprimée ou gravée sur le boîtier, ou bien sur une fréquence légèrement supérieure ou inférieure. Prenons par exemple un quartz de 10 MHz à résonance série et montons-le dans un oscillateur nécessitant un quartz à résonance parallèle, il oscillera sur une fréquence plus élevée, par exemple 10,002 850 MHz (voir tableau 2). Prenons ensuite un quartz de 10 MHz à résonance parallèle et montons-le dans un oscillateur nécessitant ce type de quartz, il oscillera sur la fréquence exacte de 10,000 000 MHz. Prenons enfin un quartz de 10 MHz à

résonance parallèle et montons-le dans un oscillateur nécessitant un quartz à résonance série, il oscillera sur une fréquence plus basse, par exemple 9,997 300 MHz.

En fonction de l'étage oscillateur que nous utilisons, nous pouvons faire osciller un quartz sur une de ses deux fréquences, celle de la résonance série ou celle de la résonance parallèle. Pour tous les quartz existe en outre la possibilité de faire varier la fréquence d'oscillation, marquée sur le boîtier, en appliquant à l'extérieur un petit condensateur ajustable de 20 à 50 pF. Si le quartz est à résonance série et si nous voulons faire varier sa fréquence indiquée, nous devons appliquer le condensateur ajustable en série, comme le montre la figure 3. Si le quartz est à résonance parallèle et si nous voulons faire varier sa fréquence indiquée, nous devons appliquer le condensateur ajustable en parallèle, comme le montre la figure 4. Vous vous apercevrez que la fréquence des quartz à résonance série ne peut varier que de quelques dizaines de Hz, alors que celle des quartz à résonance parallèle peut varier de quelques centaines de Hz.

A titre purement indicatif, nous donnons la fréquence de quartz à résonance parallèle pour vous montrer qu'ils oscillent sur une fréquence inférieure quand ils sont appliqués à un étage oscillateur prévu pour un quartz à résonance série. Par conséquent si nous prenons un quartz marqué 10,000 000 MHz et si en l'appliquant à un étage oscillateur il oscille sur une fréquence inférieure, par exemple 9,997 000 MHz, c'est que notre étage oscillateur requiert un quartz à résonance série.

Fréquence du quartz
Résonance parallèle
Résonance série

Tableau 1:
Quartz à résonance parallèle
(les fréquences indiquées sont en Hz).

Fréquence quartz	résonance parallèle	résonance série
1 000 000	1 000 000	999 730
3 000 000	3 000 000	2 999 580
4 000 000	4 000 000	3 998 910
6 000 000	6 000 000	5 559 380
8 000 000	8 000 000	7 997 820
10 000 000	10 000 000	9 997 300
14 000 000	14 000 000	13 996 200
18 000 000	18 000 000	17 995 150

Comme vous pouvez le voir la fréquence de la résonance parallèle est identique à celle indiquée sur le boîtier du quartz, alors que la fréquence de la résonance parallèle est toujours inférieure.

Note: *la fréquence réelle mesurée peut être légèrement différente de la fréquence reportée dans la colonne de la résonance série à cause de la tolérance du composant.*

Si nous prenons un quartz marqué 10,000 000 MHz et si en l'appliquant à un étage oscillateur il oscille sur une fréquence supérieure, par exemple 10,002 000 MHz, c'est que notre étage oscillateur requiert un quartz à résonance parallèle.

Fréquence du quartz
Résonance série
Résonance parallèle

Tableau 2:
Quartz à résonance série
(les fréquences indiquées sont en Hz).

Fréquence quartz	résonance parallèle	résonance série
1 000 000	1 000 000	1 000 270
3 000 000	3 000 000	3 000 410
4 000 000	4 000 000	4 000 650
6 000 000	6 000 000	6 000 860
8 000 000	8 000 000	8 004 710
10 000 000	10 000 000	10 002 850
14 000 000	14 000 000	14 002 920
18 000 000	18 000 000	18 005 160

Dans ce tableau on voit que la fréquence indiquée sur le boîtier du quartz est identique à celle de la résonance série, alors que la fréquence de la résonance parallèle est toujours supérieure.

Note: *même remarque que ci-dessus à propos de la tolérance.*

Le schéma électrique

Pour savoir si un quartz a été construit pour fonctionner à résonance parallèle ou à résonance série, il faut des instruments de mesure coûtant environ 7 500 euros, ce qui est un peu cher pour équiper le labo d'un amateur aussi éclairé soit-il! C'est pourquoi nous avons conçu un montage très économique capable de vous "dire" si la fréquence indiquée sur le boîtier d'un quartz de résonance inconnue vaut pour une résonance parallèle ou pour une résonance série.

Avant de passer à la description du schéma électrique, précisons que lorsqu'un quartz oscille sur la fréquence de résonance série, il a une impédance de quelques ohms et par conséquent, si nous appliquons ses sorties à un circuit comme celui que montre la figure 7, l'aiguille du voltmètre va en fond d'échelle. Si au contraire un quartz oscille sur la fréquence de résonance parallèle, il a une impédance de plusieurs dizaines de mégohms et par conséquent, si nous appliquons ses sorties à un circuit comme celui que montre la figure 7, l'aiguille du voltmètre reste à gauche de l'échelle sur 0 V.

Comme le montrent les figures 6 et 7, pour tester les quartz nous avons réglé un générateur de bruit pour qu'il fournisse un signal d'amplitude de 1 mV environ atteignant 60 MHz. Cela nous permet de tester avec un unique circuit la résonance série et la résonance parallèle. Pour réaliser ce générateur de bruit, nous utilisons deux transistors NPN 2N3725 (TR1 et TR2 sur la figure 8). Sur le schéma nous voyons que le bruit électronique est obtenu par polarisation inverse de la jonction base-émetteur de TR1 et, étant donné que le signal produit par ces deux transistors n'a pas l'amplitude requise, nous l'amplifions d'environ 20 dB à travers l'amplificateur opérationnel à large bande IC1, un µA703.

Le signal présent sur la broche de sortie 7 de IC1 est appliqué sur l'une des deux broches du quartz à tester, puis prélevé sur l'autre broche pour être amené au moyen de C7 sur l'entrée 3 du second amplificateur opérationnel IC2, encore un µA703, qui l'amplifie de 20 autres dB. De la broche de sortie 7 de IC2 sort un signal HF ayant environ ces valeurs:

Quartz résonance série **200 µV**

Quartz résonance parallèle **2,2 µV**

Etant donné que le signal de sortie devrait être appliqué à un amplificateur sélectif professionnel que personne ne possède (et pour cause!), comment résoudre le problème de la lecture? Notre solution est un peu l'œuf de Colomb...

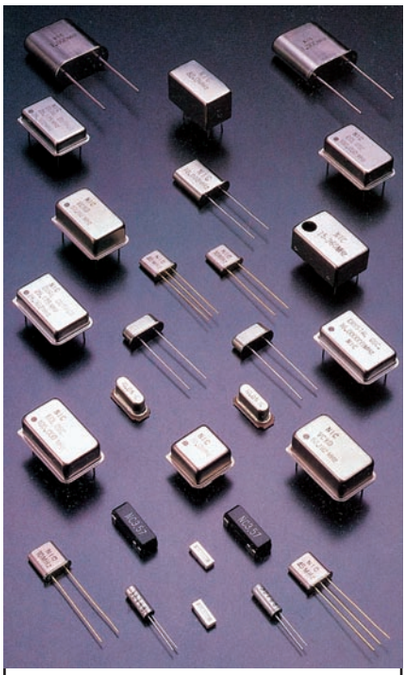
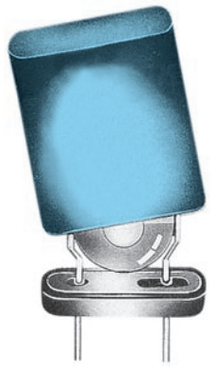


Figure 1 : Même si le boîtier d'un quartz peut prendre les formes et les dimensions les plus diverses, ce boîtier comporte toujours l'indication de la fréquence de travail, mais rarement la résonance (série ou parallèle) ni si la fréquence est en fondamentale ou en "overtone".



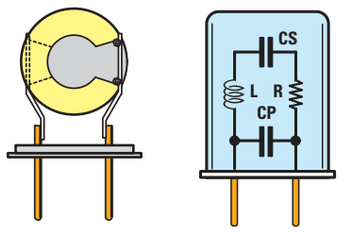


Figure 2 : Si en ouvrant un quartz vous ne trouvez à l'intérieur qu'un fin cristal relié à deux broches, son schéma équivalent est celui du dessin de droite, soit une self L, une résistance R et deux capacités CS et CP.

La réalisation pratique

Elle ne présente aucune difficulté et consiste à monter, dans l'ordre si possible, les quelques rares composants classiques sur le petit circuit imprimé double face à trous métallisés dont la figure 9b-1 et 2 donne les dessins des deux faces à l'échelle 1 (le côté composants est un plan de masse). Lat figure 9a et les photos des figures 10 et 11 rendent en effet difficile une erreur de câblage ou de montage dans le boîtier blindé.

En premier lieu enfoncez et soudez les 5 picots permettant ultérieurement les connexions extérieures.

Montez d'abord toutes les résistances et les condensateurs céramiques : C2 (près de TR1 et R2) comporte le marquage 47 sur son enrobage, c'est sa capacité en pF. C3 (près de TR2 et R4) est marqué 103, sa capacité étant de 10 000 pF (10 suivi de trois zéros), soit 10 nF. Tous les autres sont marqués 104, ce qui fait une capacité de 100 000 pF (10 suivi de quatre zéros), soit 100 nF.

Montez, en haut à gauche, le condensateur électrolytique C10 de 10 µF en respectant bien sa polarité +/– (la patte la plus longue est le + et le – est inscrit sur le côté du boîtier cylindrique). Ses pattes +/– correspondent au + (fil rouge) et au – (fil noir) de l'alimentation externe 12 V.

Montez ensuite TR1 et TR2 ergots repère-détrompeurs orientés vers la gauche, comme le montre la figure 9a. Montez enfin les deux amplificateurs opérationnels IC1 et IC2 ergots repère-détrompeurs orientés vers la droite, comme le montre la figure 9a.

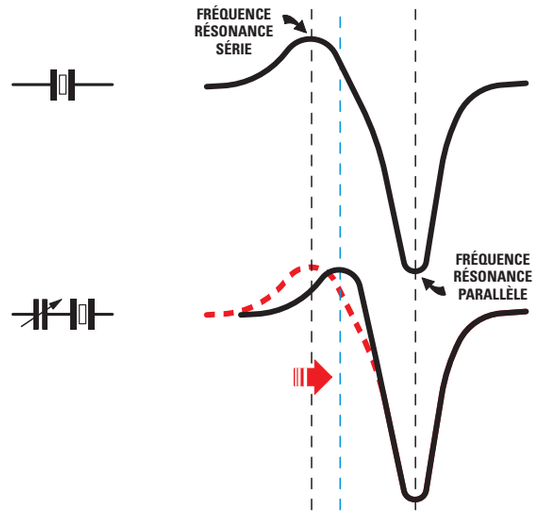


Figure 3 : Un quartz à résonance série oscille sur la fréquence marquée sur son boîtier, mais il peut aussi osciller sur la fréquence de la résonance parallèle, toujours supérieure, comme le montre le tableau 2. Pour faire varier la fréquence indiquée sur le boîtier, il suffit de monter en série un petit condensateur ajustable mais, comme vous le voyez, celle qui change est la fréquence de la résonance série et non la fréquence de la résonance parallèle.

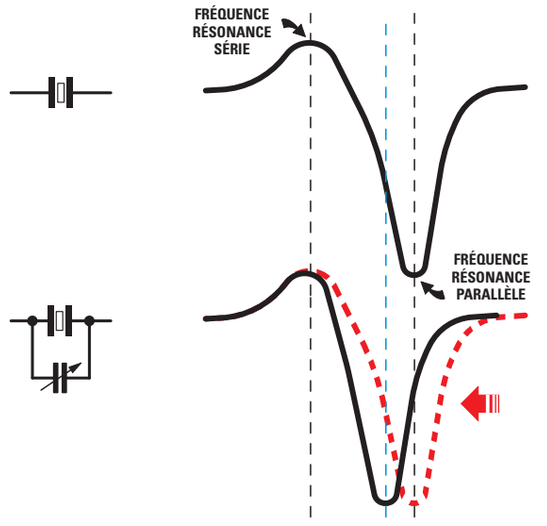


Figure 4 : Un quartz à résonance parallèle oscille sur la fréquence marquée sur son boîtier, mais il peut aussi osciller sur la fréquence de la résonance série, toujours inférieure, comme le montre le tableau 1. Pour faire varier la fréquence indiquée sur le boîtier, il suffit de monter en parallèle un petit condensateur ajustable mais, comme vous le voyez, celle qui change est la fréquence de la résonance parallèle et non la fréquence de la résonance série.

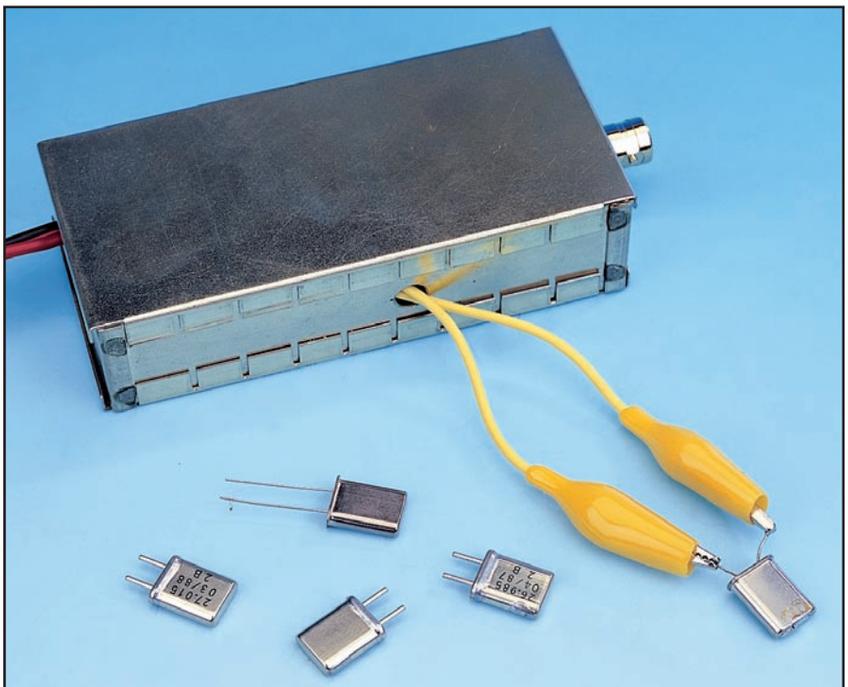


Figure 5 : Le circuit en mesure de détecter si la résonance d'un quartz est série ou parallèle est enfermé dans un petit boîtier métallique de blindage. La BNC à droite est à relier au moyen d'un câble coaxial à un récepteur muni d'un S-mètre, comme le montre la figure 12. Deux trous permettent l'entrée de l'alimentation 12 V et la sortie des fils de connexion au quartz en examen.

Pour l'installation dans le boîtier métallique (c'est de la tôle d'acier étamé et donc soudable au tinol au bord du plan de masse, comme le montre la figure 11), percez deux trous pour le passage des fils d'alimentation et de test du quartz et un trou pour monter la prise BNC femelle. Montez la BNC (serrez son écrou énergiquement), positionnez la platine afin que le picot de sortie HF vienne toucher le bout de la broche centrale de la BNC et soudez ce point de jonction. Soudez ensuite, avec un fer à panne plate et coudée de 50 W au moins, le plan de masse des deux petits côtés de la platine au boîtier métallique, comme le montre la figure 11. Soudez les deux fils d'alimentation extérieure 12 V, sans inverser la polarité et les deux fils à pinces crocos servant à connecter le quartz en examen.

Une fois tout bien vérifié, vous pouvez replacer les deux couvercles (identiques) du boîtier blindé, comme le montre la figure 12 et procéder aux essais.

Vous aimez l'électronique de loisirs, vous aimerez l'électronique de radiocommunication

LISEZ

MEGAHERTZ magazine

LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

L'utilisation de l'appareil

Si vous êtes Radioamateur ou si vous disposez d'un récepteur de trafic OC pourvu d'un S-mètre, comme le montre la figure 12, ce récepteur remplacera l'amplificateur sélectif dont nous parlions plus haut. En effet, un récepteur peut aussi remplir cette fonction pour peu qu'on le règle ainsi :

AGC	**positionné sur FAST**
MODE	**positionné sur CW ou SSB**
HF GAIN	**tourné pour un gain maximum**

Reliez la BNC du testeur de résonance (générateur de bruit) à l'entrée antenne du récepteur, comme le montre la figure 12, avec un câble coaxial (afin d'éviter que le récepteur ne capte les bruits parasites). Prenez le quartz en examen et connectez-le aux prises crocos. Appliquez la tension d'alimentation de 12 V (sans inverser la polarité).

Connaissant la fréquence marquée du quartz, tournez lentement le bouton d'accord du récepteur jusqu'à lire cette fréquence.

Quartz à résonance parallèle

Si le quartz a une fréquence marquée de 10,000 000 MHz, par exemple, tournez le bouton d'accord du récepteur jusqu'à lire environ 10 MHz sur l'afficheur de fréquence. Quand l'aiguille du S-mètre, normalement située au premier 1/4 de l'échelle, dévie brusquement à gauche pour se placer sur 0, comme le montre la figure 13, lisez la fréquence affichée par le récepteur : si elle est de 10,000 000 MHz, à quelques Hz près à cause des tolérances, vous pouvez

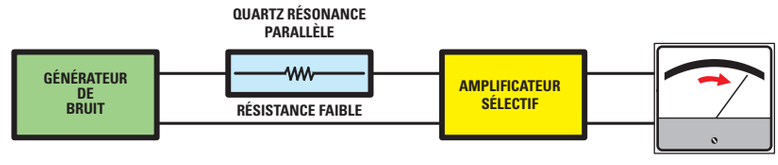


Figure 6 : Sachant qu'un quartz en train d'osciller sur sa fréquence de résonance série a une faible résistance, si l'on applique à une de ses broches d'entrée un générateur de bruit atteignant 60 à 70 MHz et, sur sa broche de sortie, un amplificateur sélectif, quand on fait l'accord sur la fréquence exacte de résonance série, l'aiguille du voltmètre dévie vers la droite.

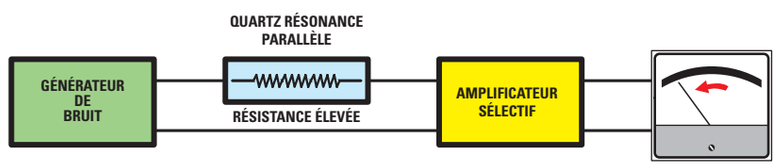


Figure 7 : Sachant qu'un quartz en train d'osciller sur sa fréquence de résonance parallèle a une forte résistance, si l'on applique à une de ses broches d'entrée un générateur de bruit atteignant 60 à 70 MHz et, sur sa broche de sortie, un amplificateur sélectif, quand on fait l'accord sur la fréquence exacte de résonance parallèle, l'aiguille du voltmètre dévie vers la gauche.

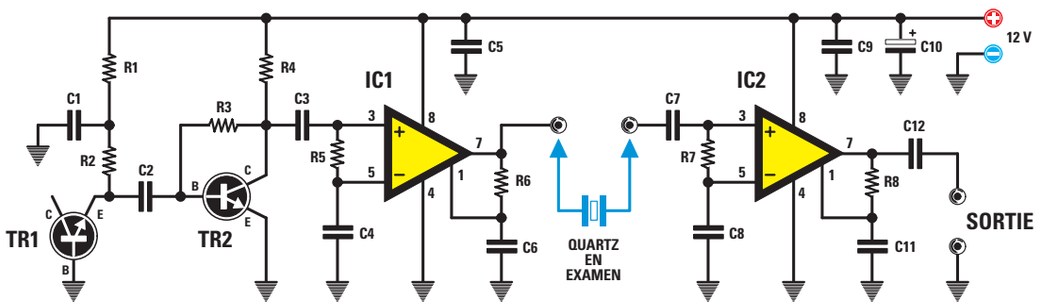


Figure 8 : Schéma électrique du générateur de bruit en mesure d'atteindre 60 à 70 MHz. Le signal que vous prélevez sur la BNC placée à la sortie de l'amplificateur opérationnel IC2 est à appliquer à l'entrée antenne d'un récepteur de trafic OC muni d'un S-mètre, comme le montre la figure 12.

en déduire que le quartz en examen est à résonance parallèle, car la fréquence affichée par le récepteur est la même que celle que le boîtier du quartz indique.

Pour en avoir confirmation, il suffit de déplacer un peu l'accord du récepteur (en tournant le bouton) sur une fréquence inférieure : quand l'aiguille passe du 1/4 d'échelle à la 1/2 échelle, comme le montre la figure 14, pour ensuite redescendre, il suffit de lire la nouvelle fréquence affichée. Si elle est de 9,997 300 MHz, vous savez que cette fréquence est celle de la résonance série d'un quartz de 10,000 000 MHz, mais si cet oscillateur requiert un quartz à résonance série, vous obtiendrez en sortie une fréquence plus basse que celle marquée sur le boîtier, soit environ 9,997 300 MHz.

***Note :** la fréquence plus basse peut être légèrement différente de celle ci-dessus indiquée, à cause des tolérances.*

Quartz à résonance série

Si un autre quartz dont nous ignorons le type de résonance, a une fréquence marquée de 10,000 000 MHz, par exemple, tournez le bouton d'accord du récepteur très lentement jusqu'à lire environ 10 MHz sur l'afficheur de fréquence. Quand l'aiguille du S-mètre, normalement située au premier 1/4 de l'échelle, dévie brusquement à gauche pour se placer sur 0, comme le montre la figure 13, lisez la fréquence affi-

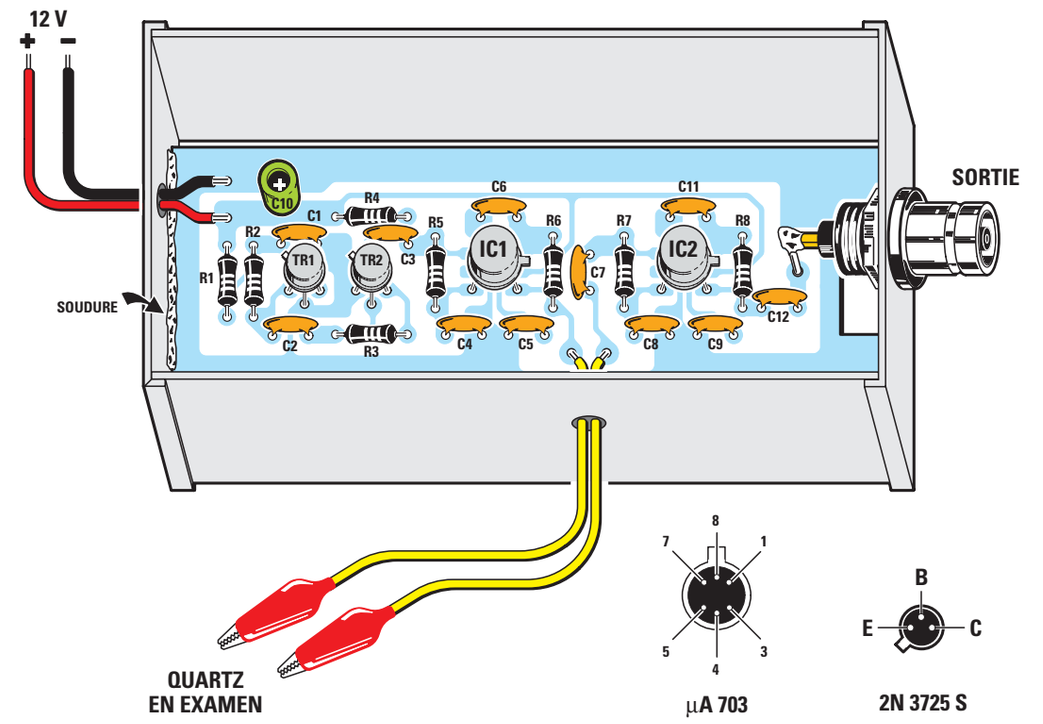


Figure 9a : Schéma d'implantation des composants du générateur de bruit. La platine câblée est à installer dans un petit boîtier métallique de blindage dans lequel elle sera soudée au tinol par l'extrémité du plan de masse de ses deux petits côtés. Ne pas oublier de souder le conducteur central de la BNC au picot de sortie. Les brochages des µA703 et des 2N3725 sont vus de dessous.

chée par le récepteur: si le quartz est à résonance série, vous lirez une fréquence supérieure à celle marquée sur le boîtier du quartz, 10,002 850 MHz, par exemple (voir tableau 2).

Pour en avoir confirmation, il suffit de déplacer l'accord du récepteur sur la fréquence de 10,000 000 MHz: l'aiguille passe du 1/4 d'échelle à la 1/2 échelle et au-delà, comme le montre la figure 14. Si vous consultez le tableau 2 vous verrez qu'un quartz à résonance série oscille sur la fréquence exacte marquée sur son boîtier et l'aiguille du S-mètre dévie au-delà de la 1/2 échelle, comme le montre la figure 14. Si elle dévie vers 0, comme le montre la figure 13, pour une fréquence plus élevée, vous aurez la confirmation que le quartz en examen est bien à résonance série. Par conséquent si vous montez ce quartz dans un étage oscillateur requérant un quartz à résonance parallèle, vous obtiendrez en sortie une fréquence supérieure, par exemple 10,002 850 MHz. Si vous le montez dans un étage oscillateur requérant un quartz à résonance série, vous obtiendrez une fréquence exacte de 10,000 000 MHz.

Et les quartz "overtone"?

On vient de le voir dans la Leçon 37-1, tous les quartz construits pour osciller jusqu'à une fréquence maximale de

Liste des composants

R1 .....10 kΩ
R2 .....2,2 kΩ
R3 .....33 kΩ
R4 .....820 Ω
R5 .....1 kΩ
R6 .....100 Ω
R7 .....1 kΩ
R8 .....100 Ω
C1 .....100 nF céramique
C2 .....47 pF céramique
C3 .....10 nF céramique
C4 .....100 nF céramique
C5 .....100 nF céramique
C6 .....100 nF céramique
C7 .....100 nF céramique
C8 .....100 nF céramique
C9 .....100 nF céramique
C10 .....10 µF électrolytique
C11 .....100 nF céramique
C12 .....100 nF céramique
TR1.....NPN 2N3725
TR2.....NPN 2N3725
IC1 .....Intégré µA703
IC2 .....Intégré µA703

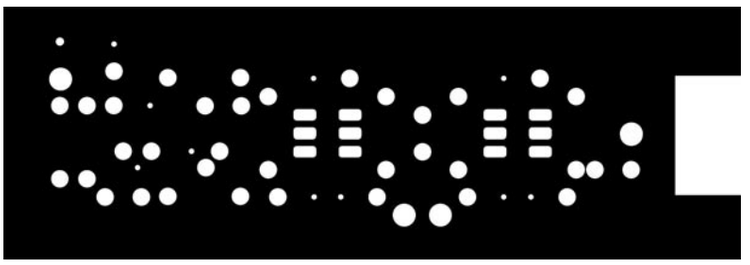


Figure 9b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du générateur de bruit, côté composants (plan de masse).

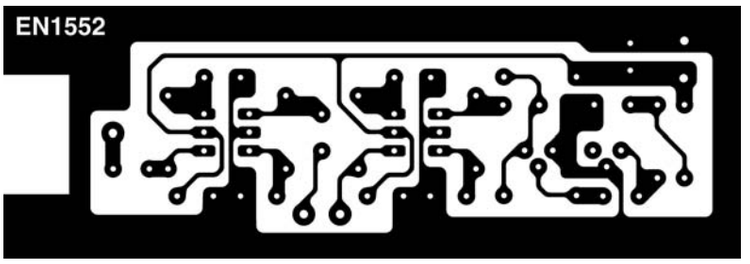


Figure 9b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du générateur de bruit, côté soudures

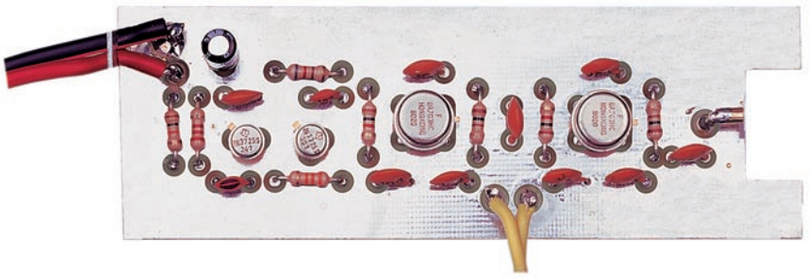


Figure 10: Photo d'un des prototypes de la platine du générateur de bruit - testeur de résonance. Le plan de masse étamé, côté composants, sert de blindage pour les pistes de l'autre face, côté soudures.

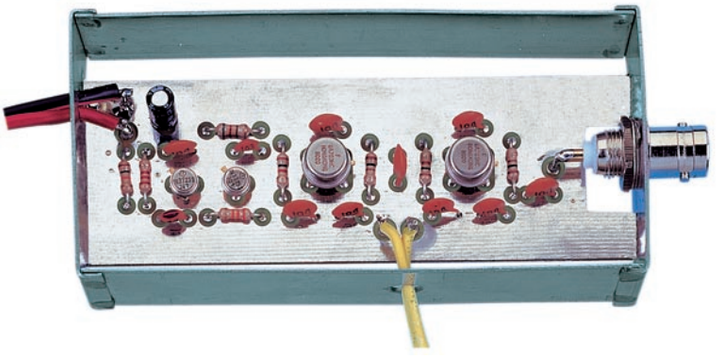


Figure 11: Montage dans le boîtier métallique de blindage (c'est de la tôle d'acier étamé et donc soudable au tinol au bord du plan de masse). Percez deux trous pour le passage des fils d'alimentation et de test du quartz et un trou pour monter la prise BNC femelle. Montez la BNC (serrez son écrou énergiquement), positionnez la platine afin que le picot de sortie HF vienne toucher le bout de la broche centrale de la BNC et soudez ce point de jonction. Soudez ensuite le plan de masse des deux petits côtés de la platine au boîtier métallique. Soudez les deux fils d'alimentation extérieure 12 V et les deux fils à pinces crocos servant à connecter le quartz en examen.

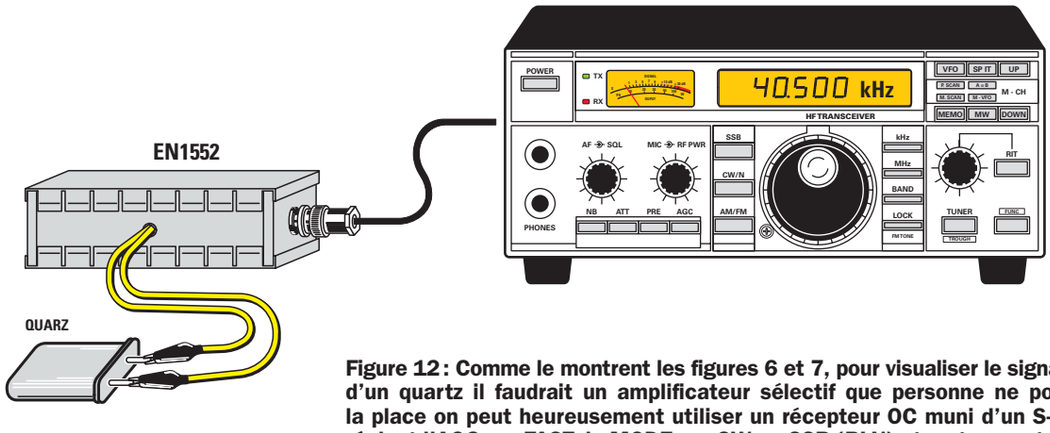


Figure 12 : Comme le montrent les figures 6 et 7, pour visualiser le signal sortant d'un quartz il faudrait un amplificateur sélectif que personne ne possède. A la place on peut heureusement utiliser un récepteur OC muni d'un S-mètre en réglant l'AGC sur FAST, le MODE sur CW ou SSB (BLU) et en tournant le bouton de GAIN HF au maximum.

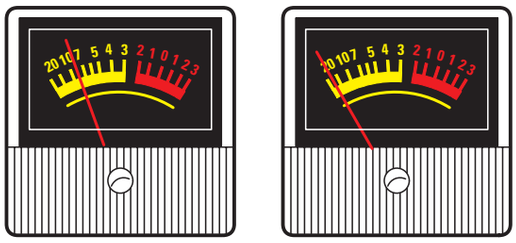


Figure 13 : Etant donné que la fréquence de résonance parallèle implique une résistance élevée, comme le montre la figure 7, en faisant lentement l'accord du récepteur sur cette fréquence vous verrez l'aiguille du S-mètre dévier brusquement à gauche vers le 0.

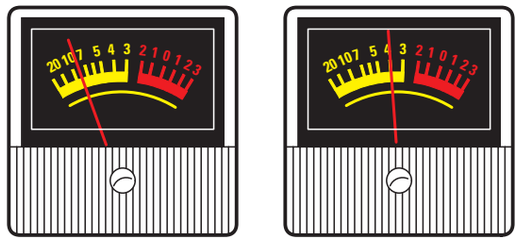


Figure 14 : Etant donné que la fréquence de résonance série implique une résistance faible, comme le montre la figure 6, en faisant lentement l'accord du récepteur sur cette fréquence vous verrez l'aiguille du S-mètre dévier à droite du 1/4 vers la 1/2 de l'échelle.

20 MHz sont en fondamentale. Tous les quartz construits pour osciller sur des fréquences supérieures à 20 MHz jusqu'à environ 70 ou 80 MHz sont en revanche des "overtone" de troisième harmonique. Les quartz construits pour osciller sur des fréquences supérieures à 80 MHz jusqu'à un maximum de 200 MHz sont des "overtone" de cinquième harmonique. Les quartz en "overtone" de troisième harmonique ont une fréquence fondamentale égale au 1/3 de celle marquée sur le boîtier et par conséquent, si vous avez un quartz de 27 MHz, celui-ci a un cristal oscillant en fondamentale sur 27 : 3 = 9 MHz et en "overtone" sur 27 MHz. Pour savoir si sa résonance est série ou parallèle, vous ne devrez pas accorder le récepteur sur 27 MHz mais sur 9 MHz.

Bien sûr, les quartz "overtone" de cinquième harmonique ont une fréquence fondamentale égale au 1/5 de celle marquée sur leur boîtier et par conséquent, si vous avez un quartz de 110 MHz, celui-ci a un cristal oscillant en fondamentale sur 110 : 5 = 22 MHz et en "overtone" sur 110 MHz. Pour savoir si sa résonance est série ou parallèle, vous ne devrez pas accorder le récepteur sur 110 MHz mais sur 22 MHz. Ceci dit, si vous ne savez pas si le quartz en examen est un "overtone" en troisième ou en cinquième harmonique, il suffit de contrôler sur quelle fréquence l'aiguille du S-mètre dévie brusquement vers 0 et de lire alors la fréquence marquée sur le boîtier du quartz et celle affichée par le récepteur puis de faire la division. Par exemple, vous avez un quartz marqué 85,300 MHz et l'aiguille dévie vers 0 à une fréquence de 17,06 MHz, ce quartz est un "overtone" de cinquième harmonique :

85,300 : 17,06 = 5

Si vous avez un quartz marqué 36 MHz et si l'aiguille dévie vers 0 à une fréquence de 12 MHz, ce quartz est un "overtone" de troisième harmonique :

36 : 12 = 3

Cet instrument simple, vous indiquera non seulement si le quartz que vous possédez est à résonance parallèle ou à résonance série, mais en outre si c'est un "overtone" de troisième ou de cinquième harmonique. De plus, en appliquant en série ou en parallèle un condensateur ajustable (voir figures 3 et 4) il vous permettra de savoir de combien vous pouvez déplacer sa fréquence d'oscillation. ◆

Comment construire ce montage ?

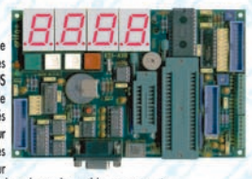
Tout le matériel nécessaire pour construire ce testeur de type de résonance des quartz EN1552 est disponible chez certains de nos annonceurs : voir les publicités dans la revue.

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

La revue ne fournit ni circuit ni composant.

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

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. De nombreux exemples et data-sheet disponibles sur notre site.



IMAGECRAFT

Compilateur C pour diverses **CPU** en environnement Windows. Que le bas prix ne vous induise pas en erreur. Les prestations sont comparables ‡ celles des compilateurs, dont les co˜ts sont nettement supÉrieurs. Si vous devez le combiner ‡ un Remote Debugger, prenez **NoICE**. C'est le meilleur choix ‡ faire. Par contre, si vous avez besoin de hardware fiable et Èconomique, jetez un coup d'úil ‡ la **GPC® 11**, **GPC® 114**, **GPC® AM4**, **GMM AM08**, etc.

GPC® x168



Contrôleur dans la version à Relay comme R168 ou bien à Transistors comme T168. Ils font partie de la **M Type** et comprennent un conteneur pour barre à Omega. 16 entrées optoisolées: 8 Darlington optoisolés de sortie de 3A ou bien Relay de 5A; 4 A/D et 1 D/A converter de 8 bits; ligne sérielle en RS 232, RS 422, RS 485 ou Current Loop; horloge avec batterie au Lithium et RAM tamponnée; E² sérielle; alimentateur switching incorporé; CPU 89C x 51 avec 32K RAM et jusqu'à 64K de FLASH. Opter pour plusieurs tools/instruments de développement du software tels que **BASCOM 8051**, **Ladder-Work**, etc. représente un choix optimal. Disponible également avec un programme de Télécontrôle par l'intermédiaire de ALB; on le gère directement à partir de la ligne sérielle du PC. Il contient de nombreux exemples.

C Compiler µC/51



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

EP 32



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



QTP 12

Quick Terminal Panel 12 touches

Tableau de commande de l'opérateur, à faible coût, avec boîtier standard **DIN** de **72x144 mm**. Disponible avec écran **LCD Rétroéclairé** ou **Fluorescent** aux formats **2x20** caractères ou Fluorescent **Graphique 140x16** pixels; Clavier à 12 touches; communication type RS 232, RS 422, RS 485 ou par Boucle de Courant; ligne **CAN**; Vibreur; E2 interne en mesure de contenir configurations et messages.

GPC® 114



68HC11A1 avec quartz de 8MHZ, 32K RAM; 2 socles pour 32K EPROM et 32K RAM, EPROM, ou EEPROM; E² intérieure à la CPU; RTC avec batterie au lithium; connecteur batterie au lithium extérieure; 8 lignes A/D; 10 I/O; RS 232 ou 422-485: Connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**; Watch-Dog; Timer; Counter; etc. Vous pouvez la monter en **Piggy-Back** sur votre circuit ou bien l'ajouter directement dans le même magasin de Barre DIN comme pour les ZBR xxx; ZBT xxx; ABB 05; etc.

GMM AC2



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

CAN GM2



CAN MiniModule de 28 broches basé sur le **CPU Atmel T89C51CC02** avec 16K FLASH; 256 Octets RAM; 256 Octets ERAM; 2K FLASH pour Bootloader; 2K EEPROM; 3 Timer-counters et 2 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); RTC+240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium; I²C BUS; 14 lignes d'E/S TTL; 8 A/N 10 bits: RS 232; CAN; 1 DEL de fonctionnement; Commutateur DIP de configuration; etc.

GMM TST



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

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.



SEEP

Programmateur pour série **EEPROM** à 8 broches. Gestion interfaces I²C BUS (24Cxx), Microwire (93Cxx), SPI (25Cxx). Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur.



GPC® 554

Carte de la **4 Type** de 5x10 cm. Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire et avec **FM052** on peut programmer la FLASH avec le programme utilisateur; 80C552 de 22 MHz avec 90K 32K-RAM; sockets pour 32K EPROM et 32K EEPROM, RAM, EPROM ou FLASH; E² en série; connecteur pour batterie au lithium extérieure; 16 lignes de I/O; 6/8 lignes de A/D de 10 bits; 1/2 lignes en série; une RS 232, Watch-dog; timer; counter; connecteur d'expansion pour Abaco® I/O BUS, etc. De nombreux tools de développement du logiciel avec des langages de haut niveau comme **BASCOM**, Assembler, BXC-51, Compilateur C, MCS52, SoftICE, NoICE, etc.



GPC® 883

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



GMM 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.



GPC® 552

General Purpose Controller 80C552

Aucun système de développement extérieur avec **FM052** on peut de programmer la **FLASH** avec le programme utilisateur. 80C552 de 22MHz ou de 30MHz n'est nécessaire. De très nombreux langages de programmation sont disponibles tels que **BASCOM**, **C**, **BASIC**, **BXC51**, etc. Il est en mesure de piloter directement le Display LCD ou le clavier. Alimentateur incorporé et magasin barre à Omega. 32K RAM; 32K EPROM; socle pour 32K RAM, EPROM ou EEPROM, 44 lignes de I/O TTL; 8 lignes de A/D converter de 10 bits; 2PWM; Counter et Timer; Buzzer; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop; Watch-Dog; etc. Il programme directement l'EEPROM de bord avec le programme de l'utilisateur.

JET PROG



Programmateur Universel, haute vitesse, avec support **ZIF** à **48** broches. Ne requiert aucun adaptateur pour tous les dispositifs **DIL** type EPROM, E2 série, FLASH, EEPROM, GAL, µP, etc. Doté de logiciel, alimentateur externe et câble pour port parallèle du **PC**. Il permet le montage, en option, du module **Gang-Programmer** pour programmer en même temps jusqu'à 8 dispositifs.

S4



Programmateur professionnel portable, fourni avec accumulateurs incorporés, avec fonction de ROM-Emulator.

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

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY

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

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

FR3.2

PETITES ANNONCES

Vends 3 PONY CB 36 comme neufs : 35 € chaque (matériel de collection). 3 transfos sécurité : 80 € chaque, jamais servi. Tél. 03.21.27.74.44.

Vends à bas prix appareils de mesure divers, oscillos, générateurs, lampemètres, multimètres, alimentations, etc. Vends oscillo numérique Tektronix TDS 3012. Vends composants : lampes, condensateurs, commutateurs, etc. Tél. 04.94.91.22.13 le soir.

Vends générateur wobulatur AM/FM Metrix GX303A, tbe : 300 €. Wobulateur 05/950 MHz WX607B Metrix avec tiroir rotacteur W601A plus tiroir FI W2 607A, tbe : 200 €. Tél. 01.60.96.35.66, dépt. 77.

Recherche revue Electronique et loisirs magazine papier du n° 1 au n° 29. Faire offre à René Brice, Rue des Pommiers, 4460 BIERSET Belgique.

Vensd tir. Série 7 Tektro, oscil. Tektro 422, 465B, 2445A et B, 2455, 7623, 7834, 7854, 11402, 7104. Cherche épave oscil. Tek 2465. Tél. 06.79.08.93.01 le samedi, dépt. 80.

Prière aux amateurs ayant appelé en septembre le 02.31.92.14.80 sans réponse, de bien vouloir excuser absence. Rappeler en octobre intéressés par annonces du n° 52 d'ELM. Tél. 02.31.92.14.80.

Cherche doc. Enertec 2720. Dispose de mire couleur Metrix, mesureur de champ Unaohm MCP 2001, oscillos 2 x 10 MHz et 2 x 120 MHz. Cherche moteur pas à pas de puissance. Dispose de géné Férisol 50 MHz, affichage digital, géné Metrix 175 MHz AM, FM, affichage digital, échanges possibles. Tél. 02.48.64.68.48.

Cherche 2 CV 2 x 175 pF et 2 CV 220 pF fort isolement. QSJ petit. Condensateurs 56 pF et 68 pF isolé, 3000 V, petit QSJ. M. Lebrasseur, Le Mouchel, 27270 Cappelle les Grands, tél. 06.24.99.30.88.

INDEX DES ANNONCEURS

ELC – Alimentations fixes	2
COMELEC – Kits du mois	4
DISTREL – Modules électroniques	11
DZ ELECTRONIQUE – Matériel et composants	19
COMELEC – Laboratoire et Mesure	24
COMELEC – Laboratoire et Mesure	25
INFRACOM – Matériel électronique	31
SELECTRONIC – Extrait du catalogue	33
MULTIPOWER – CAO Proteus V6	41
OPTIMINFO – Kit Ethernet	49
MICRELEC – Chaîne complète CAO	49
COMELEC – Tout le 2,4 GHz	67
GRIFO – Contrôle automatisation industrielle	75
JMJ – CD-Rom anciens numéros ELM	77
JMJ – Bulletin d'abonnement à ELM	78
COMELEC – Promotions	79
ECE/IBC – Matériels et composants	80

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 2 TIMBRES* À 0,50 € !

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLEZ RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

*Particuliers : 2 timbres à 0,50 € - Professionnels : La ligne : 8,00 € TTC - PA avec photo : + 30,00 € - PA encadrée : + 8,00 €

Nom ..... **Prénom** .....

Adresse .....

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

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de JMJ éditions. Envoyez la grille, avant le 10 précédent le mois de parution, éventuellement accompagnée de votre règlement NOUVELLE ADRESSE **JMJ/ELECTRONIQUE** • Service PA • 1, tr. Boyer • 13720 LA BOUILLADISSE NOUVELLE ADRESSE

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

Direction - Administration
JMJ éditions
1, traverse BOYER
13720 LA BOUILLADISSE
Tél. : 04 42 62 35 99
Fax : 04 42 62 35 36

Secrétariat - Abonnements
Petites-annonces - Ventes
A la revue

Vente au numéro
A la revue

Publicité
A la revue

Maquette - Illustration
Composition - Photogravure
JMJ éditions sarl

Impression
SAJIC VIEIRA - Angoulême
Imprimé en France / Printed in France

Distribution
NMPP

Hot Line Technique
0820 000 787*
du lundi au vendredi de 16 h à 18 h

Web
www.electronique-magazine.com

e-mail
redaction@electronique-magazine.com

* N° INDIGO : 0,12 € / MN

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

EST RÉALISÉ
EN COLLABORATION AVEC :

NUOVA ELETTRONICA
Elettronica In

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

I M P O R T A N T

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

PETITES ANNONCES

Vends appareils de mesure divers, bas prix, générateurs, oscillos, lampemètres, alimentations, analyseurs, distortiomètres, multimètres, etc. Vends oscillo Tektro TDS3012. Vends composants : lampes, condensateurs, papier huilé, etc. Tél. 04.94.91.22.13 le soir.

Recherche analyseur de spectre d'occasion aux alentours de 500 €. Bande passante 500 MHz, en bon état. Faire offre au 06.03.64.97.27.

Vends oscillo Hameg HM604, 2 x 60 MHz, tbe, notice, emb. d'origine : 460 €. Wobulateur Wavetek 2002, 0.2,5 GHz + visu Unahom G491, 22 cm : 650 €. Notices fréquencemètre FQ356, 350 MHz : 45 €. Géné de caract. Hama Vidéo SCR1550, géné synchro Int, idéal TVA, emb. d'origine : 100 €. Le tout port compris RC. Tél. 03.20.58.09.82 HR, e-mail : bouchezf1gqy@free.fr, dépt. 59.

Vends tir. Série 7000 Tektro, osci Tektro 2465, 2445A et B, 7603, 7623, 7633, 7104, 11402, 7834, 7854. Tél. 06.79.08.93.01 le samedi, dépt. 80.

Cherche notice + schéma pont RLC Metrix 620B. Tél. 04.75.47.48.46, e-mail : f6eeq@kyxar.fr.

Vends générateur HF 10 MHz à 500 MHz, HP 3200 avec notice et schémas : 100 €. Laisser un message au 06.84.44.21.35.

Vends fréquencemètre BC 22, E/R VHF US SCR 522, RX BC 624, TX BC 625, RX BC 603, RX BC 683, lampemètre US 1183SC, E/R aviation civile, E/R/ BC 1000, E/R/ ER40, radiotéléphones VHF, livres, documentations, tubes, quartz, relay unit BC 442AM, génés HF et BF, contrôleur I176FR. Demander liste au 02.33.61.97.88.

Vends mire couleur Metrix, mesureur de champ panoramique Unaohm MCP90001, oscillos 2 x 15 à 2 x 130 MHz, alimentations de puissance réglables 40 A et 150 V 15 A, générateur Férisol L310, aff. digital, Metrix GX933 175HH à AM, FM, aff. digital. Cherche moteur pas à pas de puissance. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends récepteur scanner UBC 9000XLT, 25 kHz – 1300 MHz, AM, FM, WFM, 500 mémoires : 325 €. Récepteur scanner AOR AR8000, 500 kHz – 1900 MHz, AM, FM, WFM, CW, BLU, 1000 mémoires : 325. Portable bibande Kenwood THD7, modem packet incorporé, logiciel, câble de liaison : 325 €. Tél. 05.56.88.18.03.

Vends analyseur de spectre Hameg + oscillo, notice : 800 €. Divers mesures émission/réception, composants récents à bas prix, liste sur demande. Tél. 04.50.48.10.10, dépt. Ain.

Vends récepteur scanner ICOM PCR1000 de 0,100 MHz à 1300 MHz, 2500 mémoires, tous modes, sans trou, état neuf, logiciels et accessoires : 360 €. Tél. 06.72.31.29.30, e-mail : criscriso13@aol.com.

Vends récepteur JRC NRD 345 année 2001, 10 kHz/30 MHz, AM, BLU, CW, fax, 100 mémoires + bandes radiodiffusion et radioamateur préprogrammées : 600 €, port compris contre remboursement. Tél. 05.46.85.42.39, dépt. 17.

Vends lot de 500 capas boîtier étanche, neuf, anglais de 1200 V à 4 kV, valeurs de 0,1 à 10 MF, le lot : 100 € + port. M. Biglione, chemin de St. Joseph, Les Passons, 13400 Aubagne.

Recherche des éditions Duno le volume 1 de Hoschreiber Circuits Intégrés Télé et Vidéo. Photocopies acceptées, frais remboursés. Marcel Volckaert, Rés. du Port, 85520 Jard sur Mer, tél. 02.51.20.38.51.

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

SUR CD-ROM
Lisez et imprimez votre revue favorite sur votre ordinateur PC ou Macintosh.

CD 6 numéros
de 1 à 6
de 7 à 12
de 13 à 18
de 19 à 24
de 25 à 30
de 31 à 36
de 37 à 42
de 43 à 48
22,00 €
+ port 2 €

ABONNÉS : (1 ou 2 ans)
-50 %
sur tous les CD et sur le port (1 €)

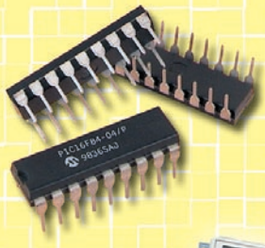
Les revues 1 à 42 "papier" sont épuisées.

CD 12 numéros
de 1 à 12
de 13 à 24
de 25 à 36
de 37 à 48
41,00 €
+ port 2 €

Les revues 43 au numéro en cours (sauf 45 & 46) sont encore disponibles à 4,50 € + port 1 €

adressez votre commande à :
JMJ/ELECTRONIQUE - 1, tr. Boyer - 13720 LA BOUILLADISSE avec un règlement par Chèque à l'ordre de JMJ
Par téléphone : 04 42 62 35 99 ou par fax : 04 42 62 35 36 avec un règlement par Carte Bancaire
Vous pouvez également commander par l'Internet : www.electronique-magazine.com/anc_num.asp

PUBLIPRESS 09/2003



ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE





ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS







et profitez de vos privilèges !

L'assurance de ne manquer aucun numéro

Recevoir un CADEAU* !

50% de remise sur les CD-Rom des anciens numéros (y compris sur le port) voir page 77 de ce numéro.**

L'avantage d'avoir ELECTRONIQUE directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques

* Pour un abonnement de 2 ans uniquement (délai de livraison : 4 semaines environ). ** Réservé aux abonnés 1 et 2 ans.

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

A PARTIR DU N° 54 ou supérieur ☐

E053

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Adresse e-mail : _____

Je joins mon règlement à l'ordre de JMJ

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal

❑ mandat

❑ Je désire payer avec une carte bancaire
Mastercard – Eurocard – Visa

Date d'expiration : ☐☐☐

*Date, le*_____

Signature obligatoire ▷

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

TARIFS FRANCE

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

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

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

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

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **49€,00**

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS



Gratuit :

❑ **Un porte-clés miniature LED**

❑ **Une radio FM / lampe**

❑ **Un testeur de tension**

❑ **Un réveil à quartz**

❑ **Une revue supplémentaire**



Avec 4,00 € uniquement en timbres :

❑ **Un casque stéréo HiFi**



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

Photos non contractuelles

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

Bulletin à retourner à : JMJ — Abo. ELECTRONIQUE
1, tr. Boyer - 13720 LA BOUILLADISSE – Tél. 04 42 62 35 99 – Fax 04 42 62 35 36

COMELEC Visitez notre site www.comelec.fr

ANNONCE MUSICALE



Ce kit vous permet de générer un "DIN-DON-DAN" pour introduire une annonce microphonique. Relié à un micro et / ou à une source musicale, une pression sur le bouton poussoir permettra de générer l'annonce. Ce kit trouvera sa place dans les supermarché, une salle d'attente, etc.. Entrées: micro (fourni) et audio ext. Sortie: signal audio réglable. Alim.: 12 - 15 V.

EN1037 ..... Kit complet avec boîtier ..... ~~30,30 €~~ 21,00 €

ALIMENTATION SECTEUR POUR PC PORTABLE

Alimentation de remplacement pour PC portable. Capable de délivrer 3,5 A sous une tension continue de 15 à 24 V (à ajuster en fonction de votre PC), ce boîtier est fourni avec plusieurs embouts adaptateurs.



RMSAP70 .... Alim. PC secteur complète..... ~~82,00 €~~ 69,00 €

ALIMENTATION MOBILE POUR PC PORTABLE

Adaptateur pour alimenter un PC portable à bord d'un véhicule. Alimenté en 12 V (11 à 14 V) par la batterie de bord, il délivre de 15 à 24 V (sous 3,5 A, 70 W maxi) suivant la tension requise par votre PC. Plusieurs embouts adaptateurs sont fournis.



RMSAP70C..... Alim. PC 12 V complète ..~~57,50 €~~ 39,00 €

SERRURE ÉLECTRONIQUE À CLÉ "BUTTON KEY"



Cette serrure électronique de conception nouvelle est caractérisée par une très haute fiabilité de fonctionnement. Elle est pourvue d'un système anti-sabotage capable d'activer une sirène ou un autre signal d'alarme dès lors qu'une personne non autorisée tente de manipuler le système.

ET289 .... Kit complet avec 1 Button Key .....~~69,90 €~~ 49,00 €

UN ÉGALISEUR STÉRÉO À COMMANDE NUMÉRIQUE



Cet instrument dont rêvent de nombreux audiophiles est un égaliseur stéréo permettant de linéariser la courbe de réponse en fréquenc -fi de la maison à l'amplificateur de sono d'une salle de spectacle. Il dispose de dix bandes de réglage et de quatre mémoires. Kit avec boîtier, face avant percée et film adhésif sérigraphié.

ET414 ..... Kit complet ..... ~~179,00 €~~ 120,00 €

UN ANTIVOL AUTO AVEC GSM ET GPS



Ce tout nouvel antivol auto est un pur concentré de technologie. Sitôt déclenché, il prévient le propriétaire du véhicule en l'appelant sur son portable et en lui envoyant, sous forme de mini-message (SMS), les coordonnées géographiques relatives à la position du véhicule relevée par GPS. En plus, il permet d'intervenir à distance pour, par exemple, déclencher la sirène d'alarme, ou faire autre chose. Le tout avec assistance vocale fournissant toutes les instructions nécessaires.

ET334 ..... Kit complet avec GSM, ... GPS et antennes..... ~~1509,00 €~~ 780,00 €

Le modem FALCOM A2D seul..... 434,50 €
L'antenne pour GSM seule (ANTGSM)..... 33,60 €
Le récepteur GARMIN 25 seul ..... 285,00 €
L'antenne pour GPS seule (ANTGPS)..... 137,40 €

COMMANDE DE PORTAIL PILOTÉE PAR GSM

Le système GSMP, permet d'actionner à distance, par l'intermédiaire de téléphones filaires ou portables, un relais de commutation. Cet appareil est particulièrement destiné à l'ouverture de portails de copropriété. Il reste néanmoins possible d'utiliser cet appareil pour toute autre utilisation demandant un contrôle d'accès à distance.En fonctionnement normal, le GSMP active un relais de commutation lorsqu'il reçoit un appel téléphonique provenant d'un téléphone dont le numéro a été autorisé et mémorisé sur la carte SIM (9 numéros max.). Le GSMP ne décroche jamais, il ne consomme donc aucune unité téléphonique. Dans le cas ou le GSMP reçoit un appel dont le numéro n'a pas été autorisé, le relais n'est pas actionné. Alimentation 12 ou 24 V.



GSMP ..... Livré exclusivement monté en boîtier étanche ..... ~~608,00 €~~ 499,00 €

ÉMETTEUR FM 170 - 173 MHZ POUR LA HI-FI OU LA SURVEILLANCE

Cet émetteur FM transmet un signal de qualité HI-FI d'une puissance de 100 mW environ. Il peut être accordé entre 170 et 173 MHz. Selon l'utilisation que l'on veut en faire, le signal émis peut être capté à l'aide d'un récepteur couvrant cette gamme de fréquence ou avec un scanner.



EN1490 ..... Kit émetteur complet avec son boîtier..... ~~95,00 €~~ 79,00 €

RÉCEPTEUR FM 170 - 173 MHZ POUR LA HI-FI OU LA SURVEILLANCE

Si vous ne disposez pas d'un récepteur ou d'un scanner en mesure de capter les signaux FM émis par l'émetteur EN1490 sur les fréquences de 170 - 173 MHz, vous pouvez réaliser le récepteur que nous vous proposons.
Pour laisser ouverts tous les choix possibles, le signal BF prélevé sur la prise de sortie "BF OUT" est à bas niveau.



EN1491 ..... Kit récepteur complet avec son boîtier..... ~~95,00 €~~ 79,00 €



RÉCEPTEUR POUR RECHERCHE DE PERSONNES

Associé au EN1210/K, ce récepteur possède 3 LED. Une pour indiquer que l'on soit à la portée de l'émetteur, et deux autres pour indiquer un appel. Fréquence: 170,250 MHz.

EN1213 ..... Kit complet avec boîtier ..... ~~54,90 €~~ 41,00 €

LABORATOIRE: COMMENT VISUALISER JUSQU'A 4 VOIES SUR NOTRE VIEIL OSCILLOSCOPE MONOVOIE

Si vous possédez un ancien oscilloscope monovoie alors que vous auriez bien besoin au labo d'un deux ou quatre voies, au lieu de le vendre une misère et d'acheter un coûteux multivoie, essayez donc d'abord de réaliser ce montage: il vous permettra de visualiser à l'écran de un à quatre tracés bien utiles pour voir les temps de retard et les divisions de n'importe quel signal numérique.



LX1494 ..... Kit complet avec coffret et Câble BNC/BNC de 1 m .. ~~71,80 €~~ 53,00 €

RADIOCOMMANDE CODÉE 4 CANAUX (6561 COMBINAISONS)



Ce kit est constitué d'un petit émetteur et d'un récepteur capable de piloter deux ou quatre relais. Le récepteur est alimenté en 220 V, il possède une antenne télescopique et un coffret avec une face avant sérigraphiée.

LX1409 Kit émetteur complet CI + comp. + pile + boîtier ..... ~~49,00 €~~ 19,70 €
LX1411/K2 Kit récepteur complet version 2 relais (sans coffret).. 76,50 €
LX1411/K4 Kit récepteur complet version 4 relais (sans coffret).. 84,50 €

HYGROMÈTRE

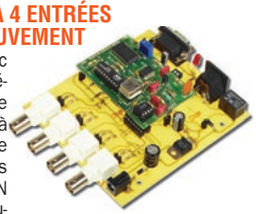
Ce kit permet de visualiser le taux d'humidité ambiant. Cet appareil se révèle très utile pour vérifier l'hygrométrie d'une serre, d'une pièce climatisée ou d'une étuve.



Plage de mesure: 10 - 90%.
Indication: 17 LED par pas de 5%. Sortie: alarme par relais (seuil réglable par potentiomètre).
Alimentation: 220 VAC.

EN1066 ..... Kit complet avec boîtier ..... ~~85,45 €~~ 66,00 €

UN NUMÉRISEUR VIDÉOÀ 4 ENTRÉES AVEC DÉTECTION DE MOUVEMENT



Ce système vidéo noir et blanc compact est capable de numériser quatre entrées vidéo et de les envoyer séquentiellement à un ordinateur au moyen d'une liaison sérielle. Il dispose des fonctions QUAD et "MOTION DETECTOR" (détecteur de mouvement) numérique avec réglage de la sensibilité.

ET402 .....Kit numériseur vidéo 4 entrées avec soft ..... mais sans le module ET360 .....~~97,00 €~~ 65,00 €

ET360 .....Module numériseur ..... monté en usine .....~~104,00 €~~ 76,00 €

EMETTEUR / RÉCEPTEUR POUR RECHERCHE DE PERSONNES

Associé au EN1213/K, ce kit vous permet de contacter jusqu'à 99 personnes dans un rayon de 120 m. Très pratique pour une entreprise ce kit s'adapte aussi pour des organisations de manifestations, etc..



Fréquence de fonctionnement: 433,920 MHz.
Puissance d'émission: 400 mW.
Portée: 90 - 120 m.
Nombre de canaux d'appel: 99 maximum.
Codage des canaux d'appel: 8 bits.

EN1210 ..... Kit complet avec boîtier ..... ~~135,00 €~~ 105,00 €

Expéditions dans toute l'Europe: Port pour la France 8,40 €, pour les autres pays nous consulter.
Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés.

PRESENT À AUXERRE

PROMOTION
VALABLE DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES

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

RECEVEZ GRATUITEMENT NOTRE CATALOGUE EN NOUS RETOURNANT CE COUPONS ASSOCIÉ À VOTRE ADRESSE

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

Création COMELEC 09/2003

Dès aujourd'hui, vous pouvez commander vos kits pour le salon d'Auxerre

PROPERTY

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris, métro Nation ou Boulet de Montreuil.
Tel : 01 43 72 30 64 / Fax : 01 43 72 30 67
Ouvert le lundi de 10 h à 19 h et du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h
SANS INTERRUPTION
www.ibcfrance.fr Commande sécurisée
N° Indigo 0 825 82 59 04

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

PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK

Le coin DEVELOPPEMENT



PROG. MODULE MAGIC
Programmateur pour module PCMCIA de développement MagicModul



24.90 € 163.08 Frs

MAGIC LOAD
Reprogramme vos magic modules deprogrammés sans demontage mecanique

69.90 € 457.80 Frs

L'utilisation des modules de développement pour le décriptage satellite est interdit.



Module PCMCIA Sky Crypt pour la réception de Free XTV-NO ZAP Toutes reprogrammations en mode compatible joker-cam ou Merlin est interdite et annule la garantie

152.00 € 995.50 Frs

Les NOUVEAUTES

EXCEPTIONNEL



Infinity USB-PHOENIX
L'USB PHOENIX est connecté sur un port USB. Une connexion PHOENIX est possible en utilisant les ports série. Travail sur 3.58Mhz, 3.68Mhz, 6.00Mhz. Travail en mode PHOENIX ou SMARTMOUSE

~~99.00 € 650.00 Frs~~
Prix de lancement
79.00 € 518.21 Frs
Livré avec CDrom

Alimentation de sauvegarde (onduleur)
Protège votre ordinateur et assure l'alimentation de sauvegarde pendant les coupures de courant. Capacité de sauvegarde : 5 - 20 min.

75.00 € 491.25 Frs



Ventilateur pour ordinateur
Opération silencieuse. Pour refroidir et illuminer votre ordinateur en même temps Installation facile. 3 leds. 80 x 80 x 25mm. Alimentation : 12 Vcc. 5 modèles :

7,95 € 52.00 Frs | **9,95 € 65.15 Frs** | **19,95 € 130.30 Frs**



Le coin SATELLITE



Preampli d'antenne
photo non contractuelle

8 voies T103C=	39€ 255.40 frs
6 voies T103B=	35€ 229.20 frs
4 voies ht 103a=	24€ 157.20 frs
2 voies 3-1015=	16.95€ 111.00 frs



Simba 202s
Démodulateur satellite Aston 202S. récepteur numérique avec lecteur Viaccess & Mediaguard

295.00 € 1932.10 Frs



LES TETES LNB
Tête de réception satellite universelle simple photo non contractuelle.

unité **11.50 € 75.44 Frs**
X10 **9.95 € 65.16 Frs**

DM7000 V2
Démodulateur de nouvelle generation -250 MégaHertz -Zapping ultra rapide.-Qualité graphique surprenante. 2 ports PCMCIA, module de dévollepement intégré

495.00 € 3242.03 Frs





Tête de réception satellite universelle monobloc 10.7 - 12.75 diseqc 2.0

59.00 € 387.01 Frs

CDTV410MM **269.00 € 1761.20 Frs**

CDTV410VM **339.00 € 2223.69 Frs**

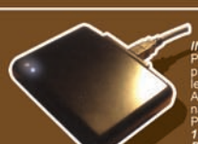


-(V)Viaccess ou (M)Mediaguard[tm] intégrés
-Sortie audio numérique par fibre optique
-DiSEqC 1.2 avec autofocus et aide à la recherche des satellites
-Mise à jour du logiciel par satellite (Hot Bird 13° est)

Téléphoner pour confirmation du tarif

Cartes

	unité		X10	
Wafer gold./ 16F84+24LC16	2.55€	16.70		
Wafer silver 16F877+24LC64	7.35€	48.21	6.35€	41.65
Fun / ATMEL AT90S8515+24LC64s	6.95€	45.59	5.95€	39.03
Fun4 / ATMEL AT90S8515+24LC256	8.95€	58.71	7.40€	48.54
Fun5 / Atmel AT8515+24C512	12.30€	90.64	7.60€	49.85
Fun6 / Atmel AT8515+24C	13.95€	91.51	13.50€	88.55



INFINITY avec boitier
Programmateur de cartes à puces, EEPROM et microcontrôleurs sur port USB 1.1 et 2.0. Alimenté par le port USB, reconnait les cartes automatiquement. Programmation exceptionnelle : ***12 secondes pour une carte !!! BOITIER OFFERT !!!***

33.00 €* 216.00 Frs



Apollo,et miniApollo
programmateur de cartes fun At90s85xx+24lcxx.

miniApollo
9.95 €* 65.27 Frs

Le coin BRICOLAGE



Station à souder céramique
Avec elément céramique. Température réglable : entre 150 et 480°C. Avec interrupteur on/off et indication led. 230VCA.

59,95 €* 392.65 Frs



Lampe-Loupe 2 x 9W
Idéal pour un grand nombre d'applications. Livrée avec une lentille 3 dioptries (grandissement x 1.75) et 2 lampes SL de 9W/230V. Le bras parfaitement équilibré se place facilement dans la position souhaitée. Fixation type étau. longueur du bras : 88cm 230Vca

69,95 €* 458.15 Frs



Moniteur 5.6" LCD TFT. Rétro-éclairage et audio.
Complètement télécommandé : luminance, couleur, timer, image gauche-droite, on/off et volume. 1 entrée audio/vidéo. Avec OSD(On-Screen Display) et timer réglable : 15/30/60/90/120min/off. Détection automatique PAL/NTSC. Livré avec câble et support. Alimentation : Moniteur : 12Vcc

199,00 €* 1303.30 Frs



Multimètre numérique 3 1/2 Digits
Avec indication pile faible, protection contre les surcharges et fonction auto pwer off. avec test de transistors, diodes et continuité. Alimentation : pile de 9V (inclus).

35,00 € 229.25 Frs



Perceuse électrique professionnelle & jeu de gravure avec 40 accessoires
Livrée en mallette pratique. vitesse : 8000-30000tpm / avec réglage de vitesse. Consomation : 130W. Alimentation : AC 230V

38,50 € 252.20 Frs



Jeu d'outils (41 pièces)
6 tournevis (2 x plat et 4 x cruciforme), 1 poignér pour embouts. 32 embouts (5 x plat, 4 x cruciforme, 6 x hex, 6 x torx, 3 x pozzi) et 1 rallonge d'embouts flexible.

5,95 € 39.00 Frs

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent êtres modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 6.10 € (France métro). Port gratuit au-dessus de 228.67 € d'achats. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles.