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

ELECTRONIQUE

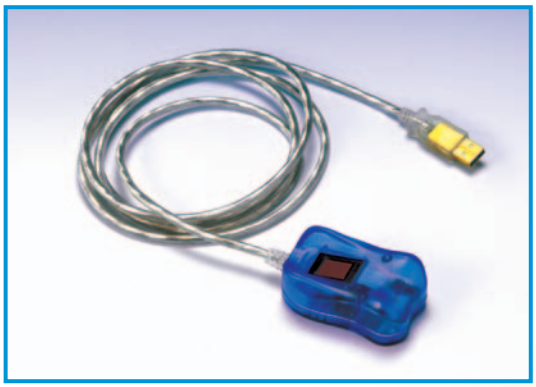
ET LOISIRS magazine

http://www.electronique-magazine.com

n°80 FÉVRIER 2006

UN ÉMETTEUR FM STÉRÉO À PLL 205 CANAUX DE 88 À 108 MHZ

UN LECTEUR D'EMPREINTES DIGITALES POUR PC





SOMMAIRE DÉTAILLÉ PAGE 3



UN CONTRÔLE D'ACCÈS RFID

Imprimé en France / Printed in France
M 04662 - 80 - F: 4,50 €
N° 80 - FEVRIER 2006

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

L'ELECTRONIQUE POUR TOUS n°80 ELECTRONIQUE

elc

la qualité au sommet

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

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



ALE2402R
24V 2,5A
78,94 €

ALE2405R
24V 5A
101,06 €

ALE2410R
24V 10A
134,55 €

PrixTTC

Les **avantages** du **découpage** et du **linéaire**,

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

ALF1205
12V 5A
83,72 €



ALE1205
12V 5A
81,93 €



ALE2902M
5V 4A à 29V 2A
89,70 €



ALF2902M
5V 4A à 29V 2A
94,48 €



ALF1210
12V 10A
137,54 €



ALE1210
12V 10A
125,58 €



ALE2405
24V 5A
121,99 €



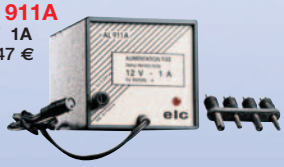
ALF2405
24V 5A
133,95 €



Alimentations **linéaires**,

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

AL 911A
12V 1A
39,47 €

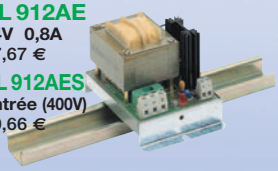


AL 911AE
12V 1A
34,68 €

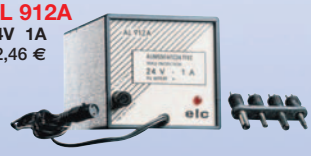


AL 912AE
24V 0,8A
37,67 €

AL 912AES
entrée (400V)
40,66 €



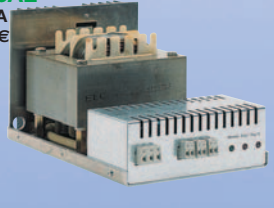
AL 912A
24V 1A
42,46 €



AL 895A
12,5V 20A
227,24 €

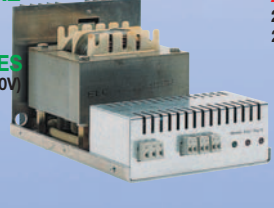


AL 895AE
12V 20A
181,79 €



AL 898AE
24V 10A
185,38 €

AL 898AES
entrée (400V)
190,16 €



AL 898A
24V 12A
215,28 €



elc

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

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur :

Nom

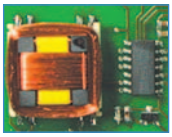
Adresse

Ville Code postal

FRANÇOISE BAUDOUX CRÉATION GRAPHIQUE 12 - 07 - 2004

Un contrôle d'accès RFID 5

Première partie :les principes généraux du système RFID



Contrôle d'accès pour passage à mains libres en technologie RFID à tags* actifs. Un système d'avant-garde fonctionnant parfaitement et peu coûteux. Dans cette première partie, nous vous présentons les principaux systèmes d'identification automatique en RFID et décrivons le principe de fonctionnement de notre montage, lequel sera complètement analysé et réalisé dans la seconde partie.

Un enregistreur de données 4 canaux 16 bits 12



Le montage que le présent article vous propose de réaliser se prête à de très nombreuses applications : en reliant cet enregistreur de données à un PC, vous pourrez analyser et enregistrer simultanément jusqu'à quatre signaux provenant de divers capteurs (sondes de température, d'humidité, de pression, de luminosité, etc.). Les données enregistrées vous permettront de suivre avec une extraordinaire précision le déroulement des phénomènes physiques les plus variés.

Un compteur multifonction à quatre chiffres 24



Si vous cherchez un tableau des scores, un compteur de pièces ou de personnes (vous indiquant, par exemple, combien de visiteurs ont franchi l'entrée de votre magasin) ou de n'importe quelle chose ou événement multiple (tout dépend du capteur utilisé), voici la solution : cet appareil compte en avancée normale ou à rebours les impulsions reçues par son entrée ; mais il peut aussi fonctionner automatiquement comme un temporisateur et même servir d'horloge.

Un émetteur radio pour contact magnétique d'alarme 36



Un petit montage idéal pour intégrer à n'importe quel système d'alarme pouvant être associé à des micro-interrupteurs ou contact reed. Il est alimenté par deux piles bouton, dont il contrôle continûment l'état et il émet périodiquement un bip si leur charge est faible.

Un générateur FM stéréo à PLL 205 canaux couvrant la gamme 88 à 108 MHz 42



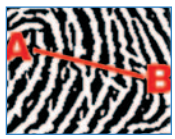
Si vous avez besoin d'un exciteur FM pour construire un émetteur complet de radiodiffusion 88-108 MHz (associé à un amplificateur final HF de puissance) ou d'un générateur de labo pour cette gamme d'ondes (vous permettant de régler les récepteurs FM) ou bien simplement d'un microphone HF de qualité Hi-Fi mono ou stéréo, cet article va vous réjouir ! Cet émetteur FM stéréo à synthèse de fréquence et PLL ne comporte pas moins de 205 canaux.

Un détecteur de présence pour caméra vidéo 57



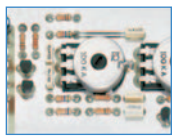
Ce circuit analyse l'image produite par une caméra vidéo et détecte la moindre variation se produisant dans le champ visuel (il excite alors un relais et lance éventuellement un enregistrement vidéo). Grâce à ce dispositif vous pourrez vous amuser à observer les animaux sauvages dans leur habitat et réaliser de magnifiques films animaliers. Moins amusant : cet appareil pourra aussi constituer un chaînon d'une installation de vidéosurveillance avec ou sans alarme.

Un lecteur d'empreintes digitales pour PC 65



Les empreintes digitales, c'est-à-dire les dessins créés par la nature sur la pulpe des doigts, font de chaque homme un être unique au monde. Avec le lecteur d'empreintes digitales que nous vous présentons, vous pourrez réaliser une formidable protection pour l'accès à votre ordinateur et vous rendrez la vie dure aux pirates informatiques. Mais ce même lecteur vous permettra en outre de construire des systèmes d'identification personnelle absolument sécurisés, à utiliser pour de multiples applications.

Un préamplificateur BF avec contrôle de tonalité 72



Nous savions bien que l'article vous proposant DIX PRÉAMPLIFICATEURS BF à TRANSISTOR(S) remporterait un énorme succès auprès des audiophiles que vous êtes ! Et maintenant, bien sûr, vous voulez que votre préampli ait un contrôle de tonalité ! Eh bien voici un préamplificateur avec contrôle de tonalité, il est digne de ses prédécesseurs : simple, économique et Hi-Fi (il suffit de demander) !

L'index des annonceurs se trouve page 76

Les Petites Annonces 76

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 24 janvier 2006

Crédits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ

ABONNEZ-VOUS À

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

Notre nouveau site - WWW.electronique-magazine.com - prochainement en ligne

Articles et revues téléchargeables en ligne

Les projets que nous vous présentons dans ce numéro ont été développés par des bureaux d'études et contrôlés par nos soins, aussi nous vous assurons qu'ils sont tous réalisables et surtout qu'ils fonctionnent parfaitement. L'ensemble des typons des circuits imprimés ainsi que la plupart des programmes sources des microcontrôleurs utilisés sont téléchargeables sur notre site à l'adresse : www.electronique-magazine.com/ci.asp. Si vous rencontrez la moindre difficulté lors de la réalisation d'un de nos projets, vous pouvez contacter le service technique de la revue, en appelant la hot line, qui est à votre service du lundi au vendredi de 16 à 18 H au 0820 000 807 (N° INDIGO : 0,12 € / MM), ou par mail à info@electronique-magazine.com

LES KITS DU MOIS... LES KITS DU MOIS

BIOMÉTRIE : UN LECTEUR D'EMPREINTES DIGITALES POUR PC



Les empreintes digitales, c'est-à-dire les dessins créés par la nature sur la pulpe des doigts, font de chaque homme un être unique au monde. Avec le lecteur d'empreintes digitales que nous vous présentons, vous pourrez réaliser une formidable protection pour l'accès à votre ordinateur et vous rendrez la vie dure aux pirates informatiques. Mais ce même lecteur vous permettra en outre de construire des systèmes d'identification personnelle absolument sécurisés, à utiliser pour de multiples applications. Téchnologie: capacité active - Aire active: 10.4 mm x 14.4 mm - consommation: 16 mA en lecture - norme: CE-FCC

URC26 ..... Lecteur + câble USB + soft PROTECTOR QL5.2.....149,00 €

DOMOTIQUE : UN ENREGISTREUR DE DONNÉES 4 CANAUX 16 BITS



Ce montage se prête à de très nombreuses applications : en reliant cet enregistreur de données à un PC, vous pourrez analyser et enregistrer simultanément jusqu'à quatre signaux provenant de divers capteurs (sondes de température, d'humidité, de pression, de luminosité, etc.). Les données enregistrées vous permettront de suivre avec une extraordinaire précision le déroulement des phénomènes physiques les plus variés. Sources du programme DATALOGGER fournies avec le logiciel CDR1611.

EN1611..... Kit enregistreur de données 4 canaux ..... avec soft (CDR1611) mais sans coffret ..... 99,00 €
MO1611..... Coffret usiné et sérigraphié du EN1611 ..... 16,00 €
EN863..... Kit sonde luxmètre ..... 18,00 €
EN1016..... Kit sonde thermométrique ..... 14,00 €
EN1056..... Kit sonde dB-mètre ..... 51,70 €
EN1066..... Kit sonde hygromètre ..... 66,00 €

AUTOMATISME : UN COMPTEUR MULTIFONCTION À QUATRE CHIFFRES



Si vous cherchez un tableau des scores, un compteur de pièces ou de personnes (vous indiquant, par exemple, combien de visiteurs ont franchi l'entrée de votre magasin) ou de n'importe quelle chose ou événement multiple (tout dépend du capteur utilisé), voici la solution : cet appareil compte en avancée normale ou à rebours les impulsions reçues par son entrée ; mais il peut aussi fonctionner automatiquement comme un temporisateur et même servir d'horloge.
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES - Afficheur : 4 chiffres à 7 segments (9999 / 23:59 / 59'.59») - Vitesse maximale de comptage : 200 impulsions / s (avec antirebond court) - 2 impulsions / s (avec antirebond long) - Amplitude du signal d'entrée : 3 à 12 Vpp - Tension et courant de sortie : 5 VDC 50 mA maximum - Alimentation : 9 à 12 VDC ou 2 x 9 VAC 300 mA - Consommation : 150 mA Dimensions 134 x 76 mm.

EV8035..... Kit complet sans coffret ..... 40,00 €
MOEV8035...Coffret du EV8035 ..... 22,00 €

HF : UN ÉMETTEUR FM STÉRÉO À PLL 205 CANAUX COUVRANT LA GAMME 88 À 108 MHZ



Si vous avez besoin d'un exciteur FM pour construire un émetteur complet de radiodiffusion 88-108 MHz (associé à un amplificateur final HF de puissance) ou d'un générateur de labo pour cette gamme d'ondes (vous permettant de régler les récepteurs FM) ou bien simplement d'un microphone HF de qualité Hi-Fi mono ou stéréo, ce kit va vous réjouir ! Cet émetteur FM stéréo à synthèse de fréquence et PLL ne comporte pas moins de 205 canaux. Alimentation: 12 Volts - sortie: 75 Ohms

EN1618..... Kit étage de contrôle avec coffret MO1618 ..... 68,00 €
KM1619..... Kit étage PLL en CMS monté et réglé + antenne..... 67,00 €
CDR1619 ... Logiciel MULTIMEDIA avec source VB6 ..... 9,00 €

VIDÉO : UN DÉTECTEUR DE PRÉSENCE POUR CAMÉRA VIDÉO



Ce circuit analyse l'image produite par une caméra vidéo et détecte la moindre variation se produisant dans le champ visuel (il excite alors un relais et lance éventuellement un enregistrement vidéo). Grâce à ce dispositif vous pourrez vous amuser à observer les animaux sauvages dans leur habitat et réaliser de magnifiques films animaliers. Moins amusant : cet appareil pourra aussi constituer un chaînon d'une installation de vidéosurveillance avec ou sans alarme.

EN1625..... Kit complet avec coffret percé et sérigraphié..... 49,00€

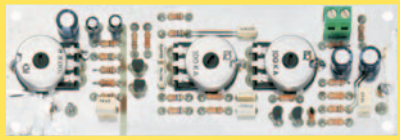
SÉCURITÉ : UN ÉMETTEUR RADIO POUR CONTACT MAGNÉTIQUE D'ALARME



Un petit montage idéal pour intégrer à n'importe quel système d'alarme pouvant être associé à des micro-interrupteurs ou contact reed. Il est alimenté par deux piles bouton (CR2032), dont il contrôle continûment l'état et il émet périodiquement un bip si leur charge est faible. Fréquence de travail: 433.92 MHz - codeur MC145026 - portée: 50 à100 m.

ET584..Kit complet avec coffret et contact magnétique ..... 46,00 €

AUDIO : UN PRÉAMPLIFICATEUR BF AVEC CONTRÔLE DE TONALITÉ



Voici un préamplificateur avec contrôle de tonalité, il est digne de ses prédécesseurs : simple, économique et Hi-Fi Alimentation: 12V à 30V DC.

EN1622..Kit complet Sans ..... 22,00 €

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

www.comelec.fr

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

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

Epéditions dans toute la France.Moins de 5 Kg : port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou CB. Bons administratifs acceptés.
De nombreux kits sont disponibles, envoyez nous votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général de 96 pages.

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

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

ET588-1

Un contrôle d'accès RFID

les principes généraux du système RFID

Premiere partie

Contrôle d'accès pour passage à mains libres en technologie RFID à tags (marqueur) actifs. Un système d'avant-garde fonctionnant parfaitement et peu coûteux. Dans cette première partie, nous vous présentons les principaux systèmes d'identification automatique en RFID et décrivons le principe de fonctionnement de notre montage, lequel sera complètement analysé et réalisé dans la seconde partie.

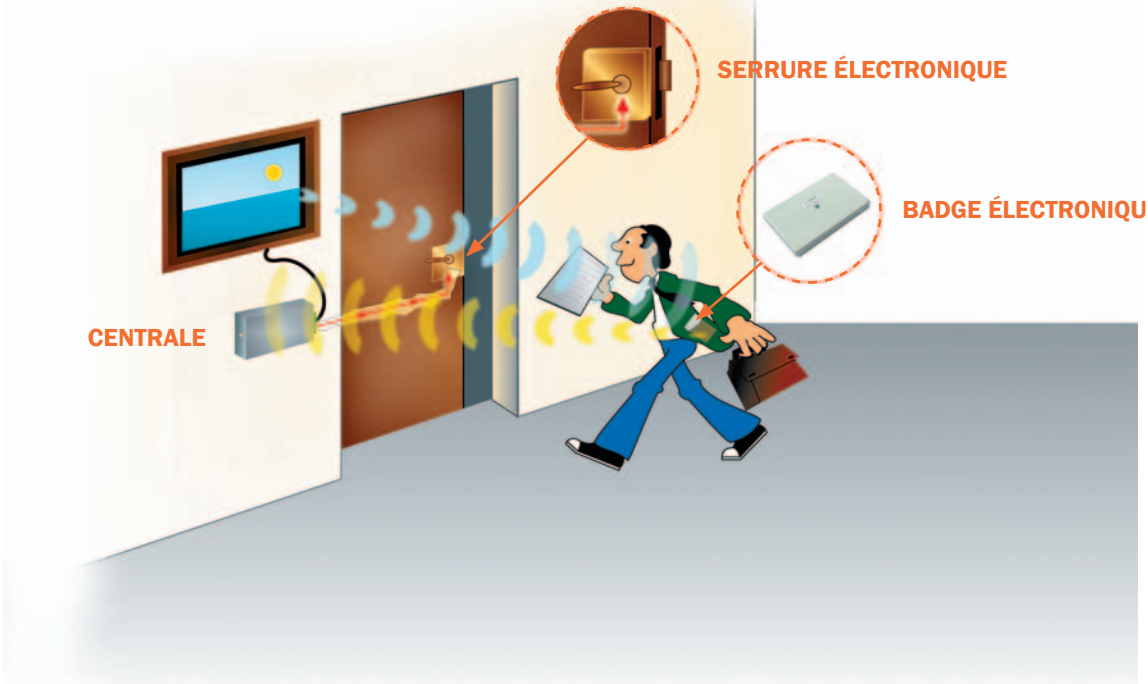


Caractéristiques techniques

- Technologie : tag actif 125 kHz / 868 MHz
- Fréquence d'activation tag : 125 kHz
- Fréquence émission données : 868 MHz
- Codage données : rolling code
- Portée antenne LF : 3 à 4 mètres
- Portée UHF : 10 à 20 mètres
- Dimensions tag actif : 53 x 85 x 11mm
- Durée batterie au Li : 3 ans.

Vous le savez, ce n'est pas la première fois que nous nous occupons de systèmes à transpondeurs...et chaque fois le succès est à la clé (on peut dire que vous aimez ça) : tous les montages publiés utilisaient des transpondeurs passifs à 125 kHz et étaient employés dans des systèmes de sécurité, typiquement comme contrôles d'accès. Cette technologie permet une portée de quelques centimètres, ce qui autorise une lecture des tags de type sans contact physique entre le lecteur et le tag ("contactless") mais, dans tous les cas, oblige l'usager à approcher son badge du lecteur. Depuis pas mal de temps nous nous étions promis de réaliser un système de portée supérieure (de l'ordre de 1 à 2 mètres), afin de permettre un accès "mains libres", c'est-à-dire avec le transpondeur dans la poche. Ainsi, par exemple, si le système commande la serrure électrique d'une porte, cette dernière s'ouvre dès que l'usager porteur du badge habilité s'approche ; si le système contrôle un accès sans barrière, les usagers habilités peuvent passer sans problème tandis que ceux qui ne le sont pas provoquent le déclenchement de l'alarme. La réalisation d'une installation de ce genre est fort complexe et les solutions satisfaisantes sont difficiles à trouver (si on cherche dans le commerce, même sur Internet, un constructeur RFID proposant à son catalogue un contrôle d'accès "mains libres" fiable à un prix raisonnable, eh bien on ne le trouve pas !). Pourtant, les sociétés de gestion de

Figure 1: Notre système peut être utilisé pour l'ouverture automatique des portes (à gauche) comme pour le contrôle d'accès (en bas). Le passage de la personne est détecté au moyen de deux barrières infrarouges: si en même temps le récepteur RFID détecte la présence d'un tag habilité, le système ne déclenche pas l'alarme et la personne peut passer sans problème; dans le cas contraire, une sirène signale l'accès d'une personne non autorisée. Le tag est détecté jusqu'à 3-4 mètres de distance (on peut donc l'avoir dans sa poche).



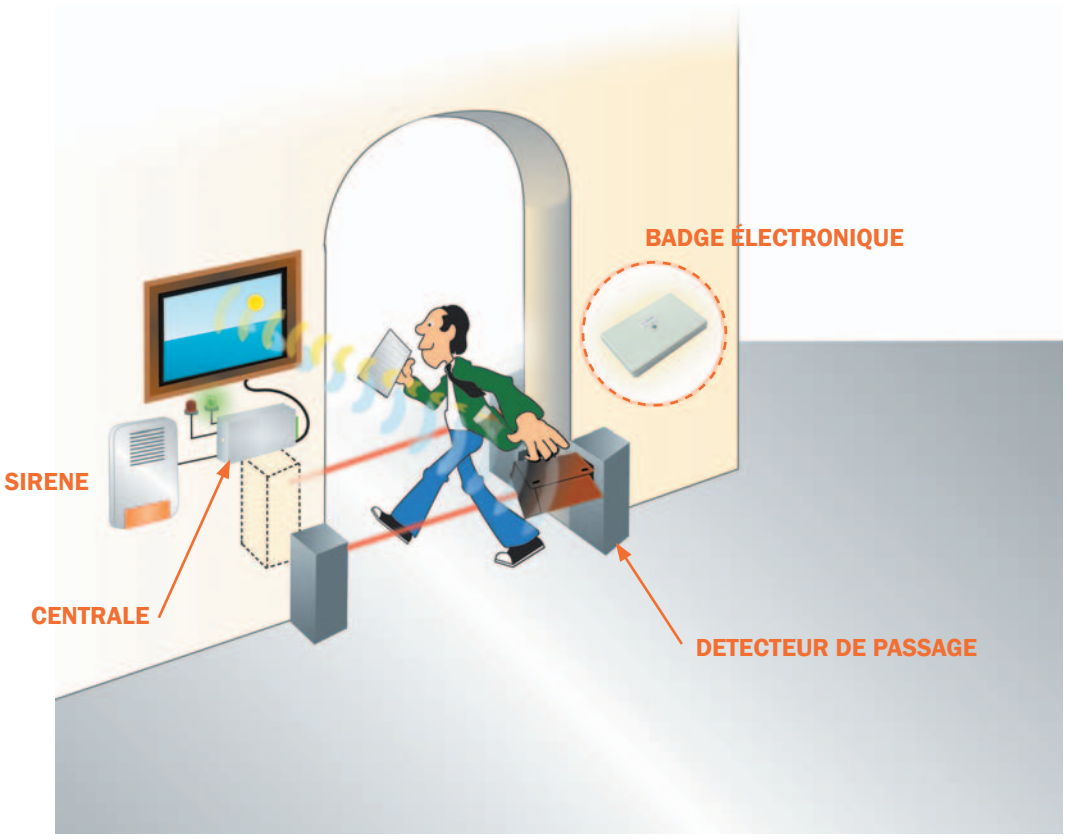
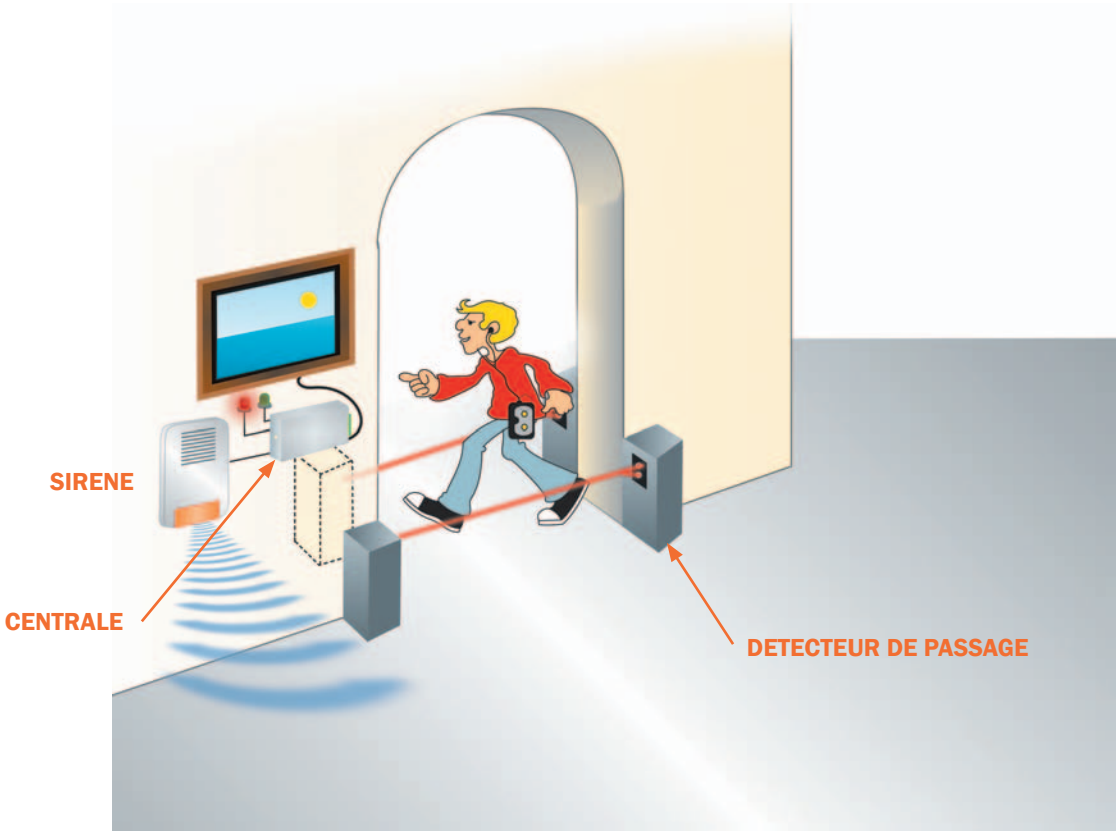


Figure 1: Suite



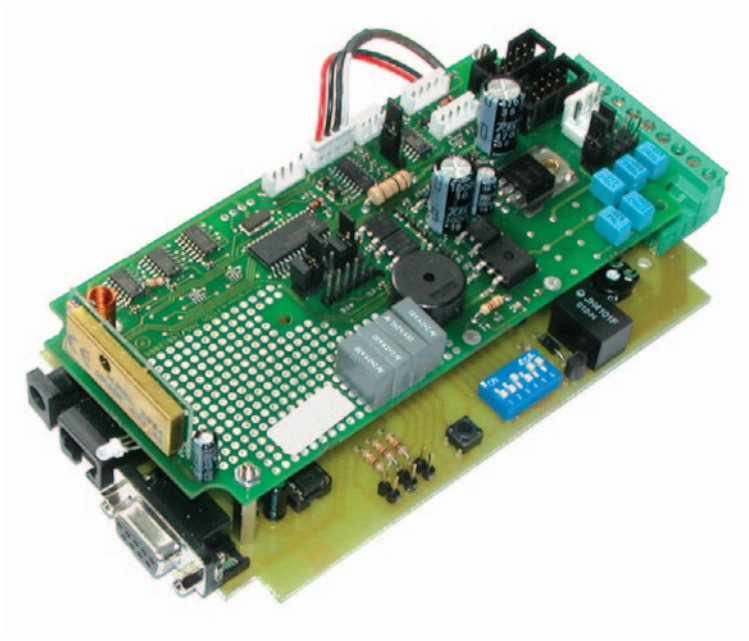


Figure 2: Voici en avant première (l'analyse minutieuse et la construction n'en seront entreprises que dans la seconde partie) le montage faisant l'objet de cet article en deux parties. Il s'agit d'un contrôle d'accès RFID: des deux platines, celle de dessus produit, à travers une antenne adéquate, le champ électromagnétique à 125 kHz et reçoit les données provenant du transpondeur actif; celle de dessous gère les codes et contrôle les périphériques. Le dispositif peut fonctionner en "stand-alone" (seul, sans ordinateur) ou couplé à un PC.

parcs autos doivent parfois identifier à distance les véhicules des abonnés (afin d'ouvrir automatiquement la barrière): donc les solutions existent bien. Notre système pourra être utilisé sans modifications importantes, même pour des applications de ce type (voir figure 1).

La technologie RFID

Pour mieux comprendre les problèmes inhérents à ce montage, il est bon d'approfondir une technologie dont les possibilités de développement sont inimaginables! Mais commençons par le début: qu'est-ce que la technologie RFID? La "Radio Frequency Identification" (RFID) est un ensemble de technologies qui planifient le remplacement des systèmes d'identification des objets, personnes et marchandises actuellement en service (des documents papier aux codes barres) par des dispositifs HF (en anglais RF, radiofréquences) de portée limitée. Différents par leurs dimensions et leurs formes (voir figure 3), opérant sur diverses fréquences et selon des modalités variées, tous les tags RFID ont en commun la caractéristique de

fonctionner sans supervision sur de longues périodes et de transmettre le contenu de leur mémoire via radio quand ils en reçoivent l'ordre de la part d'un lecteur. Dans la mémoire il peut y avoir à peu près n'importe quoi ! Normalement les données caractéristiques de la marchandise ou un simple code numérique : en d'autres termes, avec le RFID, il devient possible "d'interroger" un objet et d'obtenir une réponse, tout cela au format numérique. Les avantages offerts par cette technologie par rapport aux systèmes d'identification actuellement les plus répandus est qu'il n'y a aucune nécessité de portée optique entre le tag et le lecteur et que les étiquettes radio peuvent se trouver à l'intérieur du produit.

Comment est fait le RFID

Essentiellement un système RFID se compose d'un lecteur dont la section HF (ou RF) produit un champ électromagnétique plus ou moins intense et de tags (ou transpondeurs), fixés à l'objet ou situés à l'intérieur, lesquels sont munis d'une petite antenne accordée sur la fréquence du lecteur ainsi que d'un circuit électronique dans lequel on a mémorisé les données. Quand un tag entre dans le champ électromagnétique engendré par le lecteur, il interagit avec ce dernier et restitue son code d'identification et / ou les autres éventuelles informations contenues.

Comment fonctionnent les différents types de transpondeurs

Selon le type de fonctionnement, nous pouvons distinguer les transpondeurs passifs et les actifs.

Les transpondeurs passifs

Les passifs ne possèdent pas d'alimentation propre et ils tirent l'énergie dont ils ont besoin du champ électromagnétique du lecteur au moment où il les baigne : l'énergie HF (RF), convertie par l'antenne en énergie électrique, est redressée et emmagasinée dans un petit condensateur servant de batterie. Cette faible tension suffit à alimenter le mémoire interne et rend possible l'échange de données. En réalité il n'y a aucune émission de radiofréquence de la part du tag et l'envoi de données met en oeuvre un principe bien plus simple. La série de 1 et de 0 contenue dans la mémoire, représentant la donnée à envoyer, est utilisée par un transistor pour "court-circuiter" et "ouvrir" la self du tag ; cela détermine une variation du champ et il en découle une très légère variation du courant passant dans le circuit HF du lecteur. A partir de cette variation, il est possible de retrouver le train d'impulsions qui l'a produit, c'est-à-dire les données contenues dans la mémoire du tag. Pour mieux comprendre le fonctionnement de ce système, nous pouvons comparer la self du tag à l'enroulement secondaire d'un transformateur et l'antenne du lecteur au primaire. A vide, le courant circulant dans le primaire a une valeur bien précise qui change nettement si nous mettons en court-circuit l'enroulement secondaire. Voilà comment on peut transférer du secondaire (tag) au primaire (lecteur) une série d'informations numériques. Une caractéristique fondamentale des tags passifs est leur coût très bas et leurs dimensions très réduites (quelques millimètres carrés, antenne exclue) ; par contre leur portée est modeste, surtout si on se sert d'une fréquence basse (voir figure 4, tableau). Les systèmes RFID passifs à basse fréquence sont couramment utilisés pour la mise en marche des voitures (le tag est dans la clé), pour les contrôles d'accès et de présence "contactless" (sans contact physique), pour le contrôle "à bracelets" des skieurs à l'entrée des "tire-fesses" au bas des pistes (afin d'accepter les skieurs qui ont payé le forfait...mais pas les resquilleurs !), etc.

Bien qu'ils utilisent le même principe de fonctionnement, il est opportun de distinguer les tags passifs RFID des systèmes anti vol-à-la-tire employés dans les grands magasins. Ces derniers se servent d'étiquettes à circuits résonants LC (court-circuités à la caisse) dépourvus de mémoire. La présence d'un circuit résonant non désactivé est détectée à la sortie du magasin car il interagit avec le champ électromagnétique engendré par l'antenne. Les transpondeurs passifs se divisent en dispositifs à mémoire en lecture seule et en dispositifs reprogrammables. Dans le premier cas, en cours de construction, un code univoque (différent pour chaque tag) est mémorisé dans la puce ; dans le second, on a une mémoire "flash" ne nécessitant aucune alimentation et pouvant être récrite grâce à un champ électromagnétique même après que la puce ait été scellée dans le tag. En ce qui concerne les dimensions et les formes, les tags passifs peuvent les emprunter toutes (voir figure 3) : disque, carte, ampoule de verre, étiquette adhésive, rivet, porte-clé à breloque, etc. Des transpondeurs sans boîtier ("inlays"), petits et économiques sont à insérer dans un objet ou un boîtier pendant la production.



Figure 3 : Les transpondeurs passifs peuvent prendre différentes formes et dimensions ; il existe même des versions sans boîtier ("inlays"), au centre, à insérer dans des objets et / ou boîtiers en cours de construction.

Les transpondeurs actifs

Les transpondeurs actifs ont une source d'alimentation propre (habituellement une petite batterie au lithium, Li, garantissant un fonctionnement pour des années) et d'un véritable émetteur radio permettant d'obtenir des prestations bien supérieures en termes de portée, vitesse, fiabilité et sécurité des données transmises.

Figure 4 : FRÉQUENCES D'UTILISATION ET NORMES

La fréquence de travail d'un système RFID concerne la bande du spectre électromagnétique de la communication entre transpondeur et lecteur. Selon le type d'installation, mais aussi en fonction des normes nationales, les systèmes RFID utilisent les quatre bandes de fréquence reportées dans le tableau ci-dessous :

BANDE DE FRÉQUENCE	CARACTÉRISTIQUES	APPLICATIONS
Basse (Low Frequency - LF) 100-500 kHz	Portée réduite Bas prix Faible vitesse en lecture/écriture	C.d'accès/ identification d'animaux Applications génériques
Moyenne (High Frequency - HF) 10-15 MHz	Rayon d'action court à moyen Peu coûteux produit en grande quantité Moyenne vitesse en lecture/écriture	C.d'accès/ Smart Card Smart label/ Contrôle articles Applications génériques
Haute (High Frequency - UHF) 850-950 MHz	Rayon d'action moyen à long Coûteux Haute vitesse en lecture/écriture	Contrôle des systèmes ferroviaires Applications autoroutières
Micro-ondes (Microwave) 2,54-5,8 GHz	Portée élevée Coûteux Vitesse élevée en lecture/écriture	Distribution et logistique de produits

La norme actuelle réglementant ce domaine est la suivante :

- Directive 1995/5/EC sur les appareils radioélectriques
- Directive 677/2002/EC sur la répartition des fréquences.

Pour la bande UHF la norme en vigueur est la EN300220 prévoyant l'utilisation des fréquences entre 869,40 et 869,65 avec une puissance maximale d'émission de 0,5 W (avec rapport cyclique de 10% et vitesse de transmission maximum de 64 kb). L'actuelle norme est en cours de révision et elle devrait être remplacée par la EN302208. En ce qui concerne l'exposition aux champs électromagnétiques HF on se réfère à la recommandation des organismes internationaux comme l'ANST et le CENELEC. Dans ce secteur on fait aussi référence à la norme ENV-50116-2/1995 qui prévoit des limites d'exposition aux HF. L'absence de réglementation précise en la matière a certainement ralenti la diffusion des accès RFID même si les radiations électromagnétiques produites par ces dispositifs sont de toute évidence (en quantité et temps d'exposition) moins dangereuses que celles émises, par exemple, par les téléphones mobiles.

Habituellement le tag actif est inerte (donc il ne consomme aucun courant) jusqu'à ce qu'il entre dans le champ électromagnétique produit par le lecteur : c'est seulement alors qu'il commence à dialoguer via radio avec le système de lecture. Habituellement la fréquence du champ électromagnétique utilisée pour "réveiller" le tag est différente de celle dont on se sert pour la transmission des données. Un exemple de système avec tag actif est le Telepass : le lecteur monté sur le portique du péage engendre un champ électromagnétique qui "réveille" l'unité montée sur le véhicule laquelle commence à dialoguer avec le lecteur : si le code envoyé est reconnu comme valide, la barrière se lève. Grâce à la bonne directivité et aux fréquences élevées utilisées, le système offre une portée de plus de 20 mètres. Le coût d'un tag actif est bien supérieur à celui d'un passif : c'est pourquoi les premiers sont employés presque exclusivement pour les contrôles d'accès et de passage et la localisation des objets et des personnes alors que les seconds sont en train de supplanter les étiquettes à code barre pour l'identification des marchandises.

Sur quelles fréquences

Nous pouvons classer les transpondeurs en fonction de la fréquence de travail :

Tag à basse fréquence : 125/134 kHz, utilisée pour transpondeurs passifs à faible coût avec consommation acceptable et capacité de pénétration optimale dans les matériaux métalliques, non métalliques et l'eau, la portée maximale étant d'environ 50 cm ; sont utilisés pour le contrôle des animaux ou comme badges de proximité dans les contrôle d'accès.

Tag en haute fréquence : 13,56 MHz, utilisables dans le monde entier, avec une vitesse de transmission de 106 kb, un coût de production faible et une portée maximale d'un mètre environ. C'est le standard actuellement le plus répandu.

Tag UHF : fréquence de 868, 915, 2 450 et 5 800 MHz selon les pays. Les systèmes opérant sur ces bandes peuvent lire des transpondeurs passifs jusqu'à une distance de 10 mètres.

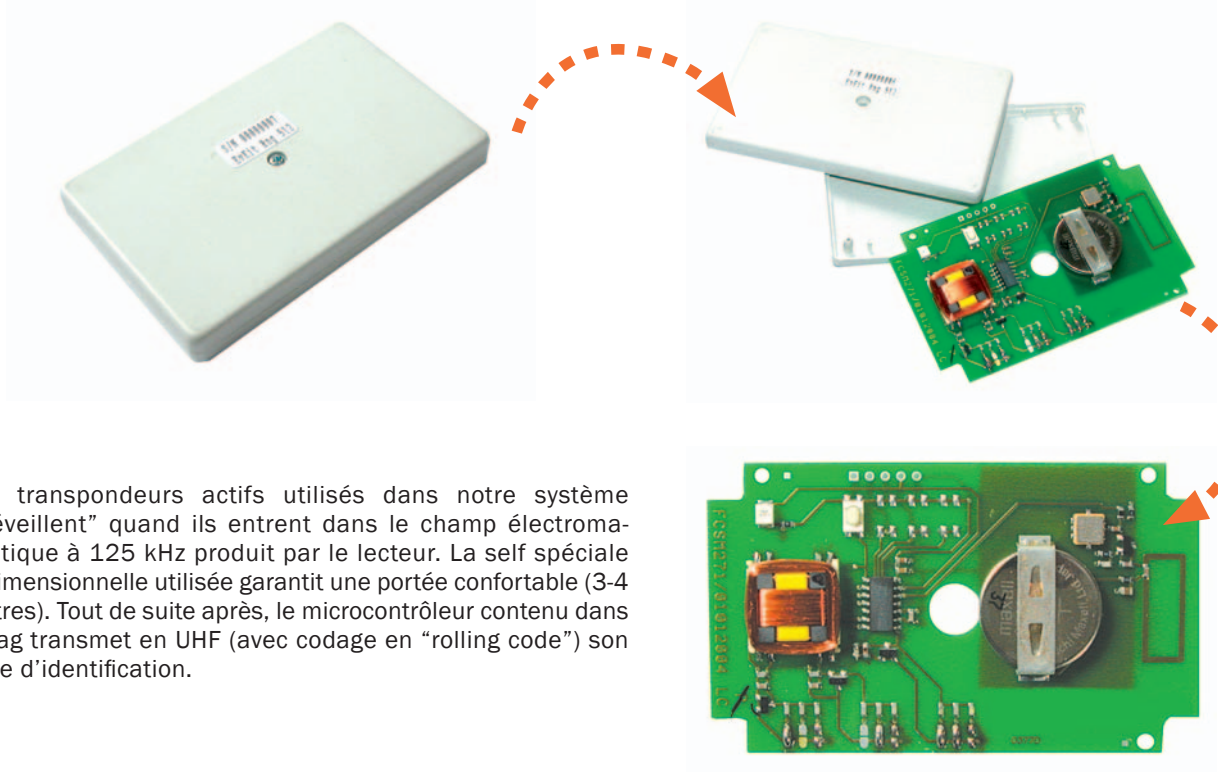
Quels systèmes de codage

Pour le codage des produits dotés de tags RFID on utilise le standard Epc (Electronic Product Code), qui est une extension de la méthode de codage Upc (Universal Product Code) utilisée avec les codes barre. Epc peut coder plus de 16 millions de types de produits et plus d'un trillion d'objets de tout type. Chaque tag contient un code de 96 bits (EPC-96) ou de 64 bits (EPC-64) identifiant le type et le numéro de série de chaque objet. Il peut interagir avec Internet pour retrouver d'autres informations et il permet d'identifier chaque objet en utilisant le réseau Epc (Epc network).

Les problèmes d'anticollision

A la fin de ce rapide panoramique sur le monde du RFID, nous ne pouvons pas ne pas évoquer les problèmes d'anticollision et de codage des données transmises. Il est évident que le processus de communication entre tag et lecteur doit prendre en compte la présence de plusieurs tags pour le processus

Figure 5 : Le transpondeur actif.



Les transpondeurs actifs utilisés dans notre système “s’éveillent” quand ils entrent dans le champ électromagnétique à 125 kHz produit par le lecteur. La self spéciale tridimensionnelle utilisée garantit une portée confortable (3-4 mètres). Tout de suite après, le microcontrôleur contenu dans le tag transmet en UHF (avec codage en “rolling code”) son code d’identification.

d’identification : si, par exemple, notre système doit identifier en même temps un par un tous les articles contenus dans un chariot, il est évident que l’on doit prévoir un système anticollision.

Normalement il suffit que deux tags cherchent à communiquer en même temps pour rendre l’information indéchiffrable. Afin d’optimiser l’utilisation de la porteuse HF et avoir une certitude de lecture sans collision, on peut se servir de deux systèmes anticollision différents : un déterministe et un stochastique. Dans les deux cas, une série d’impulsions (dite “bit-stop”) est émise qui détermine un battement radio (comme un métronome, dont les intervalles sont des “nibbles”, ou quartets et entre lesquels sont envoyées les données des tags) ; cette série est ensuite divisée en d’autres segments nommés “time-slot”. Un seul “time-slot” permet aux tags de déterminer quand émettre : en fait le tag compte combien de battements ont eu lieu depuis le début du “time-slot” et, si ce nombre correspond à son dernier chiffre de SID, le tag transmet son SID. Cette méthode de communication, dans le cas d’une série de tags séquentielle (idéale), est optimale car chaque tag “sait” quand émettre et on n’a aucune collision. Dans la réalité, où il existe deux ou plusieurs tags avec chiffre final de SID identique, il est nécessaire d’avoir un système permettant la discrimination des deux tags : l’algorithme anticollision.

L’approche déterministe ou algorithme A

L’approche déterministe de l’algorithme anticollision a une structure linéaire de recherche des SID des tags : en fait, à chaque collision, le lecteur demande aux tags de compter les “time-slots” comme si c’était le deuxième chiffre de droite du SID, de façon à obtenir les deux derniers chiffres du SID et permettre de diviser le temps d’émission sans collision (en cas de deuxième chiffre identique on passe au troisième et ainsi de suite).

L’approche stochastique ou algorithme B

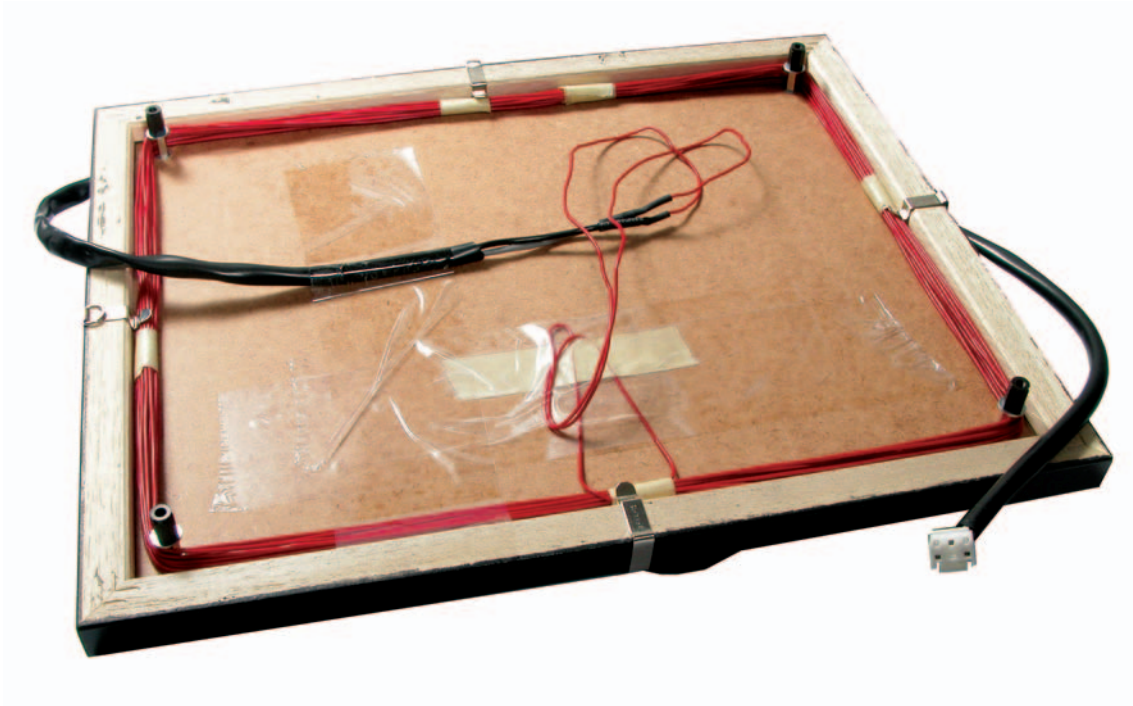
L’approche stochastique utilise aussi le système du battement, mais cette fois en cas de collision le lecteur continue la lecture des suivants et élabore les tags collisionnés en un second temps.
Lors de l’acte d’élaboration de la collision, le lecteur interroge seulement les tags collisionnés en envoyant une commande identifiant la partie du “time-slot” collisionnée (imposant donc aux autres tags le silence radio) et la demande du deuxième chiffre de droite comme un “time-slot” normal, ce qui permet d’obtenir les deux lectures séparées (le processus se répète pour les tags à plus de deux chiffres identiques).

On comprend que l’algorithme du second type (B, stochastique) est plus performant que le premier (A, déterministe) : les deux (voir norme ISO14443-3) contiennent, en plus du SID, les commandes pour exécuter la lecture / écriture des données contenues dans les tags. Ce processus de lecture / écriture des données à l’intérieur d’un tag est univoque : le lecteur impose silence à tous les tags excepté celui dont il veut obtenir les données ou dans lequel il veut en écrire de nouvelles ; cela présuppose naturellement une lecture préalable du SID à interroger ou à mettre à jour.

L’explosion du RFID

Il semble évident, après ce petit exposé, que le marché du RFID offre d’énormes potentialités : ce n’est pas sans raison que toutes les plus importantes firmes de matériels et de logiciels du monde, d’IBM à Microsoft et de Intel à Philips en passant par Oracle et Texas Instruments, travaillent depuis des années dans ce secteur. A moyen terme, le développement du RFID se concentrera sur des processus à transpondeurs réutilisables : dans des palettes et des conteneurs pour marchandises à transpondeurs passifs, notamment. Puis on passera à l’identification individuelle de produits finis et à l’introduction de transpondeurs actifs à faible coût comportant de nouvelles fonctions…

Figure 6 : Self utilisée pour les essais de notre contrôle d'accès RFID.



La construction et le réglage de l'antenne à 125 kHz est une opération fort simple ne nécessitant aucun outillage particulier. La self, constituée de quelques dizaines de spires de fil de cuivre, peut être dissimulée à l'intérieur d'un cadre mural.

Mais revenons à la présentation de notre montage.

Notre réalisation

Nous avions d'abord pensé utiliser des transpondeurs passifs à 125 kHz, essentiellement à cause de leur faible coût, mais aussi parce qu'ils permettent de produire un champ interagissant avec le tag, sans avoir à tenir compte de l'orientation spatiale de ce dernier.
Pour les contrôles d'accès, il faut en effet que le champ engendré par le lecteur interagisse toujours avec l'antenne du tag même quand le couplage entre les deux antennes est très critique. Avec des fréquences de travail basses, il est relativement facile d'obtenir de bons résultats mais, au fur et à mesure qu'on monte en fréquence, la directivité du système augmente et il n'est plus possible de détecter le tag avec certitude. D'autre part les basses fréquences ne permettent pas de lire le tag à grande distance : au-delà de 40 à 50 cm on ne parvient plus à détecter la variation de courant (due à la présence du transpondeur dans le champ électromagnétique) dans le circuit d'antenne du lecteur. Avec des tags à 13,56 MHz, il est possible d'échanger correctement les données jusqu'à une distance de 1,2-1,5 mètre, mais ce système, si l'on veut être certain d'identifier le tag, nécessite des antennes particulières dont la construction n'est pas à la portée de tout le monde.

Nous avons par conséquent opté pour un transpondeur actif et cherché à mettre à profit nos expériences précédentes. Notre système utilise donc un lecteur-générateur à 125 kHz dont l'antenne (simple et facile à construire) est en mesure de "réveiller" le tag jusqu'à 3-4 mètres de distance, quelle que soit sa position (ce grâce à l'antenne particulière utilisée dans le transpondeur et visible en avant-première figure 6).

Le tag contient un code d'identification univoque et comporte un émetteur radio UHF à 868 MHz grâce auquel ce code est transmis au lecteur lequel, bien sûr, est doté du récepteur correspondant. Pour une sécurité maximale, le codage est produit selon la technique des "rolling codes" (codes tournants), bien connue de nos lecteurs (je veux dire cette fois des lecteurs de la revue !...).

En ce qui concerne la portée du signal UHF contenant les données, sachez qu'avec quelques milliwatts il est possible de couvrir une distance de quelques dizaines de mètres. Nous faisons d'ailleurs fonctionner l'émetteur du tag sans antenne de façon à réduire sa portée à une dizaine de mètres et à éviter ainsi de possibles interférences avec d'autres dispositifs opérant à proximité en UHF également.
Le système que nous avons mis au point fonctionne de manière autonome ("stand alone") ou couplé à un ordinateur (si on a besoin d'une élaboration plus sophistiquée des données : enregistrement des passages, interaction avec une database ou avec un système gestionnaire préexistant, etc.). Il est en outre doté d'entrées pour barrières optiques et donc il pourra parfaitement convenir à un contrôle d'accès "mains libres" (c'est-à-dire passage ouvert, sans tourniquet à actionner ni sans barrière d'aucune sorte).

A suivre

Rendez-vous donc à la seconde partie pour l'analyse détaillée et la réalisation du montage dont les figures 2 et 5 donnent un aperçu en avant-première.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce contrôle d'accès RFID ET588 (platine de contrôle ET588, module MH1, transpondeur actif MH1TAG, antenne 125 kHz) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

EN1611

Un enregistreur de données 4 canaux 16 bits

Le montage que le présent article vous propose de réaliser se prête à de très nombreuses applications : en reliant cet enregistreur de données à un PC, vous pourrez analyser et enregistrer simultanément jusqu'à quatre signaux provenant de divers capteurs (sondes de température, d'humidité, de pression, de luminosité, etc.). Les données enregistrées vous permettront de suivre avec une extraordinaire précision le déroulement des phénomènes physiques les plus variés.



Ce montage est né grâce à l'existence sur le marché d'un convertisseur A / N seize bits série permettant une grande précision des mesures : le AD7715AN5 (voir figure 3 son schéma synoptique). Il nous a permis de réaliser un «data logger» ou enregistreur de données à quatre canaux, c'est-à-dire permettant, quand il est couplé au port série d'un PC, d'enregistrer en même temps quatre signaux analogiques en les analysant avec une précision de seize bits. La tension présente sur chacune des entrées (et provenant d'un quelconque capteur ou sonde) est convertie en un nombre compris entre 0 et 65 535 : cela permet d'enregistrer, presque en temps réel, des signaux

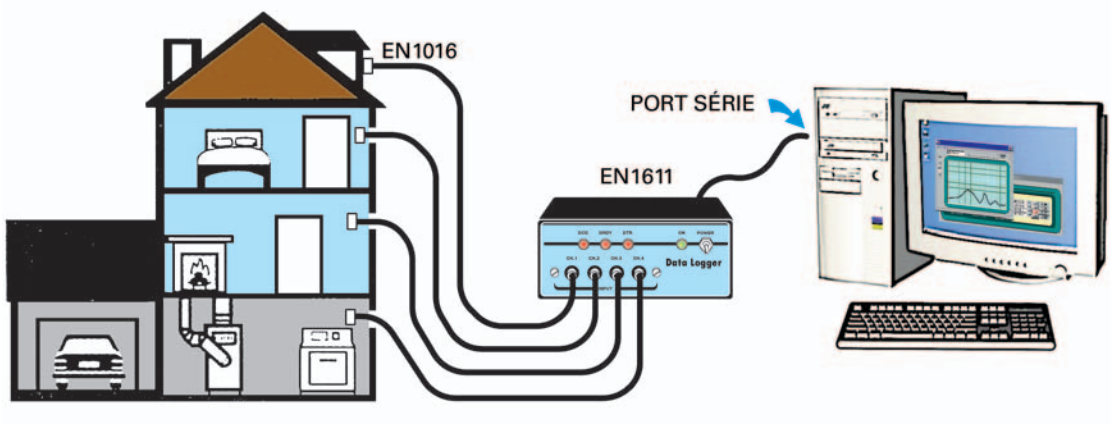


Figure 1: Si on relie tout un groupe de sondes de température EN1016, situées chacune dans une pièce de la maison, à l'enregistreur de données EN1611 (lui-même connecté au port série d'un ordinateur), on peut s'amuser à observer comment varie dans le temps la température de chaque lieu en fonction des changements de température extérieure. L'écran du PC visualise aussi les données sous forme de graphique.

même de très bas niveau, de l'ordre de quelques µV !

Comme le montrent les figures 1 et 2, donnant un aperçu des applications possibles, l'appareil peut être utilisé pour relever l'évolution dans le temps d'un certain nombre de paramètres physiques (comme la température, l'humidité, la luminosité, etc., tout dépend des sondes utilisées) : le capteur convertit en effet le phénomène qu'il détecte en un signal électrique d'une certaine amplitude, c'est cela que l'on appelle effectuer une mesure. En fin d'article, vous trouverez les schémas électriques de quatre types de sondes que vous pourrez coupler à l'enregistreur de données : elles sont d'une construction très simple. Sur l'écran de l'ordinateur (connecté par son port série à l'appareil), vous verrez s'afficher une représentation graphique des mesures relevées à intervalle (programmable) régulier (par exemple une courbe des températures) ; comme il y a quatre canaux, vous pourrez soit comparer les évolutions du même paramètre physique (par exemple la température) dans différentes pièces ou lieux (jusqu'à quatre), soit comparer celles de différents paramètres (jusqu'à quatre, par exemple température, humidité, luminosité) dans un même lieu (par exemple une serre).

Autre exemple non illustré par une figure : si vous reliez notre sonde dB-mètre EN1056 à l'une des entrées de l'enregistreur de données, vous pourrez mesurer 24 h/ 24 (ou le jour ou bien encore seulement la nuit) l'évolution des nuisances sonores de votre environnement. Ce ne sont que des exemples, d'autres capteurs existent et vous pouvez avoir besoin de relever d'autres grandeurs que celles que nous vous avons suggérées.

Bien sûr, le programme source est disponible sur CDROM afin que vous puissiez l'adapter à votre propre cahier des charges et aux capteurs que vous souhaitez utiliser.

Le convertisseur A / N AD7715AN5

Comme le montre le schéma synoptique de la figure 3, ce convertisseur A / N à seize bits est doté de deux entrées analogiques (Ain+ et Ain–) dont nous n'utiliserons que la positive (Ain+).

Les deux entrées servent quand on veut utiliser le convertisseur en entrées différentielles (par exemple pour des détecteurs de signaux physiologiques). Pour notre application, Ain– sera donc à la masse.

Le signal analogique est envoyé à un «buffer» (tampon) puis au PGA («Programmable Gain Amplifier»), soit un amplificateur à gain variable dont on peut faire varier le gain de 1 à 128. Le signal analogique passe ensuite

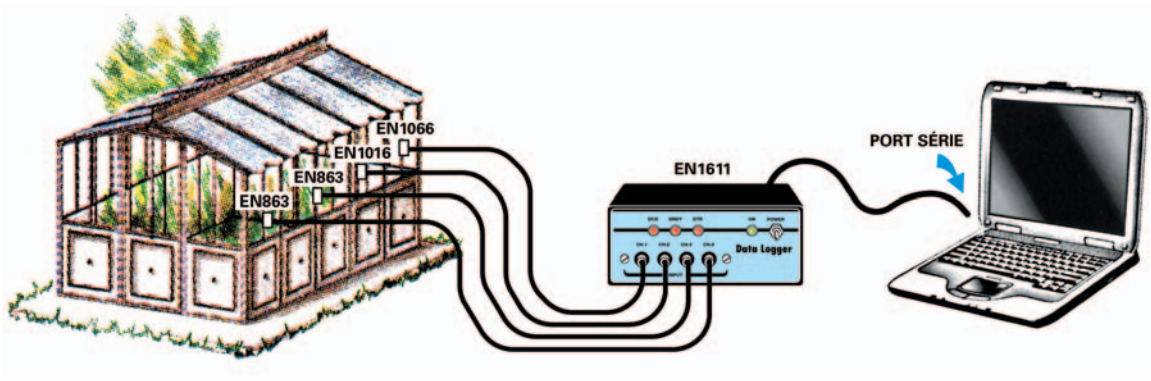


Figure 2: Si vous avez une petite serre dans votre jardin, vous pouvez relier l'enregistreur de données à des sondes de température EN1016, de luminosité EN863 et d'humidité EN1066 afin de contrôler le maintien des meilleures conditions atmosphériques pour vos plantes.

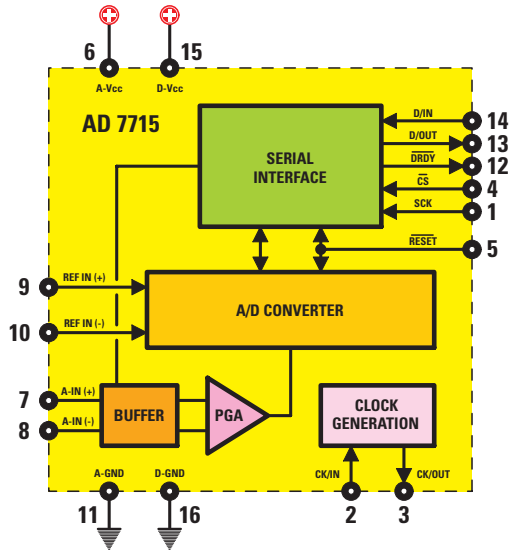


Figure 3 : Schéma synoptique du convertisseur seize bits AD7715. La tension d'entrée est appliquée sur la broche 7 du convertisseur (Ain+) et la broche 8 (Ain–) va à la masse. L'interface série gère la communication avec le microcontrôleur ST7.

au convertisseur proprement dit où il subit la conversion en un mot binaire à seize bits. A l'intérieur du convertisseur A / N se trouve une interface série permettant d'établir une communication de type série synchrone avec le microcontrôleur ST7 (qu'utilise notre appareil), afin de recevoir les données de configuration du convertisseur A / N ou d'envoyer les valeurs résultant de la conversion A / N.

La transmission des données au PC se fait par une ligne série de type SPI (notre article Thermomètre à thermopile EN1570, au besoin, vous rappellera ce dont il s'agit). Le quartz externe de 2,4576 MHz fournit le signal d'horloge permettant de synchroniser la communication série et la conversion du signal analogique en données binaires.

Le schéma électrique

Comme le montre le schéma électrique de la figure 4, les quatre entrées analogiques CH1 à CH4 correspondent respectivement aux quatre interrupteurs électroniques IC1/A à D du circuit intégré IC1 CD4066. Chacun d'eux habilite le passage du signal analogique vers le convertisseur A / N IC2 (il est activé ou désactivé par le programme tournant dans le micro ST7). Des broches 16-17-18-19 du micro IC3 sortent en effet les commandes du programme ouvrant en séquence les interrupteurs de façon à envoyer, à chaque instant, les divers signaux analogiques à la broche 7 du convertisseur A / N IC2. Chacune des quatre entrées est dotée d'un filtre (une résistance et un condensateur) interdisant l'entrée aux signaux parasites et les empêchant de perturber la lecture de l'A / N. Chacune de ces entrées CH1 à 4 se trouve tour à tour en face d'une entrée unique : la broche 7 de IC2 et elle l'atteint à travers un autre filtre R5 / C6.

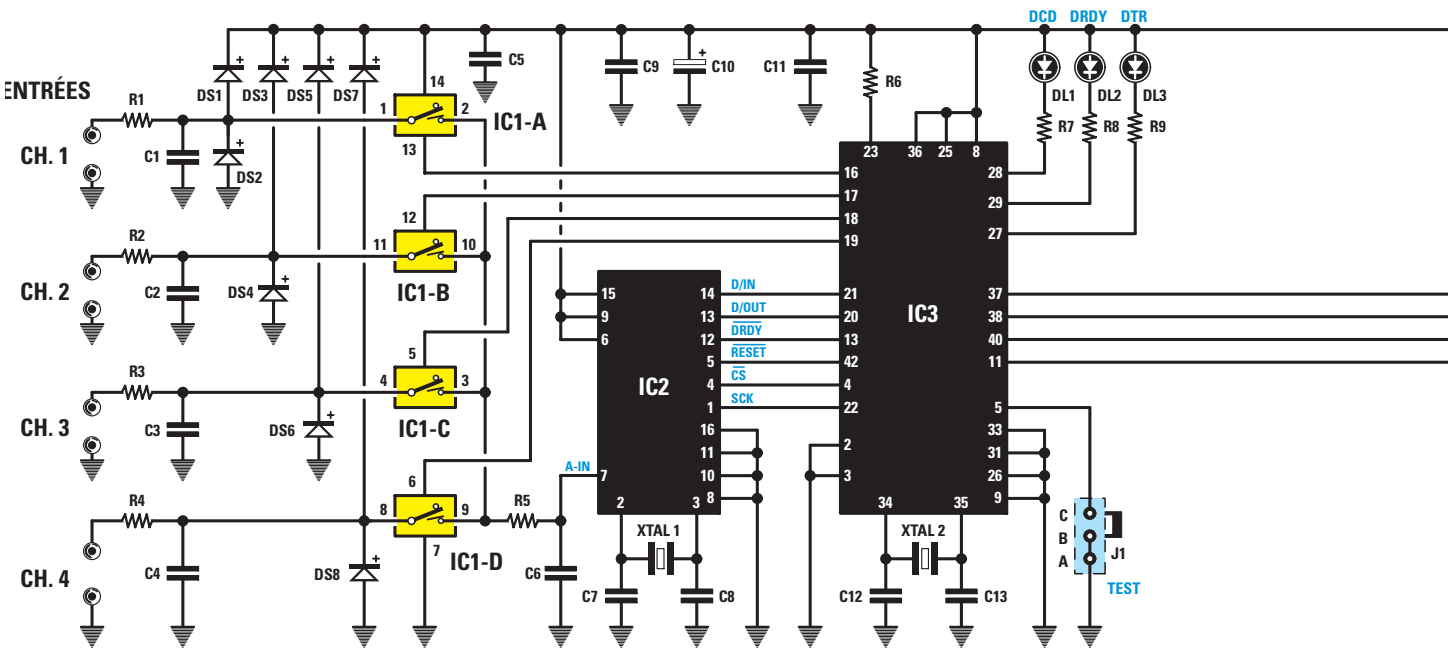


Figure 4 : Schéma électrique de l'enregistreur de données EN1611. Le signal appliqué aux quatre entrées analogiques est envoyé aux quatre interrupteurs numériques IC1/A, IC1/B, IC1/C et IC1/D, gérés par le microcontrôleur ST7, habilitant le passage des signaux vers la broche 7 du convertisseur A / N (le ST7 IC3 est déjà programmé en usine EP1611).

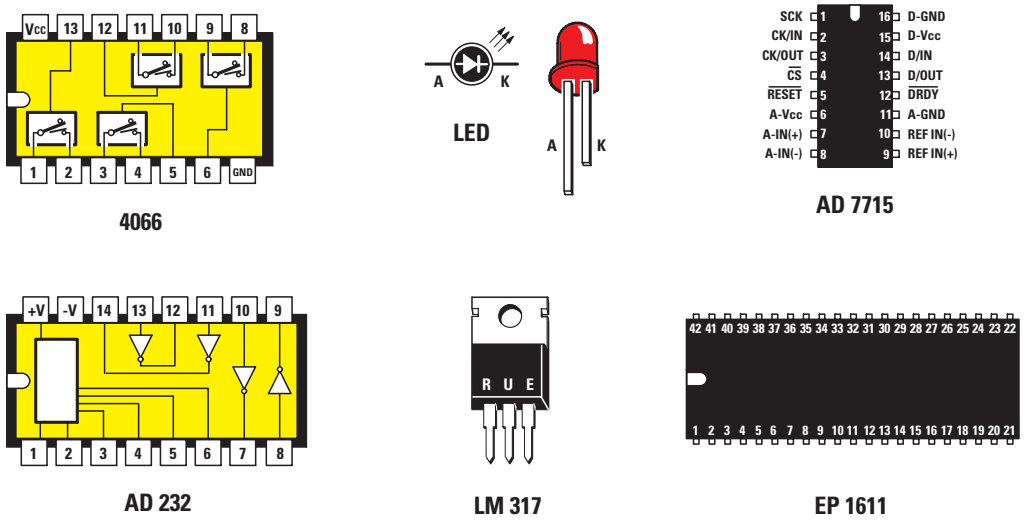


Figure 5 : Brochages des circuits intégrés CMOS, convertisseurs et microcontrôleur vus de dessus, du régulateur LM317 vu de face (R=référence, E=entrée, U=sortie) et de la LED vue de face en contre plongée.

Note : la sensibilité d'entrée du convertisseur étant très élevée, nous vous conseillons, afin d'éviter d'engendrer des signaux parasites, de n'utiliser pour produire les signaux d'entrée que des alimentations pourvues d'une prise de terre.

La donnée analogique convertie en binaire présente sur la broche 13 de IC2 est envoyée à la broche 20 du ST7. Le micro élabore ensuite la donnée binaire convertie de façon à la rendre compatible avec une ligne série RS232 et à son protocole de communication avec un PC.

Ce sera ensuite au convertisseur de niveau AD232 IC4 (voir figure 6) de convertir les niveaux de tension TTL signaux série +5 V en +12 V / –12 V de la ligne série RS232 standard. Le schéma électrique montre que du convertisseur AD232 sortent quatre fils plus la masse : ils constituent la ligne série à relier au port série du PC afin de lui permettre d'acquérir les données provenant du convertisseur A / N (voir CONN1).

Le micro ne se limite évidemment pas à transférer les données du convertisseur au port série. Grâce au logiciel demo que nous avons élaboré, nous

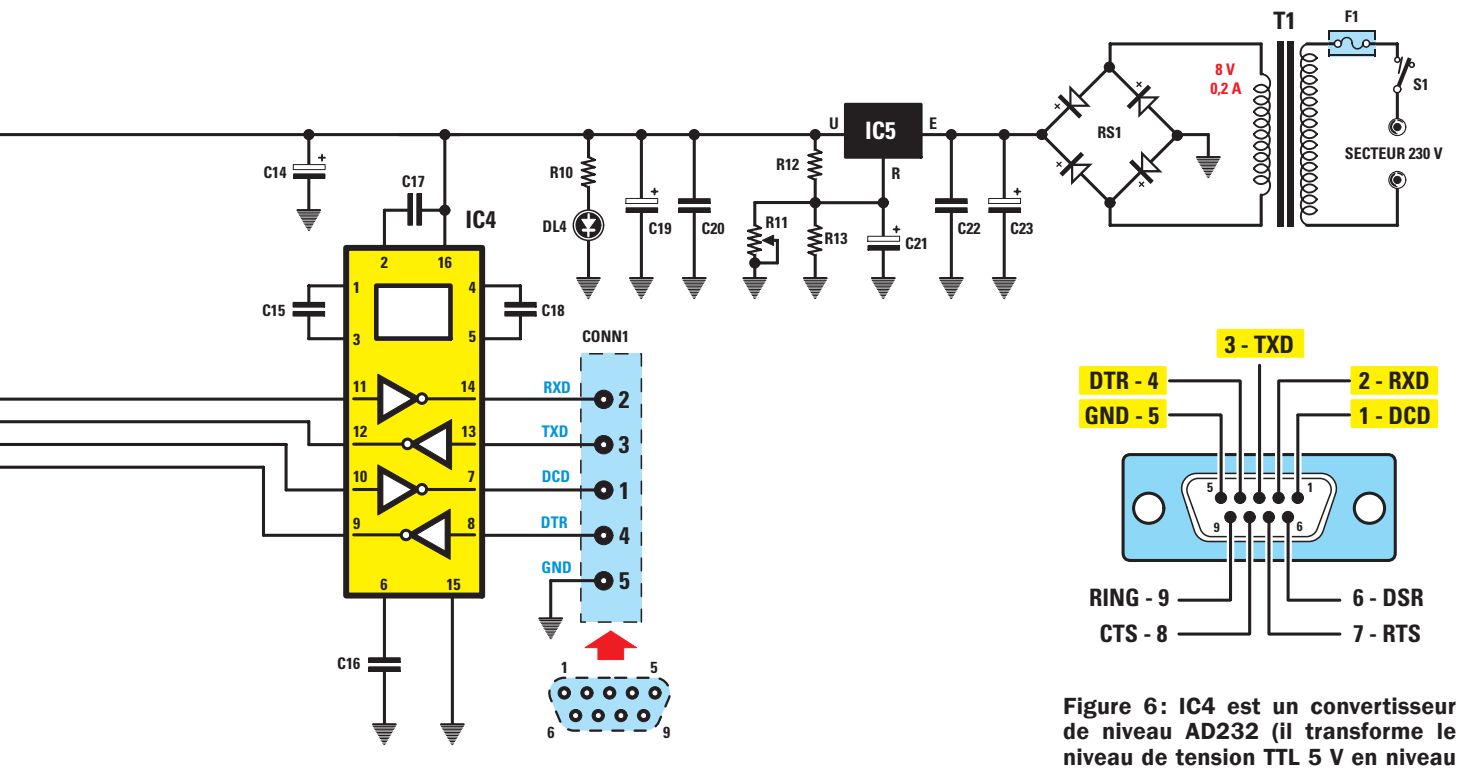


Figure 6 : IC4 est un convertisseur de niveau AD232 (il transforme le niveau de tension TTL 5 V en niveau RS232 +/–12 V). Les signaux de sortie sont ensuite envoyés au connecteur femelle à 9 pôles dont le brochage est indiqué ci-dessus.

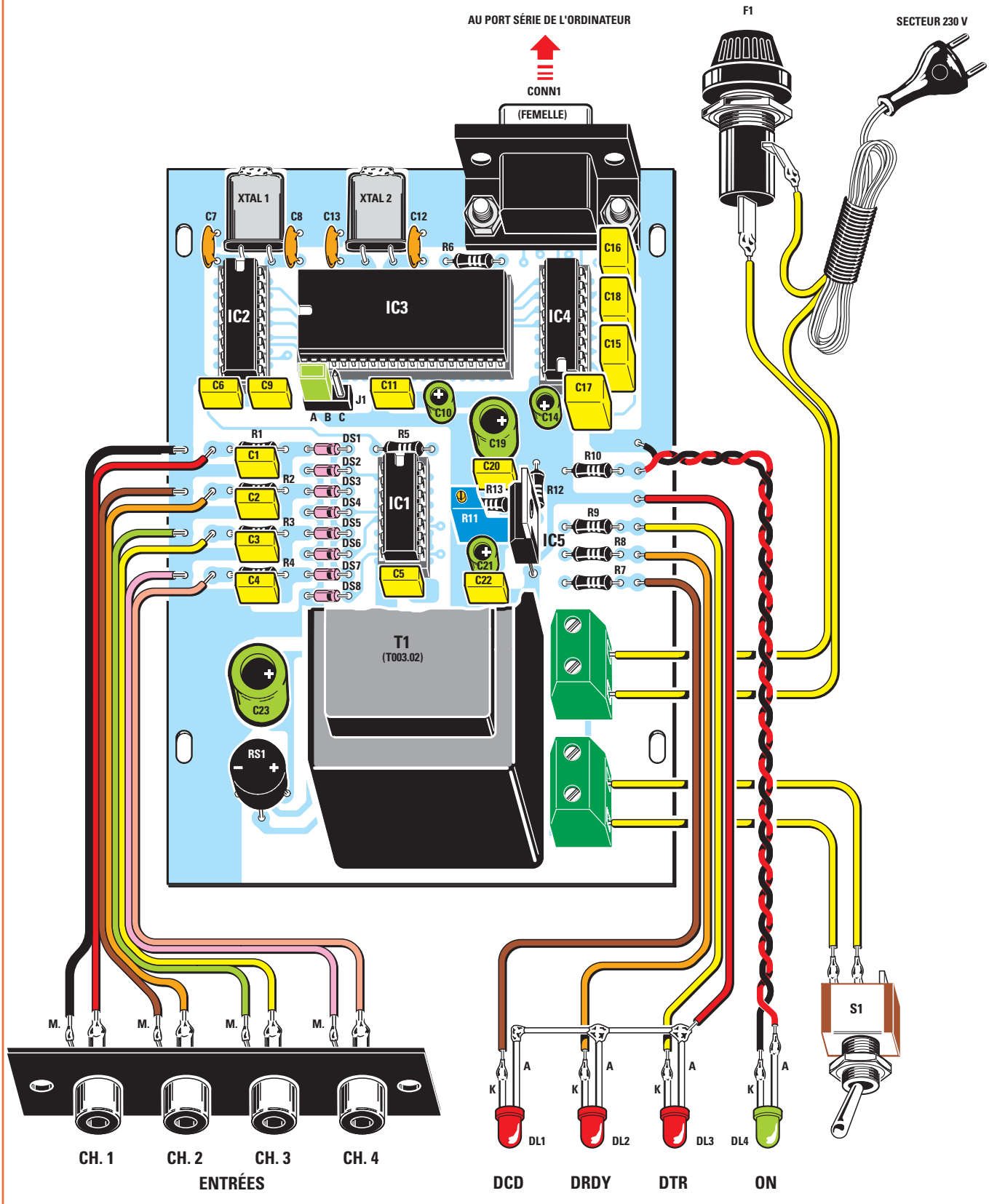


Figure 7a : Schéma d'implantation des composants de la platine de l'enregistreur de données. Au centre de la platine vous voyez le connecteur à cavalier J1 permettant d'effectuer le test du circuit (lire l'article).

Liste des composants

R1 .....10 k
R2 .....10 k
R3 .....10 k
R4 .....10 k
R5 .....1 k
R6 .....10 k
R7 330
R8 330
R9 330
R10 330
R11 .....1 k trimmer dix tours
R12 220
R13 .....3,3 k

C1 .....10 nF polyester
C2 .....10 nF polyester
C3 .....10 nF polyester
C4 .....10 nF polyester
C5 .....100 nF polyester
C6 .....100 nF polyester
C7 .....22 pF céramique
C8 .....22 pF céramique
C9 .....100 nF polyester
C10 .....10 µF électrolytique
C11 .....100 nF polyester
C12 .....15 pF céramique
C13 .....15 pF céramique
C14 .....10 µF électrolytique
C15 .....1 µF polyester
C16 .....1 µF polyester
C17 .....1 µF polyester
C18 .....1 µF polyester
C19 .....100 µF électrolytique
C20 .....100 nF polyester
C21 .....10 µF électrolytique
C22 .....100 nF polyester
C23 .....470 µF électrolytique

RS1.....pont redresseur 100 V 1 A
DS1.....1N4148
DS2.....1N4148
DS3.....1N4148
DS4.....1N4148
DS5.....1N4148
DS6.....1N4148
DS7.....1N4148
DS8.....1N4148
DL1.....LED
DL2.....LED
DL3.....LED
DL4.....LED

XTAL1.....quartz 2,4576 MHz
XTAL2.....quartz 14,7456 MHz

IC1 .....CMOC 4066
IC2 .....AD7715
IC3 .....ST7 EP1611
IC4 .....AD232
IC5 .....LM317

F1.....fusible 1 A
T1.....transformateur secteur 3 VA 230 V / 0-8-12 V 0,2 A mod. T003.02
S1 .....interrupteur
J1 .....cavalier
CONN1 ..connecteur 9 pôles

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

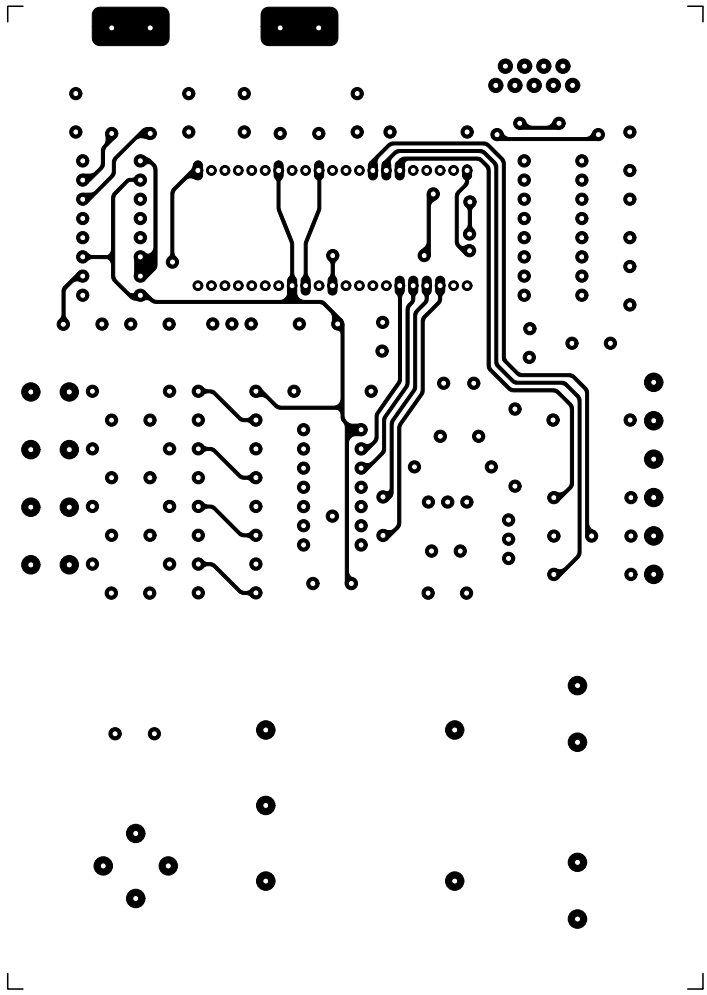


Figure 7b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine de l'enregistreur de données EN1611, côté soudures.

pouvons en effet envoyer à partir du PC, par voie sérielle, une série de commandes permettant de modifier le gain du «buffer» (tampon) de l'A / N en entrée, de bloquer la transmission des données, de les mettre en attente, etc.). Rappelons enfin que ce convertisseur A / N a été conçu pour travailler avec des signaux variant très lentement dans le temps, comme ceux produits par exemple par des sondes de température, de pression, etc. et sans changement significatif dans un délai inférieur à deux secondes (durée d'échantillonnage).

L'étage d'alimentation se compose d'un transformateur secteur 230 V / secondaire 8 V 0,2 A, du pont redresseur RS1 et du régulateur IC5 LM317 fournissant le 5 V aux circuits intégrés IC1, IC2, IC3 et IC4.

La réalisation pratique

Pour réaliser cet enregistreur de données, il vous faudra un circuit imprimé double face à trous métallisés dont la figure 7b-1 et 2 vous donne les dessins à l'échelle 1.

Quand vous l'avez réalisé (méthode habituelle de la pellicule bleue) ou que vous vous l'êtes procuré, commencez par enfoncer puis souder les picots, le connecteur femelle et les quatre supports de circuits intégrés, puis vérifiez soigneusement vos soudures, en particulier accordez beaucoup d'attention aux soudures du support de IC3 (broches nombreuses) : ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée. N'insérez ces quatre circuits intégrés qu'après le montage dans le boîtier (voir figure 9), vous éviterez ainsi tout échauffement inutile et tout choc électrostatique : à ce moment là, faites attention à l'orientation des repère-détrompeurs en U, vers R5 pour IC1, vers XTAL1 pour IC2, vers IC2 pour IC3 et vers C14 pour IC4.

Pour le reste, si vous observez bien les figures 7a, 8 et 9 et la liste des composants, vous n'aurez aucune difficulté à

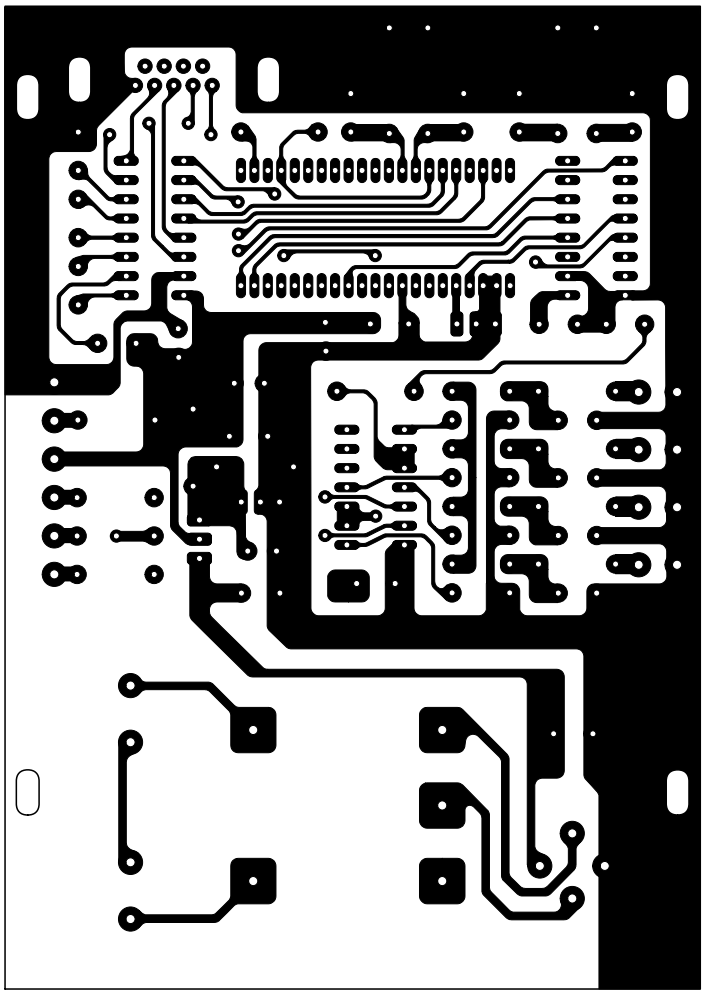


Figure 7b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine de l'enregistreur de données EN1611, côté composants.

le monter. Prêtez beaucoup d'attention à la polarité (et donc à l'orientation) des composants polarisés comme les électrolytiques, les diodes, les LED, le pont redresseur, le régulateur (à monter debout sans dissipateur)...Montez les quartz couchés, pattes repliées à 90° et fixés au plan de masse par une goutte de tinol. Montez à la fin le transformateur secteur 230 V et les borniers.

Le montage dans le boîtier

Comme le montre la figure 9, fixez la platine au fond du boîtier plastique à l'aide de vis autotaraudeuses. Fixez ensuite tous les éléments de la face avant (barrette de quatre prises RCA «cinch», quatre LED et l'interrupteur) et du panneau arrière en aluminium (CONN1 et porte-fusible, le cordon secteur passe à travers un passe-câble en caoutchouc). Les figures 7a, 9 et 10 ne vous laisseront aucun doute. Les liaisons aux face avant et panneau arrière se font par nappes soudées aux picots ou simples fils reliés aux borniers à vis. Le CONN1, pour circuit imprimé, se passe de câblage. Attention à la polarité des LED (voir figure 5).

Le test du circuit

Avant de refermer le couvercle, effectuez un test préalable du circuit et le réglage de la tension de référence :

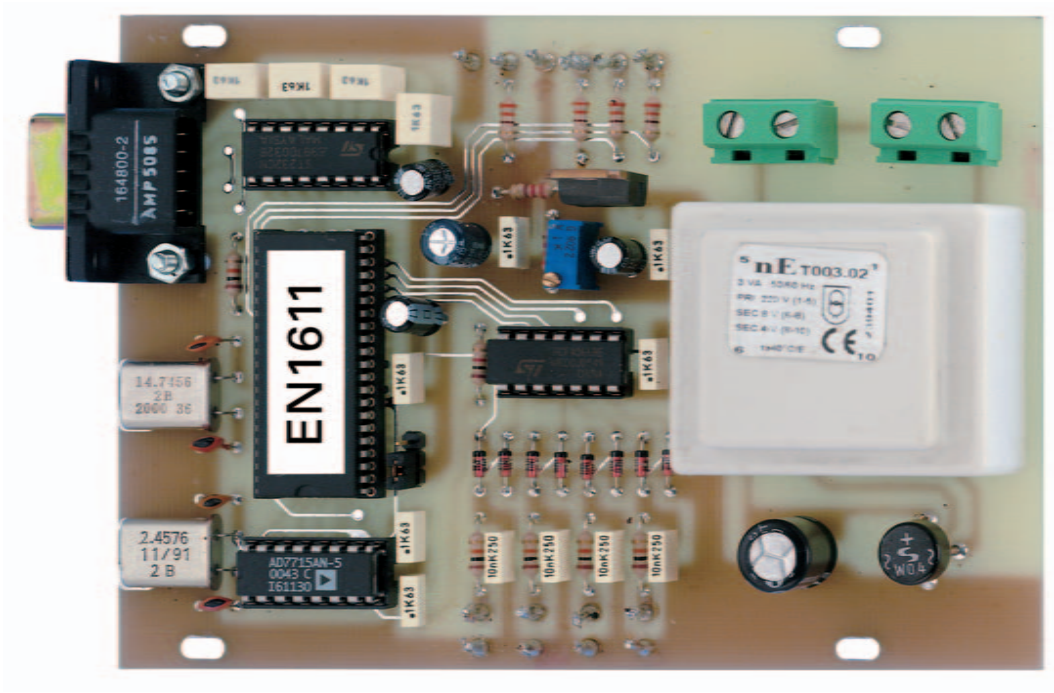


Figure 8 : Photo d'un des prototypes de la platine de l'enregistreur de données EN1611. Le trimmer dix tours (au centre) sert au réglage de la tension de référence (lire l'article).

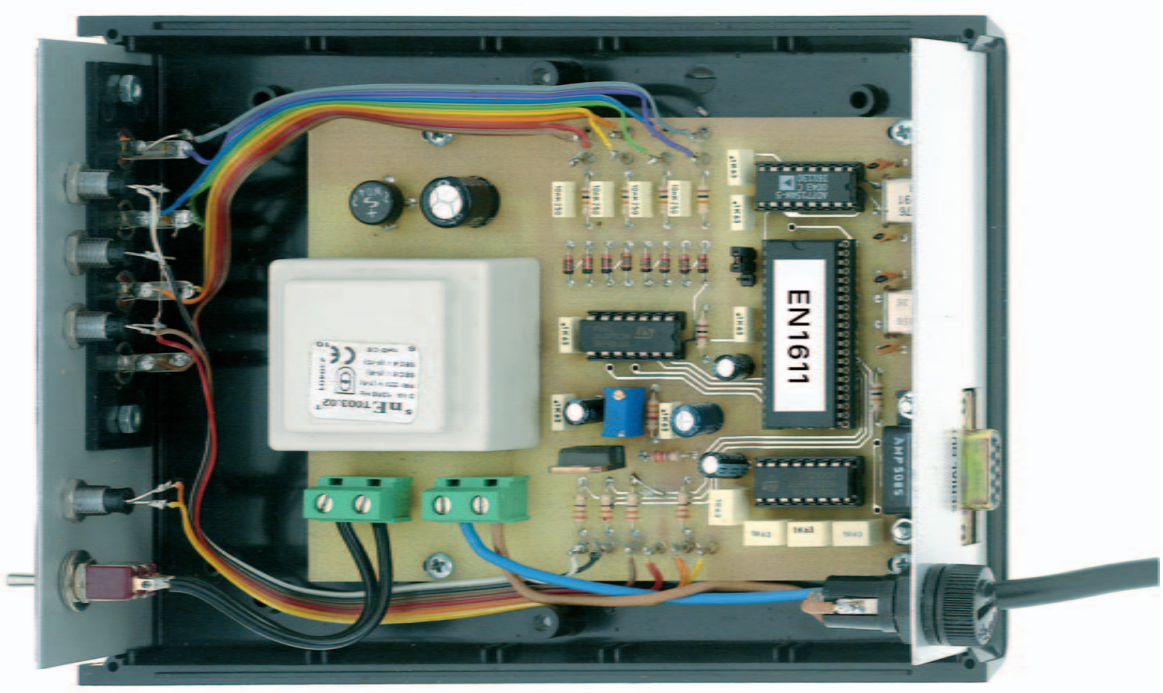


Figure 9 : Montage de la platine dans le boîtier plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium. La platine, fixée par vis autotaraudeuses, est reliée à la face avant par des nappes de fils colorés soudés aux picots (le CONN1 étant un modèle pour circuit imprimé n'a pas besoin d'être câblé) ; en face avant et sur le panneau arrière ce qui concerne l'entrée du secteur 230 V (interrupteur, porte-fusible, cordon) est câblé avec des fils séparés et va aux borniers à vis de la platine. Pour le câblage se référer à la figure 7a.

comme le montre la figure 4, au centre de la platine se trouve un connecteur à cavalier à trois picots (J1), relié à la broche 5 du micro IC3.

D'abord, court-circuitez à la masse cette broche en mettant le cavalier en BC. Puis procédez ainsi :

- ne reliez pas l'appareil au PC,
- si vous disposez d'une alimentation en courant continu précise à 0,1 V et fournissant +2,5 V +/–0,1 V, prélevez cette tension et appliquez-la sur le canal CH4, sinon laissez ce dernier libre,
- allumez l'appareil (la LED verte DL4 s'allume : ON),
- le programme résident de IC3 effectue une série d'opérations de contrôle signalées par les trois LED rouges DL1 (DCD), DL2 (DRDY) et DL3 (DTR). Il commence par les allumer toutes ensemble puis il les fait clignoter deux fois. Ensuite il exécute un test interne et, après quelques secondes, il éteint DL2 (DRDY).

Note : cette phase a pour but de contrôler la correction du montage et du fonctionnement des LED. Si, une fois allumées, elles ne clignotaient pas, cela indiquerait l'existence d'un problème relatif au montage de IC3 (par exemple, le quartz n'oscille pas, les tensions ne sont pas correctes, etc.).

- le programme effectue ensuite un essai de communication à travers le port SPI avec IC2 et, si tout fonctionne correctement, il éteint DL3 (DTR).

Note : dans ce cas, si la LED ne s'éteint pas, recontrôlez le montage de IC2, son alimentation et les connexions des broches 14-13-12-5-4 et 1 avec les broches correspondantes de IC3 (voir figure 4).

Enfin, une lecture de la tension éventuellement présente sur CH4 est effectuée et la valeur résultant de la



Figure 10 : L'enregistreur de données monté dans son boîtier, couvercle refermé et prêt à être relié au PC et à ses différents capteurs (quatre entrées CH1 à CH4). Les LED DCD-DRDY-DTR visualisent à chaque instant l'état de fonctionnement du convertisseur A / N.

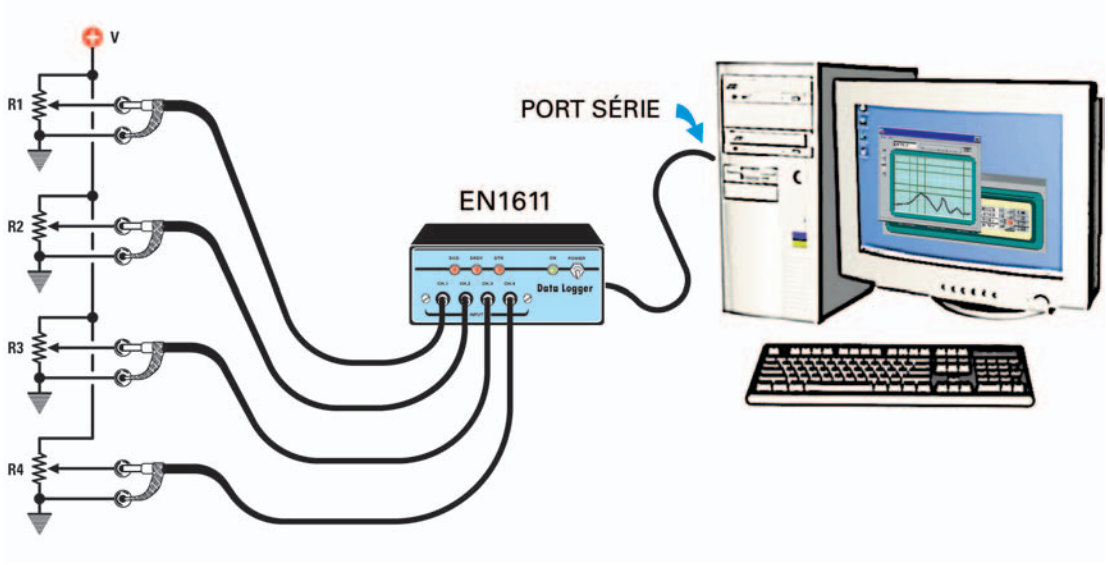


Figure 11 : Pour vous familiariser avec le fonctionnement de l'enregistreur de données, vous pouvez utiliser ce circuit fort simple constitué de quatre potentiomètres reliés d'un côté au positif d'une alimentation en courant continu et de l'autre à chacun des quatre canaux d'entrée. Vous simulerez ainsi les signaux produits pat les différentes sondes.

conversion est comparée avec l'équivalent numérique de 2,5 V (avec une tolérance de +/–0,2 V sur la valeur lue). Si tout fonctionne bien, DL1 (DCD) s'éteint aussi.

Note : ce dernier contrôle sert à vérifier que la partie acquisition analogique fonctionne correctement. Dans le cas contraire, vérifiez le montage de IC1 et que les connexions avec IC3 et surtout avec IC2 ont été exécutées correctement. Si vous ne pouvez fournir cette tension de référence, DL1 (DCD) restera allumée.

Si vous avez exécuté correctement toutes les phases de ce test, c'est que l'appareil fonctionne bien. Avant de l'utiliser, éteignez-le et replacez le cavalier du connecteur J1 en AB.

Le réglage de la tension de référence

Pour effectuer le réglage de la tension de référence, vous devez avoir installé le programme Data Logger comme indiqué plus loin et pouvoir visualiser la lecture des quatre canaux. Ensuite, vous devez procéder comme suit :

- reliez à l'entrée CH4 une alimentation en courant continu pouvant fournir une tension entre 2 et 5 V,
- reliez en parallèle avec CH4 un multimètre et tournez le bouton de réglage de l'alimentation jusqu'à lire sur l'afficheur du multimètre une tension comprise entre 2 et 5 V,
- tournez le curseur du trimmer multitour R11 jusqu'à visualiser sur l'écran du PC, pour le canal CH4, la même tension.

Le réglage est alors terminé et vous pouvez refermer le couvercle du boîtier.

Les réquisits du PC et la liaison avec l'enregistreur de données

Pour réaliser la liaison avec l'appareil, vérifiez tout d'abord que votre PC possède bien les réquisits minimaux :

Type PENTIUM
Ram 32 Mo au moins
Espace disponible sur le disque dur 5 Mo au moins
Lecteur CD ROM 8x ou DVD 2x
Carte vidéo graphique 800 x 600 16 bits
Une prise pour port série
Système d'exploitation Windows 98-98SE-XP

Ceci étant , vous devez identifier le port série de votre PC (généralement il se trouve sur le panneau arrière de la tour) : connecteur femelle à 9 pôles DB9.

Reliez alors l'enregistreur de données (par sa propre DB9) au PC au moyen d'un câble série comportant à ses deux extrémités deux fiches DB9 mâles (on en trouve chez tous les revendeurs de matériel informatique).

Note : si vous voulez utiliser un PC portable et si ce dernier n'est pas doté d'un port série (pas de DB9), vous pouvez vous connecter au port USB au moyen d'un adaptateur USB / série (USB mâle d'un côté / DB9 femelle de l'autre).

Vérifiez en outre que le port série de votre PC n'est pas déjà mobilisé par une autre application, le cas échéant vous risqueriez d'effectuer de fausses lectures.

L'installation du programme Data Logger

Dans le CDROM vous trouverez entre autre un programme demo, DATALOGGER, vous permettant d'en visualiser dans les grandes lignes les caractéristiques et le fonctionnement.

Ce programme vous permettra de vous familiariser avec le fonctionnement du convertisseur A / N car, si vous appliquez une tension quelconque sur chacun des quatre canaux, vous pourrez visualiser à l'écran son déroulement dans le temps.
Les données obtenues sont présentées en caractères ASCII, ce qui permet leur élaboration par n'importe quel paquet logiciel, avec graphiques et statistiques à volonté.

Elles peuvent aussi être facilement importées et interprétées avec des langages autres que le Visual Basic.

Étant donné que ce dispositif se prête à d'innombrables applications variées, la source du programme DATALOGGER est également fournie : elle vous permettra, si vous voulez, de visualiser les modes de communication entre le PC et l'enregistreur de données afin d'adapter le programme à vos exigences personnelles.

Dans le dossier principal du CDROM se trouve le programme d'installation Setup et un dossier Source dans lequel réside la source (qui l'eût cru ?) du programme.

Si cela vous intéresse, sachez que vous trouverez aussi le fichier DL Commandes en format PDF contenant une description détaillée de toutes les commandes et de leur séquence d'utilisation.

Rappelons que la source peut être visionnée et modifiée avec Visual Basic 5 ou supérieur (si vous utilisez encore le DOS, vous pouvez créer un nouveau programme en vous servant d'un interprète Basic adapté à ce système d'exploitation).

Pour exécuter l'installation du logiciel demo DATALOGGER, vous n'avez rien d'autre à faire qu'à lire les indications données à l'écran au fur et à mesure de sa progression :

- Mettez le CDROM dans le lecteur. Si la fonction Autorun de votre ordinateur est habilitée, le chargement du logiciel DATALOGGER se fait automatiquement dès l'insertion du disque.
- Quand le chargement est terminé, une fenêtre vous le signale : cliquez sur OK.
- Dans la nouvelle fenêtre, cliquez sur l'icône représentant un ordinateur et un carton ouvert pour installer automatiquement le logiciel dans le répertoire C:\datalogger\
- Dans la nouvelle fenêtre, cliquez sur Continuer et dans la nouvelle fenêtre cliquez sur OK : l'installation est terminée.

- Si la fonction Autorun n'est pas habilitée, allez dans Ressources, trouvez le logo représentant le lecteur (généralement désigné par D), cliquez dessus pour lancer la lecture du programme contenu dans le CDROM.

- Dans la nouvelle fenêtre D:\, cliquez sur Setup pour lancer l'installation : une succession de fenêtre apparaît (les mêmes que dans l'autre cheminement), suivez les indications (cliquez sur l'icône, puis sur Continuer, puis sur OK).

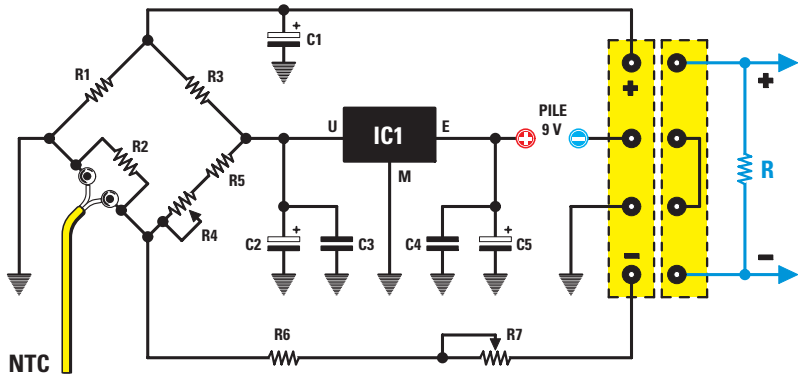


Figure 12 : Sonde thermométrique EN1016. Le signal à envoyer à l'enregistreur de données est à prélever aux extrémités + et – du connecteur, sans oublier de souder en parallèle avec ces points une résistance R de 10 k environ.

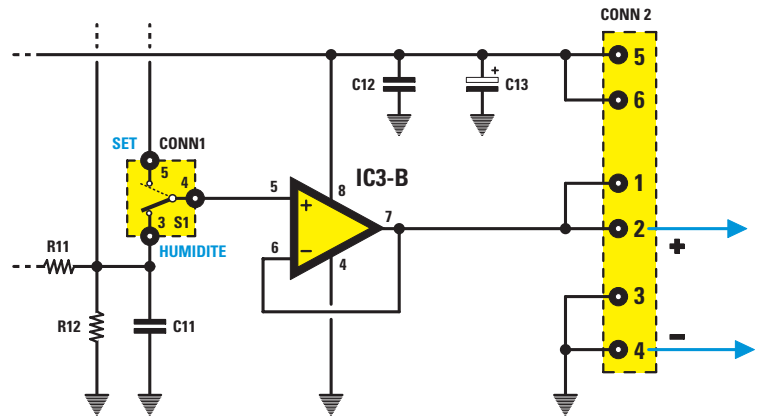


Figure 13 : Sonde hygromètre électronique avec capteur Philips EN1066. La tension de sortie de l'hygromètre, comprise entre 0 et 5 V, est à prélever entre la broche 1-2 et la broche 3-4 (GND) de CONN2.

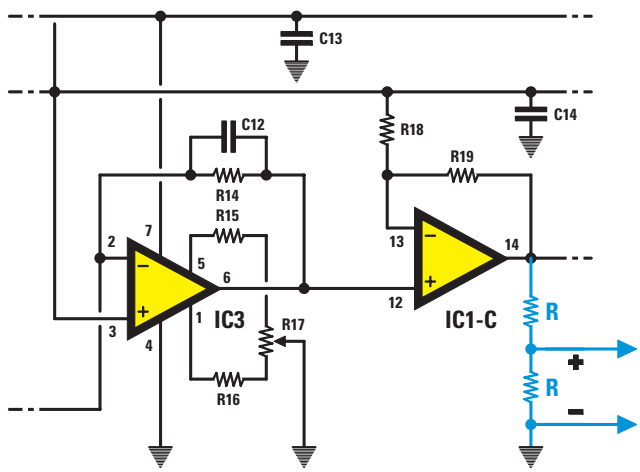
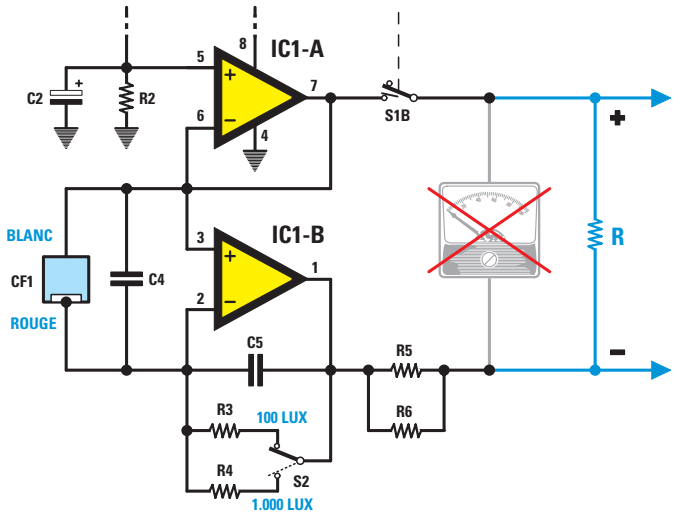


Figure 14 : Sonde dB-mètre EN1056. Étant donné que ce dB-mètre fournit une tension comprise entre 3 et 6 V, pour rester dans la plage admise par l'enregistreur de données (0-5 V), il convient de monter en sortie un pont résistif RR diviseur de tension constitué de deux résistances de 10 K.

Figure 15: Sonde luxmètre EN863. Dans ce cas, le signal à envoyer à l'enregistreur de données est à prélever aux bornes du galvanomètre après l'avoir déconnecté, retiré et remplacé par une résistance R de 20 k.



Comme le montrent les figures 12 à 15, si vous avez déjà effectué l'un des (ou les) montages ci-dessus indiqués, il faudra «piquer» directement sur le circuit imprimé le signal à envoyer à l'enregistreur de données; parfois ce sera moyennant une petite modification. Les circuits EN1016 et EN863 sont à alimenter avec une pile de 9 V et non avec une alimentation ordinaire afin d'éviter de court-circuiter vers la masse, par la prise de terre de cette dernière et l'enregistreur de données, le signal prélevé à la sortie.

Précisons en outre que sur les points indiqués dans les quatre figures ci-dessus on peut seulement prélever une tension en V. Pour convertir ces tensions en unités de mesure convenables en fonction du paramètre physique concerné (°C, pourcentage d'humidité relative, dB, lux ou candela, etc.) vous devrez modifier convenablement le programme source.

- Ensuite, allez dans le menu Démarrer, puis dans Programmes, pointez sur Datalogger puis faites un clic DROIT sur Rsdati; pointez sur Envoyer vers et faites un clic GAUCHE sur Bureau puis sur OK (l'icône est maintenant en raccourci sur le Bureau). Chaque fois que vous voudrez lancer le programme, vous cliquerez sur l'icône du Bureau.

- Après avoir réalisé le montage de la figure 11, faites une simulation d'enregistrement de données: ouvrez le programme DATALOGGER (la fenêtre Gestion com s'ouvre), tapez 1 ou 2 dans la case d'écriture selon la ligne série utilisée pour la transmission des données COM1 ou COM2. Pressez OK pour confirmer.

- Dans le tableau de bord qui apparaît, cliquez sur Open Line pour activer la transmission de données (les quatre fenêtres de droite donnent les valeurs de tension en V appliquées aux quatre canaux et à côté ces mêmes valeurs converties en numérique).

- Pour activer la fonction Gain, cliquez sur la touche Gain et une fenêtre s'ouvre (elle vous conseille de n'utiliser un Gain supérieur à 1 qu'avec des signaux d'amplitude inférieure à 1 V). Pressez sur OK pour confirmer.

- Dans la nouvelle fenêtre qui s'ouvre, vous pouvez choisir la combinaison Gain et Calibration désirée. Une fois sélectionnée, pour l'activer, cliquez sur Start Gain (sur fond vert).

- Si vous cliquez sur un des quatre poussoirs situés à côté des fenêtres indiquant les V, un écran d'oscilloscope virtuel apparaît: il vous permet de visualiser sur un graphique le déroulement d'une donnée dans le temps.

- Si vous cliquez sur l'option Sauvegarde Donnée, la fenêtre qui s'ouvre vous présente quatre «timers» correspondant aux quatre canaux: en cliquant sur chacun, vous pouvez paramétrer la durée qui doit s'écouler entre la sauvegarde d'une donnée et l'autre (en h et minute). Pour commencer la sauvegarde des données, cliquez sur Memory et pour la terminer sur Exit/stop Memory.

- La sauvegarde des données se fait sur le disque C à l'intérieur des quatre fichiers CH1-CH2-CH3-CH4 du dossier Datalogger. Chaque flux, au format ASCII, donne la date et l'heure de la lecture, la commande envoyée par le PC et la réponse du DL, l'identification du canal suivie de la valeur numérique et de la valeur analogique relevée (exprimée en V).

- En outre sur le tableau de bord vous pouvez accéder aux fonctions désignées par des touches:

- Standby: suspend le fonctionnement de la mémoire du convertisseur; pour activer l'enregistrement de la mémoire, il suffit de presser la touche No standby.

- Wait: permet d'arrêter le fonctionnement du Data Logger (dans ce cas toutes les données enregistrées seront perdues); pour repartir, il suffit de cliquer sur Gooo.

- Close Line: désactive la ligne de transmission des données; pour la réactiver, il faut cliquer à nouveau sur Open Line.

- Help: permet de visualiser de manière plus spécifique les instructions et les valeurs des commandes du programme.

- End: permet de fermer le programme; ainsi, le Data Logger sera déshabilité et la ligne série automatiquement réinitialisée.

Comment construire ce montage?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet enregistreur de données EN1611 (ainsi que les «montages-capteurs» EN1016, 1056, 1066 et 863) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Les sources du programme DATALOGGER sont disponibles sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ◆

MESURES & LABORATOIRES

FRÉQUENCEMÈTRE NUMÉRIQUE 10HZ À 2 GHZ



Sensibilité (Veff.): 2,5 mV de 10 Hz à 1,5 MHz.
3,5 mV de 1,6 MHz à 7 MHz.
10 mV de 8 MHz à 60 MHz.
5 mV de 70 MHz à 800 MHz.
8 mV de 800 MHz à 2 GHz.
Base de temps sélectionnable: 0,1 - 1 - 10 sec.
Lecture sur 8 digits. Alimentation 220 VAC.
EN1374 ..... Kit complet avec boîtier ..... 195,15 €

FRÉQUENCEMÈTRE ANALOGIQUE



Ce fréquencemètre permet de mesurer des fréquences allant jusqu'à 100 kHz.
La sortie est à connecter sur un multimètre afin de visualiser la valeur.
EN1414 ..... Kit complet avec boîtier ..... 29,25 €

TRANSISTOR PIN-OUT CHECKER



Ce kit va vous permettre de repérer les broches E, B, C d'un transistor et de savoir si c'est un NPN ou un PNP. Si celui-ci est défectueux vous lirez sur l'afficheur "bAd".
Alimentation: pile de 9 V (non fournie).
EN1421 ..... Kit complet avec boîtier ..... 38,10 €

PRÉAMPLI D'INSTRUMENTATION 400 KHZ À 2 GHZ



Impédance d'entrée et de sortie: 52 Ω.
Gain: 20 dB env. à 100 MHz, 18 dB env. à 150 MHz, 16 dB env. à 500 MHz,
15 dB env. à 1000 MHz, 10 dB env. à 2000 MHz.
Figure de bruit: < à 3 dB. Alimentation: 9 Vcc (pile non fournie).
EN1169 ..... Kit complet avec boîtier..... 18,30 €

GÉNÉRATEUR DE MIRE POUR TV ET PC



Ce générateur de mire permet de tester tous les postes TV mais aussi les moniteurs pour PC.
Il possède 3 modes de fonctionnement: CCIR625, VGA 640*480, VGA 1024*768. La sortie peut-être de la vidéo composite ou du RGB. Une prise PERITEL permet de connecter la TV tandis qu'une prise VGA 15 points permet de connecter un moniteur. **Spécifications techniques:** Alimentation: 230 V / 50 Hz.
Type de signal: CCIR625 - VGA 640*480 - VGA 1024*768.
Type de sortie: RGB - Vidéo composite.
Connecteur de sortie: PERITEL - VGA 15 points.
EN1351 ..... Kit complet avec boîtier ..... 102,15 €

UN SELFMÈTRE HF...

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



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

TESTEUR DE FET



Cet appareil permet de vérifier si le FET que vous possédez est efficace, défectueux ou grillé.
EN5018 ..... Kit complet avec boîtier ..... 51,80 €

UN MESUREUR DE PRISE DE TERRE



Pour vérifier si la prise de terre d'une installation électrique est dans les normes et surtout si elle est efficace, il faut la mesurer et, pour ce faire, on doit disposer d'un instrument de mesure appelé Mesureur de Terre ou "Ground-Meter".
EN1512 ..... Kit complet avec boîtier ..... et galvanomètre ..... 62,00 €

TESTEUR DE MOSPOWER - MOSFET IGBT



D'une utilisation très simple, ce testeur universel permet de connaître l'état d'un MOSPOWER - MOSFET - IGBT.
Livré avec sondes de tests.
EN1272 ..... Kit complet avec boîtier ..... 19,70 €

ANALYSEUR DE SPECTRE POUR OSCILLOSCOPE



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

CAPACIMÈTRE DIGITAL AVEC AUTOZÉRO



Cet appareil permet la mesure de tous les condensateurs compris entre 0,1 pF et 200 µF. Un bouton poussoir permet de compenser automatiquement les capacités parasites.
6 gammes sont sélectionnable par l'intermédiaire d'un commutateur présent en face avant.
Un afficheur de 4 digits permet la lecture de la valeur.
Spécifications techniques:
Alimentation: 230 V / 50 Hz.
Etendue de mesure: 0,1 pF à 200 µF. Gammes de mesure: 0,1 pF / 200 pF - 1 pF / 2 000 pF - 0,01 nF / 20 nF - 0,1 nF / 200 nF - 0,001 µF / 2 µF - 0,1 µF / 200 µF.
Autozéro: oui. Affichage: 5 digits.
EN1340 ..... Kit completavec boîtier ..... 124,25 €

UN GÉNÉRATEUR BF À BALAYAGE



Afin de visualiser sur l'écran d'un oscilloscope la bande passante complète d'un amplificateur Hi-Fi ou d'un préamplificateur ou encore la courbe de réponse d'un filtre BF ou d'un contrôle de tonalité, etc., vous avez besoin d'un bon sweep generator (ou générateur à balayage) comme celui que nous vous proposons ici de construire.
EN1513 ..... Kit complet avec boîtier ..... 85,00 €
ENCAB3 ..... Ensemble de trois câbles ..... BNC/BNC ..... 18,00 €

POLLUOMÈTRE HF...



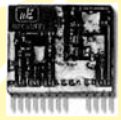
...ou comment mesurer la pollution électromagnétique.
Cet appareil mesure l'intensité des champs électromagnétiques HF, rayonnés par les émetteurs FM, les relais de télévision et autres relais téléphoniques.
EN1435 ..... Kit complet avec boîtier ..... 93,00 €

VFO PROGRAMMABLE DE 20 MHZ À 1,2 GHZ



Ce VFO est un véritable petit émetteur avec une puissance HF de 10 mW sous 50 Ω. Il possède une entrée modulation et permet de couvrir la gamme de 20 à 1 200 MHz avec 8 modules distincts (EN1235/1 à EN1235/8). Basé sur un PLL, des roues codeuses permettent de choisir la fréquence désirée. Puissance de sortie: 10 mW. Entrée: modulation. Alim.: 220 VAC. Gamme de fréquence: 20 à 1 200 MHz en 8 modules.
EN1234 ..... Kit complet avec boîtier ..... et 1 module au choix ..... 158,40 €

MODULES CMS



Modules CMS pour le EN1234/K, livrés montés.
EN1235-1.. Module 20 à 40 MHz ..... 19,70 €
EN1235-2.. Module 40 à 85 MHz ..... 19,70 €
EN1235-3.. Module 70 à 150 MHz ..... 19,70 €
EN1235-4.. Module 140 à 250 MHz ..... 19,70 €
EN1235-5.. Module 245 à 405 MHz ..... 19,70 €
EN1235-6.. Module 390 à 610 MHz ..... 19,70 €
EN1235-7.. Module 590 à 830 MHz ..... 19,70 €
EN1235-8.. Module 800 MHz à 1,2 GHz.... 19,70 €

ALTIMÈTRE DE 0 À 1 999 MÈTRES



Avec ce kit vous pourrez mesurer la hauteur d'un immeuble, d'un pylône ou d'une montagne jusqu'à une hauteur maximale de 1 999 m.
EN1444 ..... Kit complet avec boîtier ..... 62,35 €

GÉNÉRATEUR PROFESSIONNEL 2HZ - 5MHZ



D'une qualité professionnelle, ce générateur intègre toutes les fonctions nécessaires à un bon appareil de laboratoire. Trois types de signaux disponibles: sinus - carré - triangle. Leur fréquence peut varier de 2 Hz à 5 MHz. Deux sorties (50 Ω et 600 Ω) permettent de piloter plusieurs types d'entrées. Un atténuateur de 0 à –20 dB peut être commuté. Niveau de sortie variable de 0 à 27 Vpp. Le réglage de la fréquence de sortie s'effectue avec deux potentiomètres (réglage "rapide" et calibrage "fin". L'afficheur de 5 digits permet de contrôler la fréquence de sortie. 6 gammes de fréquences sont disponibles. Une tension d'offset peut être insérée de façon à décaler le signal de sortie. Cet appareil permet aussi de régler le rapport cyclique du signal sélectionné. Une fonction "sweep" permet un balayage de la fréquence de sortie. Ce balayage, réglable par potentiomètre, couvre toute la gamme de fréquence sélectionnée.
Cette fonction est très intéressante pour la mesure de bobine et de filtre dans le domaine de la HF. Alimentation: 230 V / 50 Hz. Gammes de fréquences: 2 Hz / 60 Hz - 60 Hz / 570 Hz - 570 Hz / 5,6 kHz - 5,6 kHz / 51 kHz - 51 kHz / 560 kHz - 560 kHz / 5 MHz. Sortie trigger: oui.
EN1345 ..... Kit complet avec boîtier ..... 282,00 €

SONDE LOGIQUE TTL ET CMOS



Cette sonde vous rendra les plus grands services pour dépanner ou élaborer des cartes électroniques contenant des circuits logiques CMOS ou TTL
EN1426 Kit complet avec boîtier..... 27,30 €

UN DÉTECTEUR DE FUITES SHF POUR FOURS À MICRO-ONDES



Avec ce détecteur de fuite d'ondes SHF pour four à micro-ondes nous complétons la série de nos instruments de détection destinés à contrôler la qualité des conditions environnementales de notre existence, comme les détecteurs de fuite de gaz, de champs magnétiques et HF, les compteurs Geiger, etc...
EN1517 ..... Kit avec boîtier plastique: ..... 27,00 €

IMPÉDANCEMÈTRE RÉACTANCEMÈTRE NUMÉRIQUE



Cet appareil permet de connaître la valeur Ohmique d'un dipôle à une certaine fréquence. Les applications sont nombreuses: impédance d'un haut-parleur, d'un transformateur audio, de l'entrée d'un amplificateur audio, d'un filtre "Cross-Over", de l'inductance parasite d'une résistance, la fréquence de résonance d'un haut-parleur, etc..
Gamme de mesure: 1 Ω à 99,9 kΩ en 4 échelles.
Fréquences générées: 17 Hz à 100 kHz variable.
Niveau de sortie: 1 Veff. Alimentation: 220 VAC.
EN1192 ..... Kit complet avec boîtier ..... 154,75 €

TESTEUR POUR LE CONTRÔLE DES BOBINAGES



Permet de déceler des spires en court-circuit sur divers types de bobinages comme transformateurs d'alimentation, bobinages de moteurs, selfs pour filtres Hi-Fi.
EN1397 ..... Kit complet avec boîtier ..... 19,05 €

INDUCTANCEMÈTRE 10 µH À 10 MH



À l'aide de ce simple inductancemètre, vous pourrez mesurer des selfs comprises entre 10 µH et 10 mH. La lecture de la valeur se fera sur un multimètre analogique ou numérique (non fourni).
EN1422 ..... Kit complet avec boîtier ..... 42,70 €

DÉCIBELMÈTRE



A l'aide de ce kit vous allez pouvoir mesurer le niveau sonore ambiant.
Gamme couverte: 30 dB à 120 dB.
Indication: par 20 LED.
Alimentation: 9 V (pile non fournie).
EN1056 ..... Kit complet avec boîtier ..... 51,70 €

GÉNÉRATEUR DE BRUIT BF



Couplé à un analyseur de spectre, ce générateur permet le réglage de filtre BF dans beaucoup de domaine: réglage d'un égaliseur, vérification du rendement d'une enceinte acoustique etc.
Couverture en fréquence: 1 Hz à 100kHz. Filtre commutable: 3 dB / octave env. Niveau de sortie: 0 à 4 Veff. env. Alimentation: 12 Vcc.
EN1167 ..... Kit complet avec boîtier ..... 33,55 €

GÉNÉRATEUR DE BRUIT 1MHZ À 2 GHZ



Signal de sortie: 70 dBV. Fréquence max.: 2 GHZ. Linéarité: +/- 1 dB. Fréquence de modulation: 190 Hz env. Alimentation: 220 VAC.
EN1142 ..... Kit complet avec boîtier ..... 79,00 €

DÉTECTEUR DE TÉLÉPHONES PORTABLES



Ce détecteur vous apprend, en faisant sonner un buzzer ou en allumant une LED, qu'un téléphone portable, dans un rayon de 30 mètres, appelle ou est appelé. Ce précieux appareil trouvera son utilité dans les hôpitaux (où les émissions d'un portable peuvent gravement perturber les appareils de surveillance vitale), chez les médecins, dans les stations service, les cinémas et, plus généralement, dans tous les services privés ou publics où se trouvent des dispositifs ou des personnes sensibles aux perturbations radioélectriques. On peut, grâce à ce détecteur, vérifier que le panneau affichant "Portables interdits" ou "Eteignez vos portables" est bien respecté.
EN1523 ..... Kit complet avec boîtier ..... 30,00 €

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

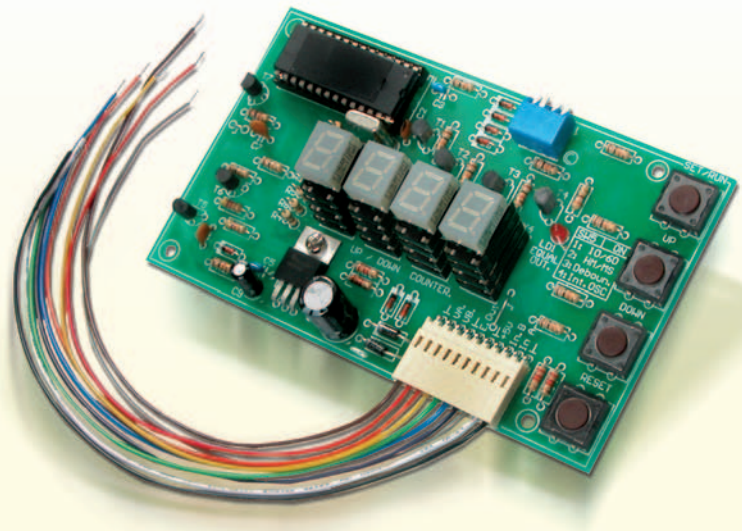
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

EV8035

Un compteur multifonction

à quatre chiffres

Si vous cherchez un tableau des scores, un compteur de pièces ou de personnes (vous indiquant, par exemple, combien de visiteurs ont franchi l'entrée de votre magasin) ou de n'importe quelle chose ou événement multiple (tout dépend du capteur utilisé), voici la solution : cet appareil compte en avancée normale ou à rebours les impulsions reçues par son entrée ; mais il peut aussi fonctionner automatiquement comme un temporisateur et même servir d'horloge.



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Afficheur : 4 chiffres à 7 segments (9999 / 23:59 / 59'.59»)
- Vitesse maximale de comptage : 200 impulsions / s (avec antirebond court) 2 impulsions / s (avec antirebond long)
- Amplitude du signal d'entrée : 3 à 12 Vpp
- Tension et courant de sortie : 5 VDC 50 mA maximum
- Alimentation : 9 à 12 VDC ou 2 x 9 VAC 300 mA
- Consommation : 150 mA
- Dimensions : 134 x 76 mm.

Compter en avant ou à rebours, avec des impulsions externes ou en utilisant l'horloge interne, manuellement ou automatiquement : ce circuit fait tout cela et bien d'autres choses ! On pourra l'utiliser pour compter des objets (par exemple entraînés par un tapis roulant) ou des personnes (marchant sur des contacts de sol, type pédalier, ou actionnant un tourniquet) franchissant un seuil, mais aussi pour mesurer le temps écoulé à partir d'un certain instant. C'est un microcontrôleur qui permet tout cela : il peut augmenter une unité numérique au gré des impulsions parvenant à une entrée. De manière générale, un compteur est un ensemble de FLIP-FLOP type D montés en cascade (chacun constituant un étage) ; les sorties expriment le résultat du comptage en binaire et une série de portes logiques le convertit en décimal. Le micro est un PIC16C57 déjà programmé en usine pour servir de compteur à tout faire : avec son architecture à huit bits, il peut faire beaucoup ; aussi avons-nous choisi de l'exploiter à fond et, non contents de le faire compter en avant et en arrière, nous le faisons fonctionner comme horloge (heures:minutes) et comme "timer" (minutes:secondes), grâce à un temporisateur interne à oscillateur à quartz de 4,1943 MHz. Le temps réglé étant écoulé, une sortie se déclenche. L'avancement du comptage est visualisé sur quatre afficheurs à sept segments.

Le schéma électrique

Voyons, en regardant le schéma électrique de la figure 1, les principales caractéristiques et le fonctionnement de ce compteur multifonction. Plusieurs blocs fonctionnels apparaissent : microcontrôleur, interface d'entrée, interface de sortie et affichage.

Le premier est bien sûr le plus important car il coordonne les autres et reçoit les signaux lui parvenant de l'extérieur à travers l'interface d'entrée, le dip-switch à quatre micro-interrupteurs et les poussoirs. Après le "power-on-reset" (mise sous tension et initialisation), le programme initialise les lignes d'E / S et paramètre celles du registre RC comme sortie de commande des afficheurs à 7 segments (sept bits servent pour les segments et un, RC1, gère les points décimaux) ; les quatre derniers de RB (RB4 à RB7) comme entrées lisant l'état des quatre poussoirs, chacune étant maintenue au niveau logique haut par une résistance de "pull-up" de 10 k. RB0 aussi est une entrée, utilisée pour lire l'état des quatre micro-interrupteurs du dip-switch grâce à une astuce utilisant les lignes de commande d'anodes communes des afficheurs à LED, soit RA0 à RA3 (nous en reparlerons plus loin).

Pour l'instant, contentons-nous de savoir qu'elles sont toutes initialisées comme sorties actives au zéro logique. RB1 et RB2 sont des entrées que le PIC utilise pour lire les impulsions à compter, respectivement en avant et en arrière (à rebours) : chaque impulsion de tension appliquée à la broche 9 du connecteur SK1 détermine l'avancement d'une unité du comptage ; inversement, chaque impulsion fournie à la broche 8 produit un décompte d'une unité. Enfin, RB3 est initialisée comme sortie activant, en mode "timer", une sortie, justement, au niveau TTL (broche 5 de SK1) quand le comptage a atteint la valeur réglée par l'usager au moyen des poussoirs.

Le deuxième, non moins important, car il donne toutes les signalisations que l'on attend, est l'afficheur à quatre chiffres (quatre afficheurs à 7 segments à LED), commandé en multiplex et mis à jour en temps réel suite à la réception d'une impulsion sur une entrée de comptage avant / arrière (utilisation comme compteur) ou à la pression d'un des poussoirs quand on effectue un paramétrage et enfin automatiquement en utilisations "timer" et horloge.

Pour économiser des lignes de commande, le micro gère la visualisation en produisant les niveaux logiques bas nécessaires à l'allumage des segments des chiffres, en parfait synchronisme avec l'alimentation des anodes communes des afficheurs intéressés ; ainsi, chaque chiffre est visualisé tour à tour, mais le processus est si rapide que la rémanence rétinienne permet de voir parfaitement un nombre de plusieurs chiffres comme si tous les chiffres qui le composent étaient allumés ensemble. Quant au point décimal, il va de soi qu'il ne s'allume que si on se sert de l'appareil comme "timer" décimal ou sexagésimal (horloge) ; dans ce cas la routine de gestion de l'afficheur, quand elle pilote DY2, alimente aussi la ligne dp et allume, en plus du chiffre, le point inférieur droit permettant de séparer le deuxième et le troisième chiffre afin de visualiser heure et minute ou bien minute et seconde.

Avant de voir les fonctions que l'appareil est capable de remplir, disons un mot sur la lecture des quatre micro-interrupteurs du dip-switch : comme nous ne disposons pas d'assez de lignes d'E / S, nous lisons l'état de SW5 en utilisant celles du multiplexage des anodes communes. Plus exactement, les mint1 à mint4 (voir figure 4) sont analysés en lisant la condition de l'entrée RB0 (normalement au niveau logique haut grâce à la résistance de "pull-up" R13) durant chaque balayage de T1 à T4 : par exemple, si en correspondance de l'activation de RA3, RB0 est trouvé au zéro logique (0,6 V à cause des diodes en série), c'est que le mint4 est fermé ; si en revanche on lit la condition 1, le micro-interrupteur (mint) est ouvert et la broche 10 du micro lit le 5 V dû à la "pull-up" R13.

Les poussoirs sont lus, eux, avec RB4, RB5, RB6 et RB7, lesquelles se trouvent normalement au niveau logique haut : quand un poussoir est pressé, la broche correspondante du PIC est mise au niveau logique 0. Quant aux entrées de comptage (broches 8/9 de SK1), elles servent seulement si le circuit est utilisé comme compteur et toutes deux utilisent leur propre interface de tension à transistor ; si on applique à la broche 9 un potentiel de 3 V positif par rapport à la masse, R14 et R15 en pont avec R18, achemine le courant à la base de T6 avec une intensité suffisante pour le saturer ; son collecteur, normalement à +5 V, est à presque 0 V, ce qui met la broche 11 du micro à l'état logique bas. Il ne reste plus qu'à déclencher le compteur en le faisant avancer d'une unité.

Notez que l'interface peut recevoir des impulsions de tension d'amplitude comprise entre 3 et 12 V, car au-delà de 4,7 V ZD1 intervient pour limiter le potentiel en amont de R15 (R14 limite alors le courant dans la zener).

La section comportant T7 fonctionne exactement de la même façon que la précédente (elles sont presque identiques), sauf que les impulsions appliquées entre le point 8 et la masse sont envoyées à l'entrée RB2 du micro et déterminent chacune le décompte de l'état du compteur. Comme on va le voir, les deux entrées peuvent être utilisées couplées avec l'oscillateur interne pour l'utilisation en mode "timer", soit le comptage automatique en avant ou à rebours.

Que l'on prévoie de commander les entrées avec des poussoirs, pédaliers ou micro-interrupteurs à levier (voir figure 5), le programme résident du PIC intègre une routine de lecture avec antirebond, c'est-à-dire capable d'éviter une fausse lecture due à une fermeture multiple des contacts (à cause de contacts mécaniques imprécis ou d'une coupure de faisceau lumineux non franche) dans un délai limité (grâce à l'antirebond les fermetures multiples sont interprétées comme une seule fermeture).

Pour rendre encore plus universel l'emploi de l'appareil, nous proposons au choix deux valeurs d'intervalle antirebond (4 et 400 ms) sélectionnable au moyen de mint3, comme le montre la figure 4. En mode "timer", quand la valeur réglée est atteinte, le micro active la sortie correspondant à T5 et maintient sa ligne RB3 (normalement à 5 V) à la masse. Ainsi, le collecteur du transistor achemine le courant dans le dipôle LD1 / R28, ce qui allume la LED et également à R27, ce qui met ses extrémités à 5 V ; il est donc possible d'alimenter avec le 5 V présent sur la broche 5 de SK1 l'entrée d'un dispositif logique ou l'enroulement d'un relais 5 V, ce que nous avons prévu en insérant la D7 de protection de T5.

L'appareil est alimenté en continu ou en alternatif : en série dans la ligne positive, nous avons en effet monté deux diodes redresseuses D1 et D2, avec chaque cathode reliée au positif d'un condensateur C8. La tension continue d'alimentation, entre 9 et 12 V, s'applique entre une des anodes et la masse (le + à la broche 2 ou 3 et le – indifféremment à la broche 1, 4, 6, 10 de SK1) ; si l'on veut on peut aussi bien alimenter le circuit en alternatif, à

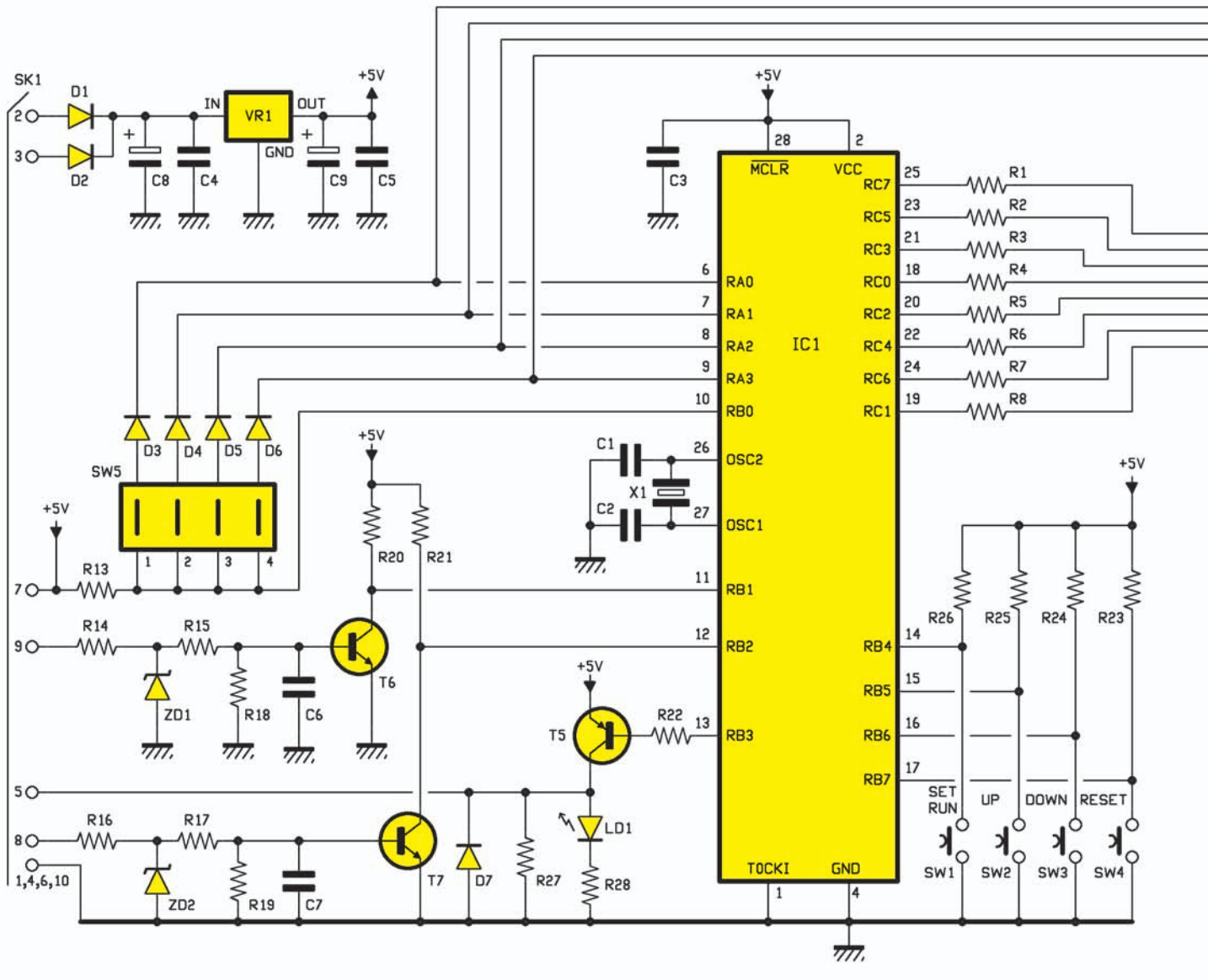


Figure 1: Schéma électrique du compteur multifonction à 4 chiffres.

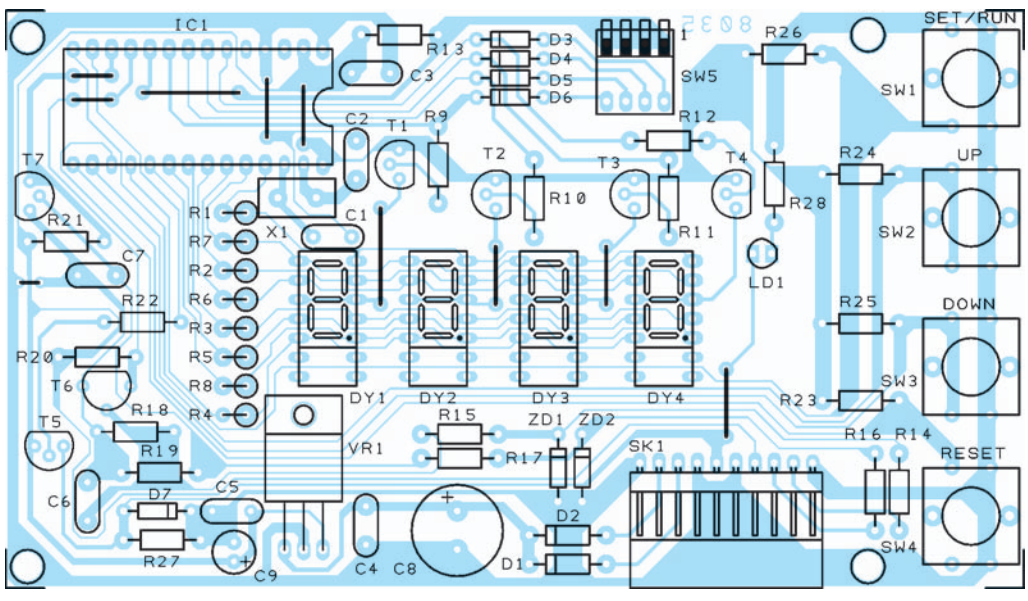
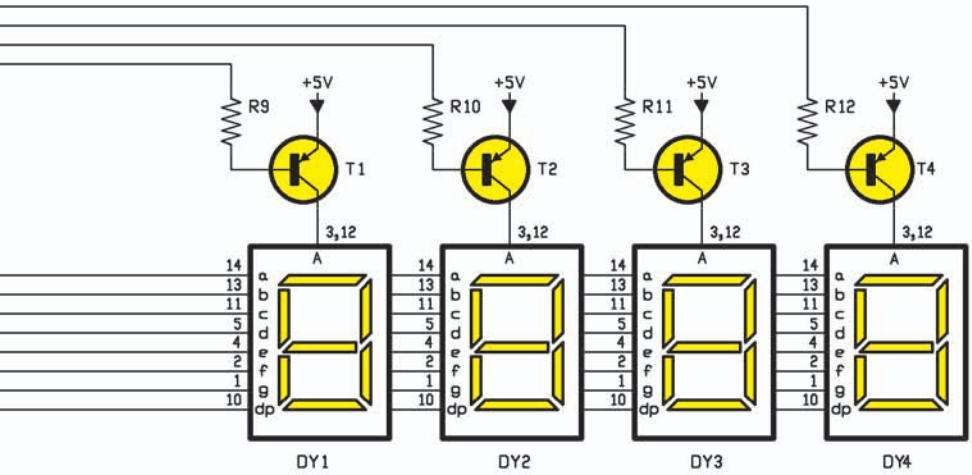


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants du compteur multifonction à 4 chiffres.



Les fonctions du compteur (comptage manuel, automatique, horloge) sont définies par le dip-switch SW5. En manuel et en automatique, l'avancement dépend du niveau des entrées (contacts 8 et 9) et le paramétrage par l'usager se fait à l'aide des poussoirs. N'oubliez pas qu'à partir de l'alimentation du circuit et jusqu'à ce que l'afficheur visualise le message GOOD, les entrées de comptage ne doivent être soumise à aucune tension et les quatre poussoirs de paramétrage (SET/RUN, UP, DOWN, RESET, ainsi que S4, S3, S2, S1) doivent rester au repos ; dans le cas contraire l'appareil affiche un message d'erreur.

partir du secondaire à prise centrale 9+9 VAC d'un transformateur secteur 230 V (relier la prise centrale à la masse et les extrémités à l'anode de D1 et à celle de D2) : les demi ondes redressées par chaque diode seront alors appliquées aux extrémités de C4 et C8, ce qui produit des impulsions sinusoïdales de fréquence double, soit 100 Hz, ensuite lissées par les condensateurs qui en tirent un potentiel continu que le régulateur VR1 stabilise à 5 V.

Une fois alimenté, le micro lance l'autotest, durant lequel aucun poussoir ne doit être pressé ni aucun micro-interrupteur actionné (les entrées doivent être au repos).

Après le test, l'afficheur visualise, à la suite, le déroulement du programme (au format rx.xx), l'indication tESt (indiquant qu'il est en auto-test) et, enfin, GOOD, mais seulement si tout va bien (dans le cas contraire, un code d'erreur s'affiche, comme le montre la figure 6).

Pourquoi le micro trouve-t-il anormal qu'un poussoir soit pressé ou qu'une entrée soit active pendant l'autotest initial ? Eh bien, si RB1 et RB2 sont au niveau logique 0 sans alimentation des entrées, cela veut dire que le circuit n'a pas été monté correctement ou bien qu'un des transistors est en court-circuit collecteur-émetteur ; de même, si une ou plusieurs des RB4 à RB7 est au niveau logique bas quand aucun poussoir n'est pressé, c'est qu'un court-circuit rend inutilisable le poussoir correspondant.

Un appareil, beaucoup de fonctions

Voyons ce que peut faire ce circuit et comment le paramétrer. Il peut servir

Liste des composants

R1 150
R2 150
R3 150
R4 150
R5 150
R6 150
R7 150
R8 150
R9 ..... 10 k
R10 ... 10 k
R11 ... 10 k
R12 ... 10 k
R13 ... 10 k
R14 ... 2,2 k
R15 ... 2,2 k
R16 ... 2,2 k
R17 ... 2,2 k
R18 ... 4,7 k
R19 .. 4,7 k
R20 ... 10 k
[...]
R27 ... 10 k
R28 ... 390
C1..... 18 pF céramique
C2..... 18 pF céramique
C3..... 100 nF multicouche
C4..... 100 nF multicouche
C5..... 100 nF multicouche
C6..... 1 nF céramique
C7..... 1 nF céramique
C8.....470 µF 25 Vts électrolytique
C9..... 10 µF 35 Vts électrolytique
D1 ..... 1N4007
D2 ..... 1N4007
D3 ..... 1N4148
[...]
D7 .... 1N4148
ZD1 ... zener 4,7 V 1/2 W
ZD2 ... zener 4,7 V 1/2 W
LD1 ... LED 3 mm rouge
DY1 ... afficheur à sept segments 10 x 13 anode commune
[...]
DY4 ... afficheur à sept segments 10 x 13 anode commune
T1..... BC557
[...]
T5..... BC557
T6..... BC547
T7..... BC547
VR1 ... 7805
IC1..... PIC16C57-EK8035
SW1 .. poussoir plat pour ci
[...]
SW4 .. poussoirs plat pour ci
SW5 .. dip-switch 90° à 4 micro-interrupteurs
X1..... quartz 4,1943 MHz

Divers :

4 supports 2 x 7
1 support 2 x 14 pas double
1 boulon 3MA 8 mm
1 barrette mâle 10 pôles horizontale
1 connecteur femelle 10 pôles avec câble 20 cm

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

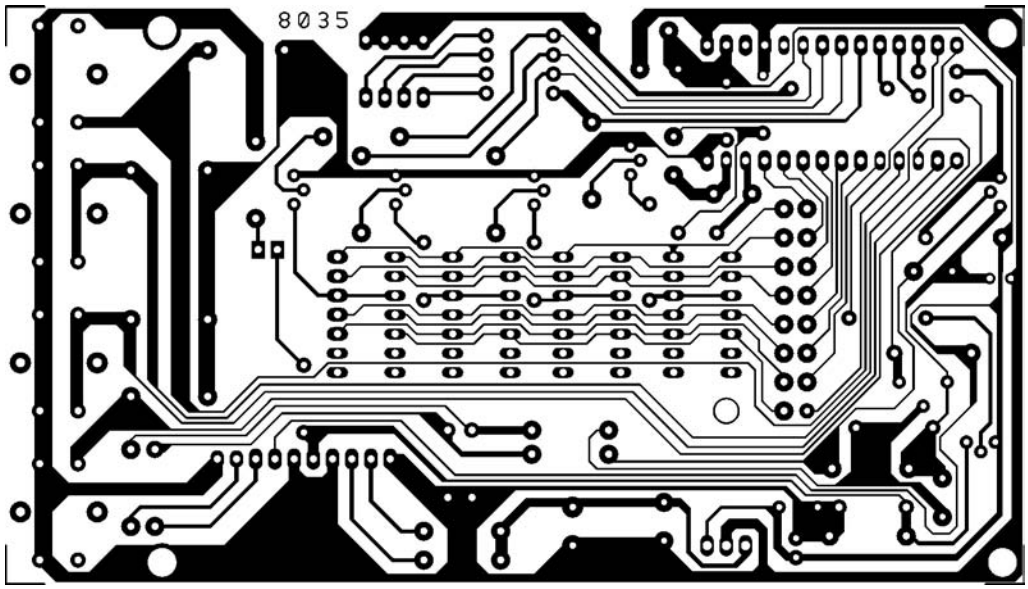


Figure 2b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du compteur multifonction à 4 chiffres.

de compteur UP/DOWN à commande externe, mais aussi de compteur automatique pour réaliser un "timer" ou une horloge.

La fonction de base s'obtient simplement en alimentant l'appareil et en appliquant à l'une des entrées UP ou DOWN les impulsions de tension à compter, ou bien des interrupteurs reliés d'un côté à l'alimentation positive et de l'autre aux points 8 ou 9 de SK1.

Avant de procéder au comptage, il faut presser pendant au moins une seconde la touche de "reset" SW4 afin de réinitialiser l'afficheur et le micro. Si l'on veut que le compteur parte d'une valeur précise, avec les poussoirs SW2 et SW3 on peut, respectivement, augmenter ou diminuer d'une unité à la fois la valeur numérique visualisée par l'afficheur.

En mode compteur, il est possible d'afficher un nombre et de faire que lorsqu'il est atteint la sortie soit activée. Pour cela, avant de procéder au comptage, il faut réinitialiser le circuit en pressant SW4 puis presser SW1 jusqu'à l'affichage du mot Set.
Alors, avec SW2 et SW3, réglez la

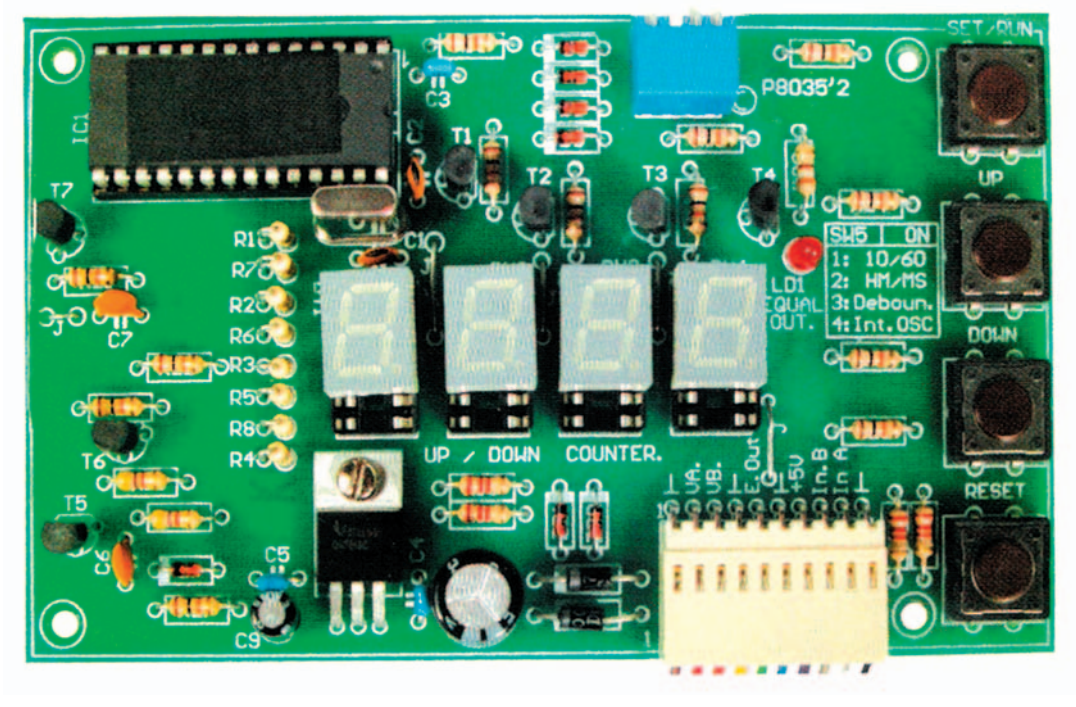
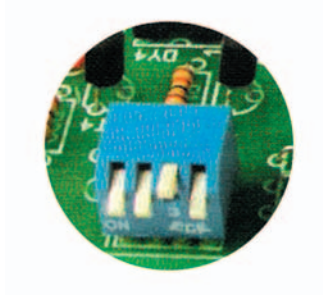


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine du compteur multifonction à 4 chiffres.

Figure 4 : Paramétrage des micro-interrupteurs.



Même s'il s'agit effectivement d'un compteur, le montage EV8035 a quelque chose de plus, car il comporte de nombreuses fonctions :

- comptage avant : compte les impulsions appliquées à l'entrée réservée au comptage avant (UP-broche 9 SK1)
- comptage arrière (compte à rebours) : compte les impulsions appliquées à l'entrée réservée au comptage arrière (DOWN-broche 8 SK1)
- comptage automatique : compte automatiquement les impulsions produites par le "timer" interne ; le compte est en avant si l'entrée UP est alimentée avec une tension positive par rapport à la masse et à rebours si c'est l'entrée DOWN qui est alimentée
- comptage jusqu'à une valeur paramétrée : que l'on compte en avant ou à rebours (selon que l'entrée UP ou l'entrée DOWN est au niveau logique haut) les impulsions produites par le temporisateur interne ou provenant de l'extérieur, le compteur s'arrête automatiquement à la valeur réglée (précédemment paramétrée) et il active la sortie correspondante
- horloge : compte les impulsions reçues de l'extérieur ou produites par le temporisateur interne, mais en sexagésimal ; avec la fréquence interne, de 1 Hz, on peut obtenir le comptage en minutes et secondes ou en heure et minute.

Les modes d'utilisation dépendent du paramétrage des micro-interrupteurs du dip-switch SW5, paramétrage pour lequel on se réfèrera utilement au tableau ci-dessous :

FONCTION	mint1	mint2	mint3	mint4
Compteur (à base décimale jusqu'à 9999) d'imp. reçues de l'ext., avec bref retard antirebond	OFF	NC	OFF	OFF
Compteur (à base décimale jusqu'à 9999) d'imp. reçues de l'ext., avec long retard antirebond	OFF	NC	ON	OFF
Compteur (à base décimale jusqu'à 9999) d'imp. de l'osc. interne, avec bref retard antirebond	OFF	NC	OFF	ON
Compteur (à base décimale jusqu'à 9999) d'imp. de l'osc. interne, avec long retard antirebond	OFF	NC	ON	ON
Compteur (à base 60, sexagésimale) au format h minute 23:59) avec imp. reçues de l'ext. et bref retard antirebond	ON	OFF	OFF	OFF
Compteur (à base 60, sexagésimale) au format h. minute 23:59) avec imp. reçues de l'ext. et long retard antirebond	ON	OFF	ON	OFF
Compteur (à base 60, sexagésimale) au format min. sec. (59:59) avec imp. reçues de l'ext. et bref retard antirebond	ON	ON	OFF	OFF
Compteur (à base 60, sexagésimale) au format min. sec. (59:59) avec imp. reçues de l'ext. et long retard antirebond	ON	ON	ON	OFF
Horloge au format h. minute (23:59) avec osc. int.	ON	OFF	NC	ON
Horloge au format min. sec. (59:59) avec osc. int.	ON	ON	NC	ON

Notez que mint1 est celui qui est relié, à travers D3, à la broche 6 du microcontrôleur ; mint4 est le micro-interrupteur du côté opposé. Le troisième (mint3) est utilisé pour certaines applications : ouvert, il établit un retard minimum dans la détection entre deux commutations successives ; on le paramètre ainsi quand l'interrupteur, le capteur ou le circuit fournissant les impulsions à compter est précis et détermine des niveaux nets sans incertitude, donc aussi en modes comptage automatique, dans lesquels l'horloge est interne et où les inputs 8 et 9 servent seulement à lancer le compteur. Si l'on estime avoir à faire avec des interrupteurs à contacts peu précis, donnant plus d'une impulsion quand ils sont actionnés, il faut paramétrer un retard long en fermant mint3 ; c'est le cas avec un capteur de sol (dissimulé sous le revêtement) ou les pas de la personne peuvent occasionner plusieurs fermetures des contacts, ou bien avec une barrière lumineuse car, lorsqu'une personne la traverse, il peut couper le faisceau d'abord avec un bras puis avec le reste du corps (ce qui fait deux détections coup sur coup). Le choix du retard de lecture des entrées est déterminant pour la rapidité du comptage : un long retard d'antirebond limite à deux les impulsions pouvant être comptées chaque seconde, alors qu'en conditions normales (mint3 ouvert) le circuit peut compter jusqu'à 200 impulsions par seconde.

valeur à atteindre (SW2 augmente, SW3 diminue).

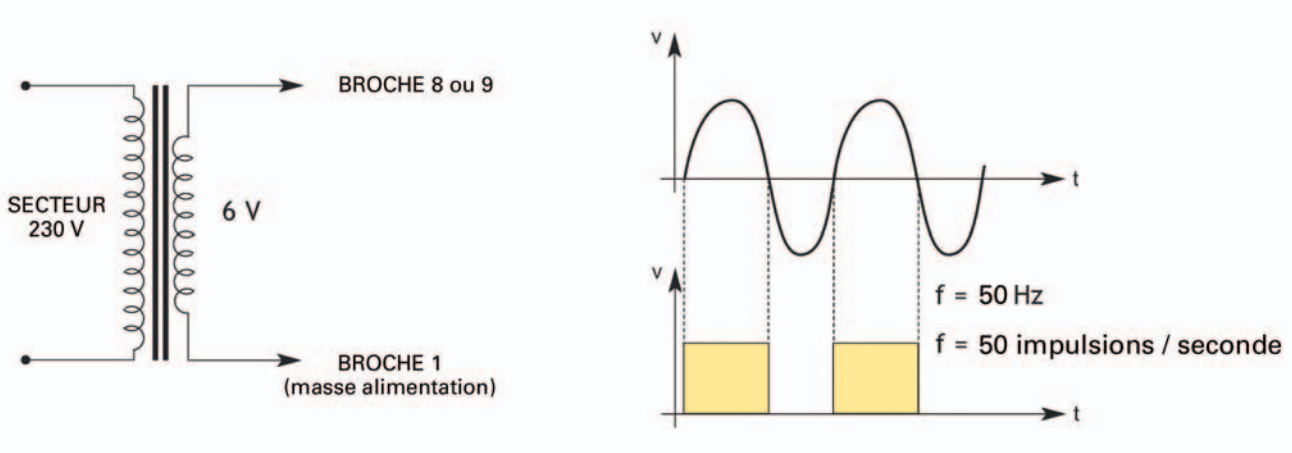
Quand l'afficheur indique la valeur désirée, pressez à nouveau SW1 pour mémoriser la valeur. Quand le mot Run s'affiche, le compteur est prêt à commencer le comptage. En dehors du comptage des impulsions provenant de dispositifs externes, l'appareil peut aussi fonctionner en automatique : dans ce cas il suffit d'activer le "timer" interne (mint4 fermé, comme le montre la figure 4) ; à ce moment, si on alimente l'entrée correspondant à la broche 9 de SK1, l'afficheur avance d'une unité par seconde ; si on applique un potentiel à la broche 8, il décompte d'une unité par seconde.

En base décimale l'appareil fonctionne

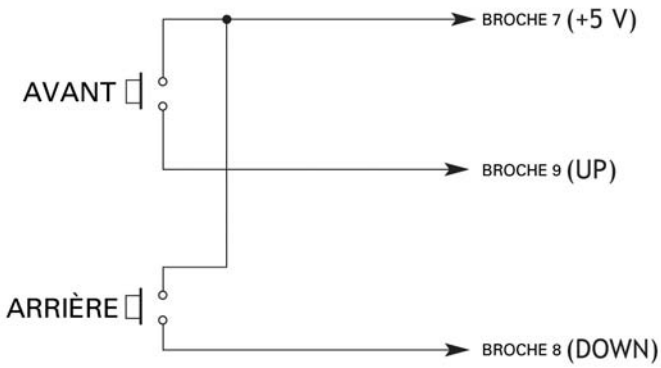
Figure 5 : Commander les entrées.

Utilisé comme compteur d'objets ou compteur de temps (en base décimale ou sexagésimale) avec commande externe, notre appareil doit être piloté par des impulsions de tension continue de 3 à 12 V, mais rien n'interdit d'appliquer aux broches 8 et 9 de SK1 des tensions alternatives : par exemple, on peut prélever un signal sur le secondaire d'un transformateur secteur 230 V, la zener le redresse en éliminant les demi ondes négatives et donne 50 impulsions par seconde (50 Hz) ; pour cela, mettre mint3 sur OFF. Si on utilise l'alternatif sinusoïdal, l'amplitude doit être comprise entre 2 et 9 Veff.

Commande avec signal alternatif périodique

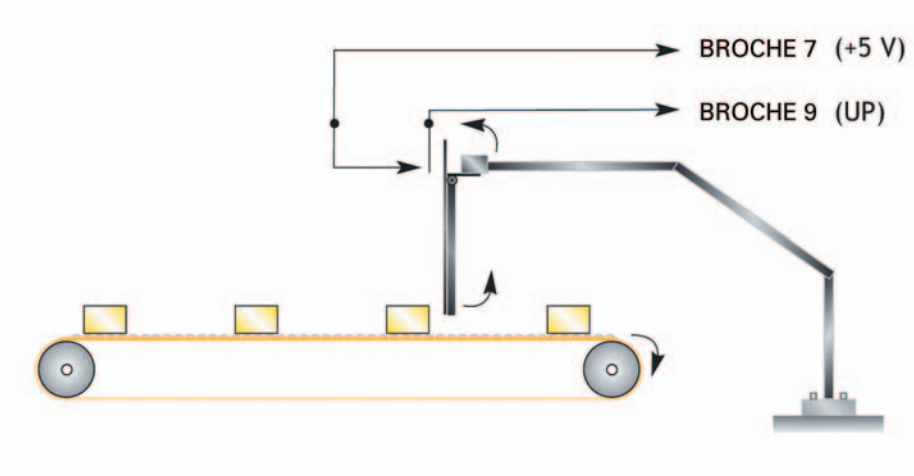


Poussoirs et contacts normalement ouverts



Le compteur peut être facilement contrôlé par poussoirs ou contacts francs (relais) normalement ouverts : il suffit de les relier en série entre le point +5 V du circuit imprimé (broche 7 de SK1) et 8 ou 9, selon que l'on souhaite compter à rebours ou en avant. Ce même schéma d'application peut être utilisé, par exemple, en mode comptage automatique, en gérant par les contacts (NO) des deux relais ou simplement des interrupteurs le sens du comptage.

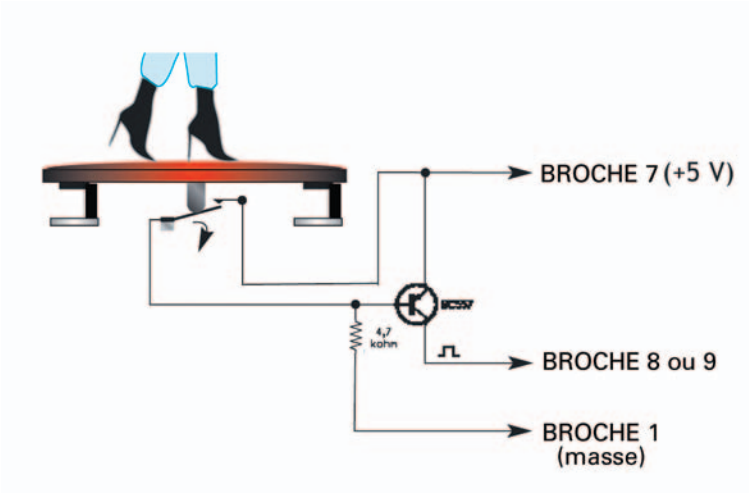
Compteur d'objets à micro-interrupteur



Si le capteur est un levier actionné par le déplacement des objets sur un tapis défilant (le levier comportant un micro-interrupteur), ce dernier doit être relié entre le positif 5 V (broche 7 de SK1) et l'entrée choisie (broche 9 pour le comptage en avant et broche 8 pour le compte à rebours) de manière à utiliser la tension du circuit pour les impulsions. Le micro-interrupteur doit être du type normalement ouvert, car son rôle est d'appliquer le 5 V à l'entrée du dispositif au passage de l'objet.

Figure 5 : Commander les entrées. (suite)

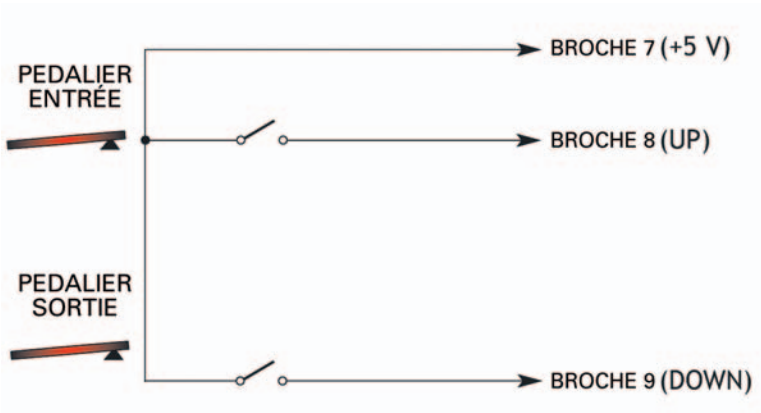
Tapis-contact (pédalier) avec interrupteur normalement fermé



Pour compter les personnes traversant une pièce, un hall, etc., on peut utiliser un contact plat dissimulé sous le revêtement de sol (moquette, tapis, etc.) et qui est actionné par les pas des personnes ; la tension pour commander les entrées peut être prélevée broche 7 de SK1 ou sur une source externe ; dans ce cas aussi l'interrupteur doit être normalement ouvert ; s'il est normalement fermé, il est possible de l'interfacer avec un transistor PNP qui, lorsque une personne passe, fournit un potentiel positif aux entrées du compteur. Mais rien n'empêche de recourir à une barrière lumineuse installée à un mètre de hauteur : elle devra fournir une impulsion positive chaque fois que le faisceau sera coupé par le passage d'une personne.

Commande à contact de sol (pédalier) pour entrée et sortie

Une application intéressante consiste à utiliser le dispositif pour vérifier que toutes les personnes entrées dans un local (grand magasin, exposition, salle de bal ou de cinéma, etc.) en sont bien sorties ; pour cela, il faut paramétrer le circuit afin qu'il fonctionne comme compteur à commande externe (mint4 sur OFF) en distinguant les entrées et les sorties avec des interrupteurs de sol (pédalier) ou de tourniquets, ou encore avec une barrière lumineuse. Il suffit alors de piloter l'entrée UP (broche 9 de SK1) avec le capteur utilisé pour détecter les entrées et la DOWN (broche 8) avec le capteur des sorties ; si on a réinitialisé le compteur (avec SW4) en début de journée et si le soir le compteur est encore à zéro, c'est que toutes les personnes entrées dans le local en sont bien sorties...dans le cas contraire, il faut aller chercher celles qui sont restées à l'intérieur !



Compteur d'objets avec barrière lumineuse

Si l'on entend réaliser un compteur d'objets efficace, du type de ceux utilisés avec un tapis roulant (comme on en voit aux caisses des grandes surfaces), il faut disposer d'une barrière lumineuse à LED infrarouge, à ampoule et cellule photoélectrique ou à laser, dont le récepteur fournit un potentiel entre 3 et 12 V sous un courant d'au moins 10 mA. Une bonne solution consiste à monter un circuit comparateur basé sur une simple barrière optique et doté d'un étage de sortie PNP à collecteur ouvert.

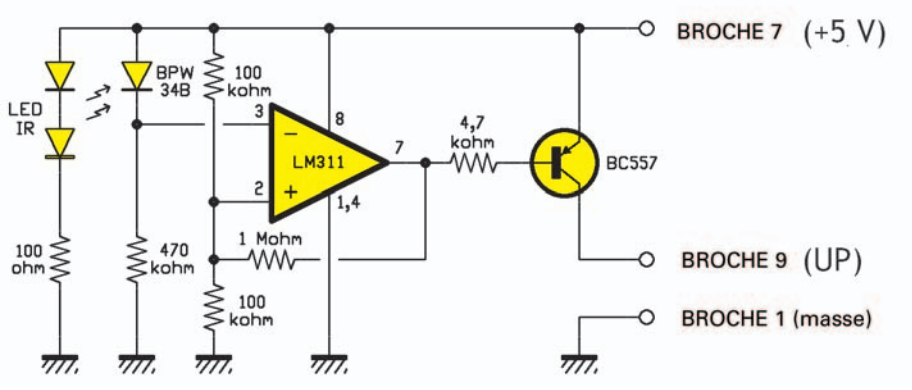


Figure 6 : Les messages d'erreur.

A chaque mise sous tension, le compteur fait un test des entrées et des poussoirs de paramétrage ; s'il découvre quelque anomalie, après avoir parcouru le déroulement logiciel contenu dans le microcontrôleur et affiché le message tESt, il fournit une des signalisations d'erreur suivantes :

Err2 = quelque chose ne va pas dans les poussoirs, c'est-à-dire que l'un d'eux ou plusieurs ont été trouvés fermés au moment du contrôle ;

Err3 = signale que les micro-interrupteurs ont été paramétrés de manière incorrecte, c'est-à-dire ne correspondant pas au tableau de la figure 4 ;

Err4 = le programme a trouvé les deux entrées actives au même moment ;

Err5 = l'entrée A (point 9) a été trouvé alimenté au moment du test ;

Err6 = l'entrée B (point 8) a été trouvé alimenté au moment du test.

Figure 7 : Le montage de la platine du compteur dans son boîtier spécifique.



Un écran de plexi rouge favorise la lecture des afficheurs à 7 segments à LED. Les poussoirs sont protégés par un film souple étanche.

en mode compteur de secondes jusqu'à 9999 ou de cette valeur jusqu'à 0. Si on ferme le mint1 et le mint2 on paramètre la base 60 (sexagésimale) et on obtient la fonction horloge qui avance d'une unité le nombre de gauche quand on atteint 60 à droite.

Comme le montre la figure 4, on peut décider de visualiser minutes et secondes ou heures et minutes selon que le micro-interrupteur 2 est respectivement sur ON ou sur OFF.

Toujours pour le comptage automatique, il est possible de régler une valeur et faire que lorsqu'elle est atteinte la sortie de commande s'active et LD1 s'allume. Pour cela la procédure est analogue à celle précédemment décrite pour le mode compteur, sauf qu'avant de l'exécuter, il faut ouvrir (OFF) le mint4 afin de désactiver le générateur d'impulsions interne.

Quand la valeur est réglée et que l'on a pressé SW1, il faut laisser le comptage automatique se lancer de lui-même. On obtient ainsi le fonctionnement en mode "timer". Le paramétrage qu'on vient de décrire peut servir aussi pour le décompte ou compte à rebours : dans ce cas, réglez un nombre que le compteur devra décompter jusqu'à zéro (en appliquant une tension sur la broche 8 pour déterminer la marche arrière) ; à zéro la sortie s'active.

La réalisation pratique

Les dimensions de la platine sont établies pour qu'elle puisse ensuite prendre place dans un boîtier spécifique (voir figure 7). Vous trouverez le dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé simple face figure 2b.

Quand vous l'avez devant vous, montez tous les composants (en vous aidant des figures 2a et 3) en commençant par les supports du circuit intégré PIC et des quatre afficheurs à 7 segments et en terminant par les périphériques : le connecteur SK1, les quatre µpoussoirs, la LED LD1 et le dip-switch à quatre micro-interrupteurs.

Le régulateur VR1 est monté couché sans dissipateur et fixé par un petit boulon.

Attention à l'orientation des composants polarisés. Vous n'insèrerez le circuit intégré (repère-détrompeur en U vers C2) et les afficheurs (point décimal en bas à droite) dans leurs supports qu'après la dernière soudure terminée.

Procédez ensuite au montage de la platine dans le boîtier spécifique visible figure 7 (avec capot en plexi rouge) et connectez l'appareil aux entrées et aux éventuelles charges à commander au moyen du connecteur à fils colorés SK1.

A propos des sorties de commande : notre circuit fournit un courant maximal de 50 mA sous 5 V continu ; vous ne pourrez piloter "en direct" que de petites charges (relais, ampoule, LED, etc.) et des dispositifs nécessitant un signal d'entrée de type TTL.

Alimentez-le avec une petite alimentation bloc secteur 230 V fournissant de 9 à 12 V continus et débitant 300 mA (positif à la broche 2 ou 3 de SK1 et le négatif à la masse 1, 4, 6 ou 10 de SK1). Vous pouvez aussi l'alimenter en alternatif à partir du secondaire 9 + 9 VAC 300 mA d'un transformateur secteur 230 V (prise centrale du secondaire à la masse et extrémités aux broches 2 et 3 de SK1).

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce compteur multifonction à quatre chiffres EV8035 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

RESTEZ EN FORME

CESSEZ DE FUMER GRÂCE À ÉLECTRONIQUE LM ET SON ÉLECTROPUNCTEUR



Bien que les pires malédictions soient écrites de plus en plus gros au fil des ans (comme une analogie des progrès de la tumeur qui nous envahit ?) sur chaque paquet de cigarettes (bout filtre ou sans), cesser de fumer sans l'aide de contributeurs externes est plutôt difficile ! La menace ci-dessus aide à nous décider d'arrêter mais pas à nous tenir à cette décision. L'électrostimulateur, ou électropuncteur, que nous vous proposons de construire réveillera dans votre corps l'énergie nécessaire (ce que l'on appelle à tort la volonté) pour tenir bon jusqu'au sevrage et à la désintoxication définitive.

EN1621 .... Kit complet avec boitier ..... 24,00 €

STIMULATEUR ANALGESIQUE



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

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

MAGNETOTHERAPIE BF (DIFFUSEUR MP90) A HAUT RENDEMENT



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

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

UN APPAREIL DE MAGNÉTOTHÉRAPIE BF À MICROCONTRÔLEUR ST7



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

EN1610 .... Kit complet avec boitier mais sans nappe ..... 79,00 €
PC1293 .... Nappe dimensions 22 x 42 cm ..... 31,00 €
PC1325 .... Nappe dimensions 13 x 85 cm ..... 31,00 €

LA IONOTHERAPIE: TRAITER ELECTRONIQUEMENT LES AFFECTIONS DE LA PEAU



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

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

UN GÉNÉRATEUR D'ONDES DE KOTZ POUR SPORTIFS ET KINÉS

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



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

STIMULATEUR MUSCULAIRE



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

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

MAGNETOTHERAPIE BF



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

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

MAGNETOTHERAPIE VERSION VOITURE



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

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

DIFFUSEUR POUR LA IONOPHORÈSE



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

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

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

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

COMELEC
Tél. :04.42.70.63.90 Fax :04.42.70.63.95
www.comelec.fr CD 908 - 13720 BELCODENE

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 96 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
Epéditions dans toute la France.Moins de 5 Kg : port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou CB. Bons administratifs acceptés.
De nombreux kits sont disponibles, envoyez nous votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général de 96 pages.

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine

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



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

6,00 € port inclus



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

5,50 € port inclus



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

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un mesureur de champ 433,92 MHz - Un variateur DMX à huit canaux pour régie lumière Seconde partie: l'unité de puissance et les nouveaux modules variateurs à microcontrôleur. Un préamplificateur Hi-Fi avec contrôle de tonalité - Une alarme vidéo à distance avec Siemens C65 - Comm... programmer le module GPS Sony ... GM47 Première partie : con... programmateur Un teste... parallèle Un temp... Cours sur le S... euxième partie : co... rogrammateur Appren... en partant de z... utiliser l'oscilloscope P... rue: présentation de l'inst... t (fonctions et commandes)

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un ém... Un préamplificateur mo... alimentation 1... mètre numérique ... de police synthéti... risateur avec co... - Un allumage ... avertisseur de risque ... Un thermostat LCD - Un ... auto - Une base de temps à ...artz - Un amplificateur mono 7 W - Un amplificateur stéréo 2 x 30 W - Un clignotant stroboscopique à tube au xénon - Comment programmer le GPS Sony Ericsson GM47 (2éme partie) - Une platine de puissance à relais - Une platine de puissance à quatre triacs - Un compte-tours auto - Une protection pour haut-parleurs - etc.

6,50 € port inclus

Victimes de leurs succès... rupture de stock des revues numéros 73 - 74 - 75 retrouvez-les en version CD



Au sommaire : Cessez de fumer grâce à ÉLECTRONIQUE LM (et son électropuncteur - Une unité de mémoire à carte SD - Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 Troisième partie : programmation du microcontrôleur interne. Un contrôle de volume Infrarouges - Un amplificateur Hi-Fi de 10 WRMS sur 8 ohms - Comment programmer le module SitePlayer SP1 quatrième partie: des exemples de promgrammes - Un contrôleur DMX sur port USB pour régie de lumière - Cours : comment utiliser l'oscilloscope et comment mesurer des tensions alternatives de 50 Hz avec l'oscilloscope (partie N°3)

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un temporisateur double différentiel pour produire des vagues (ou du courant) dans un aquarium - Un appareil de magnétothérapie à microcontrôleur ST7 Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 Quatrième partie: programmation du microcontrôleur interne - Une télécommande bicanal à auto-apprentissage (TX et RX) - Un anémostat analogique pour centrale météorologique - Comment écouter une EPROM 27256 - Comment programmer le module SitePlayer SP1 Cinquième partie: exemples de promgrammes Cours : comment utiliser l'oscilloscope et comment mesurer les tensions redressées avec l'oscilloscope (partie N°4)

5,50 € port inclus



Au sommaire : L'AUTO-SWITCH ou comment éviter courts-circuits et gaspillage - Un VCO FM de 80 à 110 MHz à double module PLL - Comment programmer le module GPS Sony Ericsson GM47 (Cinquième partie et fin) - Un séparateur vocal pour karaoké - Deux platines extensions pour le programmateur de PIC décrit dans les revues 69 & 70 - L'AUDIO-METRE ou LABO BF intégré (Première partie) - Comment programmer le module SitePlayer SP1 sixième partie: exemples de promgrammes - Apprendre l'électronique en partant de zéro: comment utiliser l'oscilloscope Le signal carré et son rapport cyclique visualisés à l'oscilloscope (partie N° 5)

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un localiseur portable GPS / GSM à module Q2501 - L'AUDIO-METRE ou LABO BF intégré (partie N°2: La réalisation pratique) - Un générateur de fonctions de 1 Hz à 1 MHz - Un contrôle à distance GSM bidirectionnel 2 canaux - Un carillon électronique programmable - Une station météo modulaire et évolutive de niveau professionnel (première partie: Le matériel, son installation et son utilisation sans PC). - Comment programmer le module SitePlayer SP1 septième partie et fin : exemples de promgrammes - Apprendre l'électronique en partant de zéro: comment utiliser l'oscilloscope Utiliser l'oscilloscope comme un inductancemètre (ou selfmètre (partie N° 6)

5,50 € port inclus



Au sommaire : Un localiseur portable GPS / GSM à module Q2501 Seconde partie : Le logiciel - Un amplificateur stéréo HI-FI 2 x 50 WRMS hybride lampes/MOSFET - L'AUDIO-METRE ou LABO BF intégré Troisième partie : Comment se servir de l'appareil. Une station météo modulaire et évolutive de niveau professionnel Les logiciels Seconde partie : Les logiciels de liaison au PC et de mise en réseau APRS - Un contrôle à distance GSM avec Siemens A65 - Un radiomodem intelligent pour RS232 (et station météo) - COURS Comment utiliser l'oscilloscope - L'oscilloscope et les figures de Lissajous (partie N° 7)

5,50 € port inclus

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

Renseignements sur les disponibilités des revues depuis le numéro 1

Tél. : 0820 820 534 du lundi au vendredi de 9h à 12h

JMJ Editions B.P. 20025 - 13720 LA BOUILLADISSE

CD-ROM ENTIÈREMENT IMPRIMABLE

LISEZ ET IMPRIMEZ VOTRE REVUE SUR VOTRE ORDINATEUR PC OU MACINTOSH

50 € Les 3 CD du Cours d'Électronique en Partant de Zéro



COURS NIVEAU 3

SOMMAIRE INTERACTIF

ENTIÈREMENT IMPRIMABLE







5.50 € LE CD

SUPER AVANTAGE POUR LES ABONNÉS

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





LE CD 6 NUMÉROS

24€

LE CD 12 NUMÉROS

43€

FRAIS DE PORT INCLUS POUR LA FRANCE (DOM-TOM ET AUTRES PAYS: NOUS CONSULTER.)

adressez votre commande à :

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

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

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

Un émetteur radio
pour contact magnétique d'alarme

Un petit montage idéal pour intégrer à n'importe quel système d'alarme pouvant être associé à des micro-interrupteurs ou contact reed. Il est alimenté par deux piles bouton, dont il contrôle continûment l'état et il émet périodiquement un bip si leur charge est faible.



Les installations d'alarme et d'anti-intrusion utilisent normalement des capteurs conçus pour détecter le mouvement des personnes et des objets ainsi que l'ouverture des portes et des fenêtres devant rester closes ; parmi ceux-ci on trouve les contacts, magnétiques ou électromagnétiques et les barrières lumineuses. On les trouve tous couramment dans le commerce, vendus seuls ou avec les centrales d'alarme, en version sans fil (c'est-à-dire fonctionnant avec une liaison radio). Les normes exigent de travailler, pour cette liaison entre contact et centrale, à la fréquence de 433,92 MHz ; on doit alors coder le signal, afin que l'installation ne soit pas influencée par d'autres voisines.

Comme ces systèmes sans fil sont très répandus, nous ne voulons pas demeurer en reste et nous vous proposons dans cet article de construire un émetteur radio pour contact magnétique : à l'entrée de l'émetteur on pourra connecter des ampoules reed ou des micro-interrupteurs utilisés pour détecter l'ouverture des portes et fenêtres, mais aussi des contacts à dissimuler sous tapis ou autre. Le dispositif est sensible aux variations d'état et, quand elle se produit, il émet son signal radio UHF à 433,92 MHz ; la transmission est codée de manière à n'affecter que le récepteur concerné sans perturber les récepteurs des systèmes voisins. Le codage choisi est basé sur une puce Motorola MC145026 (décodeur MC145028), un des systèmes les plus communs, riche de 19 683 combinaisons possibles, facilement paramétrable au moyen d'un dip-switch à 9 micro-interrupteurs à 3 positions (haute, basse, ouvert) devant, bien entendu, être paramétrés de la même façon sur l'émetteur et le récepteur. Mais entrons sans plus tarder dans le vif du sujet.

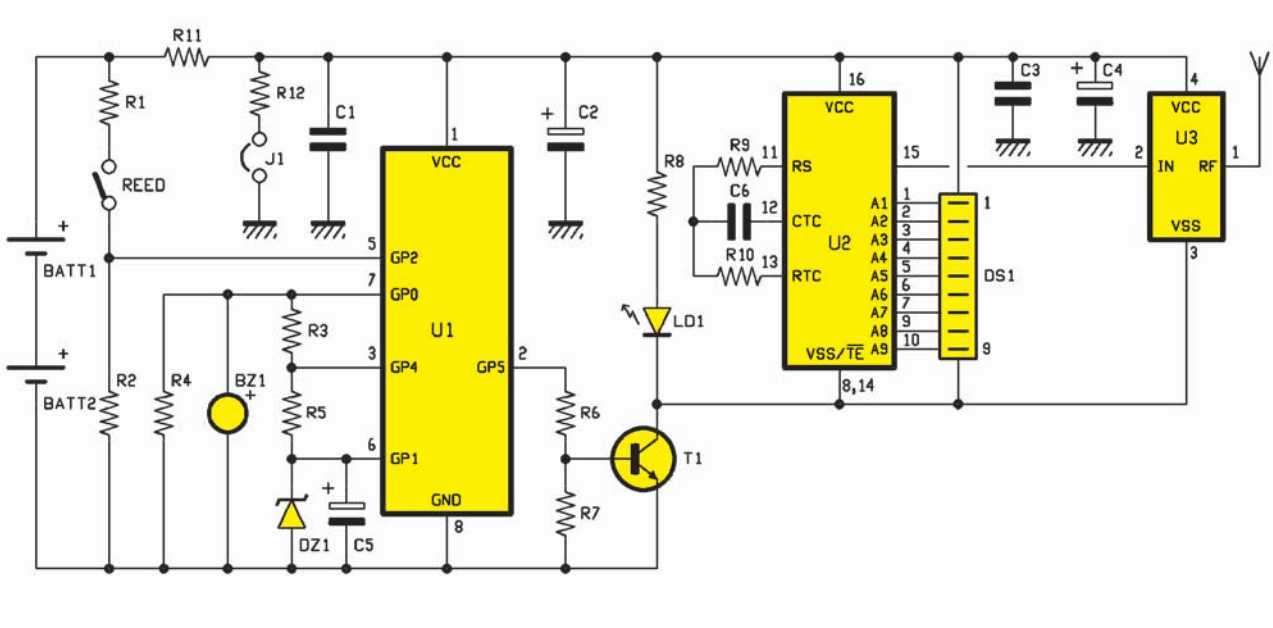


Figure 1 : Schéma électrique de l'émetteur radio pour contact magnétique d'alarme.

Le schéma électrique

Comme le montre le schéma électrique de la figure 1, l'appareil est essentiellement constitué d'un microcontrôleur en boîtier DIL 2 x 4 broches, d'un codeur MC145026 et d'un module hybride. Commençons par le microcontrôleur, un PIC12C675-EN584 déjà programmé en usine (voir figure 4 le "listing" du programme résident), à l'intérieur duquel se trouve un convertisseur A / N et une "flash" EPROM. Le logiciel qui tourne en son sein lit les variations d'état du contact relié entre les points REED puis émet son code en modulant avec ses données la porteuse HF. Par variation d'état on entend que, à la mise sous tension, le programme du PIC acquiert la condition logique de la ligne GP2 (reliée au contact) et la mémorise ; quand elle change (si elle change !) la routine d'alarme est lancée et l'émission radio a lieu. Plus exactement, le micro met au niveau logique haut GP5, T1 est saturé (ce dernier est monté en interrupteur statique) et, par son collecteur, il alimente le codeur U2 et le module émetteur U3. U3 est un module hybride contenant un oscillateur à quartz sur 433,92 MHz, à PLL, modulable en amplitude avec des signaux TTL appliqués entre la broche 2 et la masse de référence ; plus précisément, l'état haut (3 à 5 V) provoque l'émission de la porteuse radio et l'état logique bas inhibe l'oscillateur.

Le module hybride émetteur est un Aurel TX4MSIL très compact, ce qui permet de réduire les dimensions de l'ensemble tout en assurant une portée plus que suffisante pour l'utilisation envisagée : en effet, dans un appartement, une villa ou même un bâtiment industriel ou commercial, les 2 dBm de puissance permettent, à l'aide d'un simple morceau de fil de 17 cm (relié à la broche 1), une liaison d'une cinquantaine de mètres en espace libre (la portée effective dépend bien sûr beaucoup des éventuels obstacles s'interposant entre le contact-émetteur et la centrale-récepteur, ainsi que de la sensibilité de ce dernier).

Revenons au microcontrôleur : quand il envoie T1 en saturation, il provoque aussi l'allumage de LD1, laquelle a pour rôle de signaler l'émission. A peu près une seconde après, le logiciel met GP5 au niveau logique bas et laisse T1 bloqué (l'émetteur et le codeur, privés d'alimentation, sont au repos). Cette condition se maintient jusqu'à ce qu'un nouveau changement d'état logique ait lieu sur GP2. Notez que le mode variation permet d'adapter le capteur aux conditions de fonctionnement et d'éviter qu'une émission ne se poursuive indéfiniment si la porte ou la fenêtre reste ouverte.

Le programme résident du PIC12C675 ne se limite pas à détecter les changements d'état du contact sur GP2, mais en plus il s'occupe d'une fonction de grande importance : il vérifie cycliquement l'état des piles alimentant le circuit et signale (acoustiquement avec un buzzer) quand il faut les remplacer.

Pour le contrôle, le micro lance périodiquement (toutes les 3 600 secondes, soit toutes les heures) une routine de mesure, laquelle met au niveau logique haut GP4 et lit GP0 à travers le pont R3/R4 ; on a pris des résistances à 1% car la lecture de la tension doit se faire avec précision.

Cette lecture est faite par le convertisseur A / N interne : il prend comme référence de fond d'échelle (255 binaire) la différence de potentiel (environ 3,3 V) fournie par DZ1. Le logiciel procède pour cela par analogie : le potentiel sur GP4 quand elle est au niveau logique haut est peu inférieur à celui de la broche 1 (Vcc) du micro et elle est réduite d'un tiers par le pont R3/R4 (respectivement 20 k et 10 k) ; la comparaison se fait donc sur environ un tiers de la tension d'alimentation du circuit. Le programme considère comme valeur binaire maximale (255) les 3,3 V de la zener et considère les piles comme déchargées quand la lecture résultant du convertisseur A / N est inférieure à 110, ce qui correspond à 4,27 V sur GP4 et environ 4,4 V entre les broches 1 et 8 de U1. Donc la routine de contrôle de l'alimentation signale l'anomalie quand les piles donnent moins de 4,4 V. La signalisation a lieu ainsi : toutes les dix minutes un sous-programme démarre et génère une note durant 400 ms ; ensuite, le micro attend encore dix minutes et refait la mesure de la tension d'alimentation (s'il la trouve inférieure à la tension minimale, il renvoie la note au buzzer, sinon il retourne au mode normal, n'émet aucun signal acoustique et répète le test au bout d'une heure. Notez que l'éventualité qu'après une mesure en

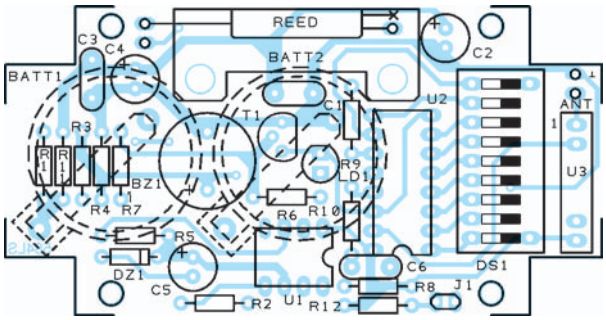


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants de l'émetteur radio pour contact magnétique d'alarme.

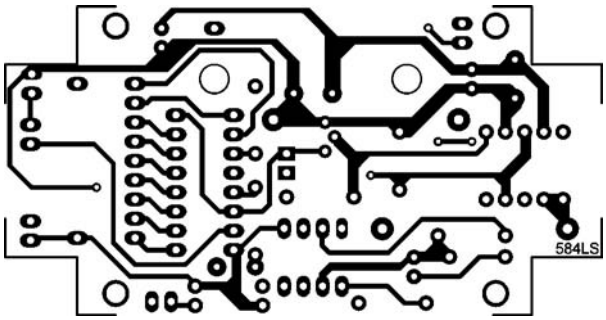


Figure 2b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'émetteur radio pour contact magnétique d'alarme, côté soudures où sont montés les deux porte-pile bouton.

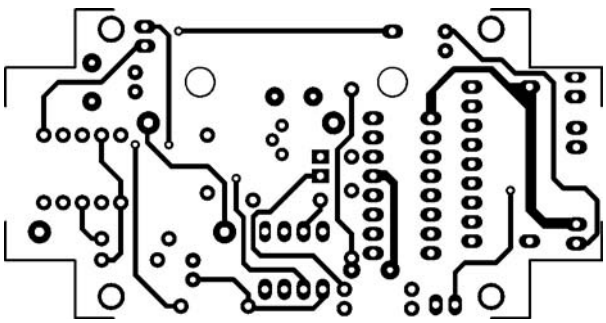


Figure 2b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de l'émetteur radio pour contact magnétique d'alarme, côté composants.

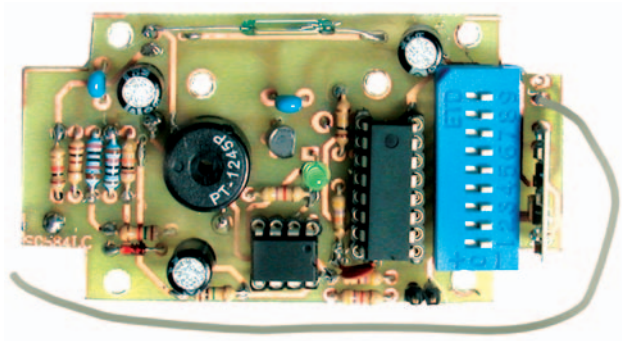


Figure 3a : Photo d'un des prototypes de l'émetteur radio pour contact magnétique d'alarme, face composants.

Liste des composants

R1 ..... 1 k
R2 ..... 1 M
R3 ..... 20 k 1 %
R4 ..... 10 k 1 %
R5 ..... 1,5 k
R6 ..... 4,7 k
R7 ..... 10 k
R8 470
R9 ..... 100 k
R10 ... 47 k
R11 ... 100
R12 ... 4,7 k

C1..... 100 nF multicouche
C2..... 100 µF 16 V électrolytique bas profil
C3..... 100 nF multicouche
C4..... 100 µF 16 V électrolytique bas profil
C5..... 100 µF 16 V électrolytique bas profil
C6..... 4,7 nF céramique

DZ1 ... zener 3,3 V 400 mW
LD1 ... LED 3 mm verte

U1..... PIC12F675-EF584 déjà programmé en usine
U2..... MIC145026
U3..... TX4MSIL

T1..... BC547
DS1 ... dip-switch à 9 micro-interrupteurs 3 positions
BZ1 ... buzzer sans électronique
CTC.... contact reed
J1 ..... cavalier 2 broches

Divers :

2 porte-pile bouton CR2032 pour ci
1 support 2 x 4
1 support 2 x 8
2 boulons 3MA 12 mm

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

dessous de la moyenne une mesure normale ait lieu un peu plus tard n'est pas invraisemblable : il peut en effet arriver qu'un pic de consommation ou une perturbation quelconque faussent une mesure et donnent au micro "l'impression" (erronée) que la tension est trop basse.

Penchons-nous maintenant sur la section de mesure, que nous avons préféré ne pas relier de manière permanente à la ligne d'alimentation car cela abrègerait la durée de vie des piles. Même chose pour la tension de référence 3,3 V. En outre, lors de l'initialisation effectuée par le logiciel

le BOD est désactivé car sans cela le micro serait automatiquement réinitialisé lorsque la tension d'alimentation tomberait au dessous de 4,5 V et il ne pourrait plus continuer à travailler, comme nous l'avons prévu.

Le cavalier JP1 a été placé pour insérer R12 quand on veut réinitialiser le microcontrôleur ; en effet, même si on enlève les piles, étant donné que le circuit est en "stand-by" (attente), il ne consomme pratiquement rien (environ 20 µA) et, si on ne décharge pas manuellement les condensateurs, le PIC ne peut être réinitialisé dans la mesure où le BOD est désactivé par le logiciel à l'initialisation du système.

Le dernier "détail" concerne BZ1 : on a pris un buzzer sans électronique (sans oscillateur : une capsule piézoélectrique en boîtier plastique) car, afin d'épargner des lignes d'E / S, nous le pilotons en nous servant de GP4 (déjà mise à contribution par le circuit mesureur de la tension d'alimentation) ; si nous avions utilisé un buzzer avec électronique, nous l'aurions entendu sonner chaque fois que le micro aurait effectué un contrôle des piles ! Avec cette simple pastille piézo, donc, l'application du niveau logique haut à GP4 durant la mesure ne produit qu'un léger "toc" ; en outre, BZ1 étant de nature capacitive, il ne consomme aucun courant et n'influence pas la détection de la tension.

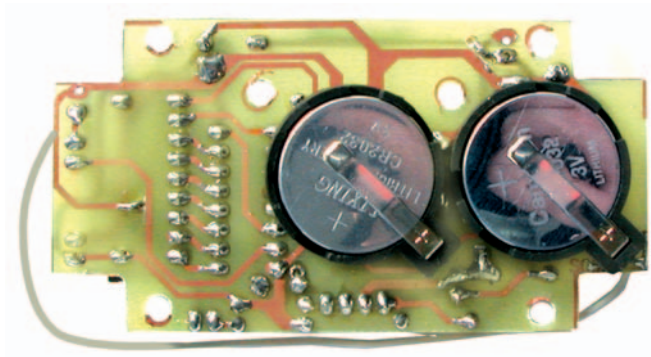


Figure 3b : Photo d'un des prototypes de l'émetteur radio pour contact magnétique d'alarme, face soudures où sont montés les deux porte-pile bouton.

La réalisation pratique

La réalisation pratique de cet émetteur pour contact magnétique d'alarme est des plus simples et des plus rapides.

La platine est constituée d'un petit circuit imprimé double face à trous métallisés, dont la figure 2b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1. Commencez par insérer les deux supports de circuits intégrés et les picots du cavalier J1 au pas de 2,54 mm.

Vérifiez attentivement vos soudures (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée).

Insérez et soudez ensuite tous les composants (comme le montrent les figures 2a et 3), en poursuivant par les résistances, condensateurs, zener, LED, transistor et en terminant





Figure 4 : “Listing” en PIC-BASIC PRO.

```
'*************************************************
'* EF584
'* Émetteur pour contact reed
'* Basé sur un PIC12F675
'* Dernière mise à jour 04/01/2006

DEFINE OSC 4
DEFINE ADC_BITS 8                   ' Set number of bits in result
DEFINE ADC_CLOCK 3                  ' Set clock source
DEFINE ADC_SAMPLEUS 5000     ' Set sampling time in microseconds
DEFINE OSCCAL_1K 1

@             DEVICE BOD_OFF
@             DEVICE MCLR_OFF
SYMBOL BUZZ  =GPIO.0         'BUZZER
SYMBOL IN    =GPIO.2         'ENTRÉE REED
SYMBOL TENS  =GPIO.4         'ENTRÉE ANALOGIQUE ET BUZZER
SYMBOL TX    =GPIO.5         'TRANSMISSION SI HAUT TRANSMET

TMP           VAR BYTE
TIME          VAR word
RIPETI        VAR BYTE
STATO       VAR BYTE

OPTION_REG=%10000000
CMCON =%00000111
ADCON0=%01000000                    'TENSION DE RÉFÉRENCE SUR AN1
ANSEL=%00000001
WPU=%00000000
IOCB=%00000000
INTCON=%00000000


    pause 2000

    FOR tmp=0 TO 200
        low buzz
        PAUSE 1
        high buzz
        PAUSE 1
    NEXT tmp

    INPUT BUZZ
STATO=IN
ripeti=0

MAIN:
     LOW TENS
    FOR TIME=0 TO 3600              'TOUTES LES 3600 SEC (60 MIN) VERIFIE LA BATTERIE)

        IF IN<>STATO THEN
            HIGH TX
            PAUSE 2000
            LOW  TX
            STATO=IN
            TMP=0
        ENDIF
        sleep 1
        IF RIPETI=1 AND (TIME//6)=0 THEN
            GOSUB TENSIONE
        ENDIF


    NEXT TIME

    GOSUB TENSIONE
GOTO MAIN
TENSIONE:

        CMCON =%00000111
```

```
        ADCON0=%01000000            'TENSION DE RÉFÉRENCE SUR AN1
        ANSEL=%00000001
        ADCIN 0,TMP
        pause 1000
        ADCIN 0,TMP

    HIGH TENS
    PAUSE 2000
    ADCIN 0,TMP
    IF TMP<110 THEN                         'vérifier cette valeur
        RIPETI=1
        FOR tmp=0 TO    200
            low buzz
            PAUSE 1
            high buzz
            PAUSE 1
        NEXT tmp
    ELSE
        RIPETI=0
    ENDIF
    LOW TENS
    INPUT BUZZER
RETURN
```

par les “périphériques”: le dip-switch à 9 micro-interrupteurs, le module hybride émetteur (debout) et enfin l’ampoule reed. Attention à l’orientation des quelques composants polarisés: circuits intégrés (repère-détrompeurs en U bien orientés, mais insérez-les à la toute fin), zener, LED, transistor et électrolytiques. Vérifiez bien toutes les polarités et (encore une fois) la qualité des soudures. Voilà pour la face “composants” (voir figure 3a).

Retournez la platine (voir figure 3b) et soudez très minutieusement les deux porte-piles. Soudez pour finir le brin d’antenne qui représente 1/4 d’onde (un morceau de fil gainé de 17 cm) dans le trou marqué ANT. Insérez les circuits intégrés. Vérifiez tout encore une fois et insérez les piles dans leurs supports (attention à la polarité: voir figure 3b).

Vous pouvez maintenant installer la platine dans un boîtier plastique de dimensions appropriées, comme le montre la photo de début d’article: le couvercle sera percé d’un trou pour le passage de la LED.

Rappelons que le contact reed est un interrupteur sensible aux champs magnétiques: en principe il est vendu avec un aimant (les deux parties sont déjà insérées dans deux montures à trous pour vis, comme le montre la figure 5). Posez le boîtier contre le dormant de la porte ou le montant de la fenêtre (ou autre): à l’intérieur du boîtier, le reed est situé contre la paroi plastique; montez à proximité la partie “aimant” du contact d’ouverture (sur la porte ou la fenêtre), comme le montre la photo de début d’article.



Figure 5: Exemples de contacts reed externes que l’on peut coupler au circuit émetteur radio d’alarme.

Si vous devez utiliser notre émetteur pour remplacer un émetteur existant défaillant, vous pouvez conserver la partie aimant et la laisser montée sur la porte ou la fenêtre: montez alors directement sur le circuit imprimé une ampoule reed à simple interrupteur (ou contenant un inverseur, dont vous utiliserez le contact commun et le normalement ouvert) en la soudant entre les deux pastilles indiquées REED et en la plaquant bien contre la paroi plastique du boîtier afin qu’elle soit sensible au champ magnétique de l’aimant.

Si vous n’avez pas oublié les piles, le circuit émettra (ce que l’allumage de le LED signalera) chaque fois que vous rapprocherez ou éloignerez le capteur reed de l’aimant. Le changement d’état logique sur GP2 déclenchera une émission à destination du récepteur placé dans la centrale d’alarme.

Pendant l’installation et les essais, désactivez la centrale (ou du moins l’entrée que vous êtes en train d’organiser), vous éviterez d’inutiles déclenchements de celle-ci.

Comment construire ce montage?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet émetteur radio pour contact magnétique d’alarme ET584 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

Le listing du programe est disponible sur www.electronique-magazine.com/mc.asp. ◆

EN1618-1619

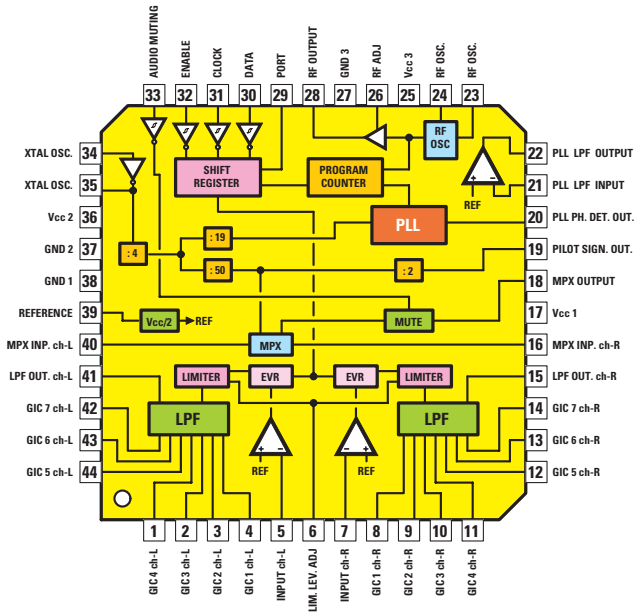
Un émetteur FM stéréo

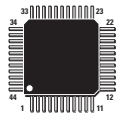
à PLL 205 canaux couvrant la gamme 88 à 108 MHz

Si vous avez besoin d'un exciteur FM pour construire un émetteur complet de radiodiffusion 88-108 MHz (associé à un amplificateur final HF de puissance) ou d'un générateur de labo pour cette gamme d'ondes (vous permettant de régler les récepteurs FM) ou bien simplement d'un microphone HF de qualité Hi-Fi mono ou stéréo, cet article va vous réjouir ! Cet émetteur FM stéréo à synthèse de fréquence et PLL ne comporte pas moins de 205 canaux.



L'évolution technologique des microchips est si fulgurante qu'on n'a pas le temps de mener à terme un projet avant qu'un nouveau circuit intégré ne sorte, rendant obsolète celui qu'on est en train de mettre en œuvre ! Et l'emploi des microcontrôleurs ne fait qu'amplifier le phénomène ! C'est la récente disponibilité sur le marché du circuit intégré **Rohm BH1414K** qui nous a décidés à concevoir cet **exciteur** (en français on dit plus volontiers **générateur**, cependant ici ce n'est pas de l'appareil de labo qu'il s'agit mais plutôt d'un émetteur de faible puissance dont la fréquence peut être continûment balayée d'un bout à l'autre d'une gamme donnée) **FM** d'une puissance de **250 mW**, à **PLL** et couvrant la gamme de **88** à **108 MHz**, soit la bande de radiodiffusion. Ah ! si les "pirates" (sympathiques) de la bande FM (radios pirates) dans les années 70 avaient pu disposer des schémas que vous allez découvrir dans les pages suivantes, comme ils auraient été heureux ! Les noms même de ces radios nous font encore rêver aujourd'hui : Radio des Poumons, Radio Fil à Retordre, Radio Fou Allier...certaines (rares) se sont maintenues, comme Radio Grenouille, Radio





BH 1414 K

Figure 1 : En haut le microscopique circuit intégré BH1414K en dimensions réelles, avec ses 11 fines pattes par côté (ce qui fait un total de 44). A gauche le schéma synoptique de ce circuit intégré. Figure 6, au beau milieu du schéma électrique, voyez comment relier ces nombreuses broches aux composants externes pour obtenir les fonctions remplies par notre exciteur (ou générateur) FM à synthèse de fréquence PLL. Attention, le point repère-détrompeur est en bas à gauche, entre les broches 44 et 1 (vous le voyez, ces broches "vont dans le sens contraire à celui des aiguilles d'une montre").



Figure 2: Si vous aimez thésauriser des morceaux de musique au format MP3, vous pouvez les écouter sur la chaîne stéréo de votre voiture ou de votre camping car, simplement en connectant le lecteur MP3 à votre générateur FM stéréo.

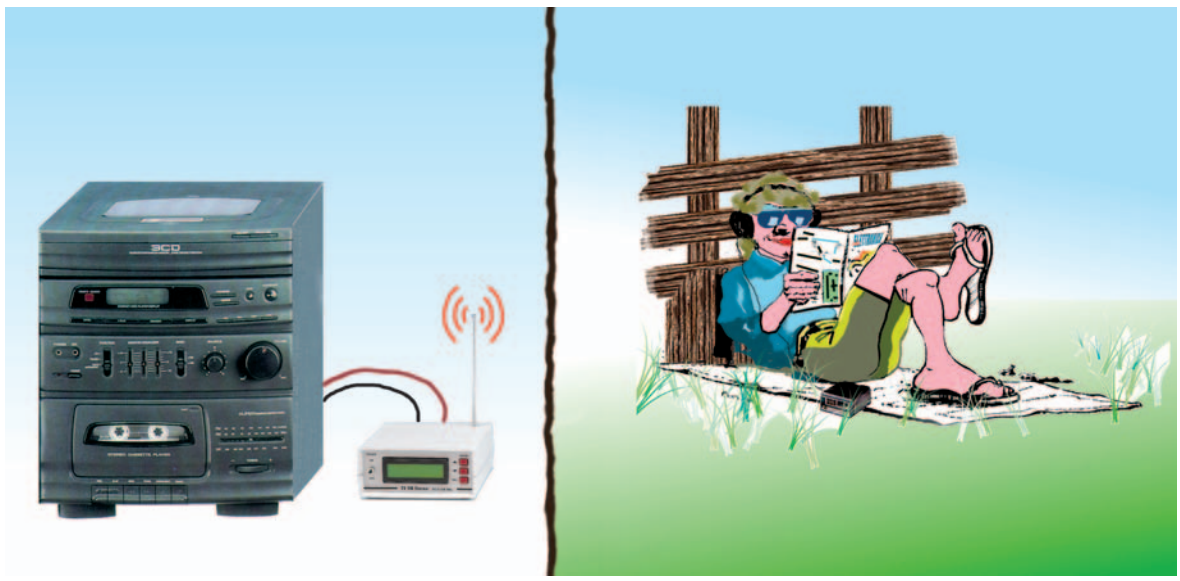


Figure 3: Si maintenant vous reliez le générateur FM à votre chaîne stéréo domestique, vous pouvez écouter vos disques favoris dans le jardin ou en un quelconque autre lieu voisin. Si vous connectez une capsule téléphonique préamplifiée à votre générateur réglé en mono, vous pouvez l'utiliser comme microphone HF, ce qui vous permettra de surveiller phoniquement la chambre d'un bébé (ou d'une personne dépendante).



Figure 4: Si vous reliez la prise audio d'un petit téléviseur portatif au générateur FM, vous pouvez vous servir de l'installation stéréo de votre voiture ou de votre camping car pour jouir d'une écoute amplifiée du son (et tout cela sans fil, bien sûr).

Zinzine...mais la plupart sont devenues beaucoup moins poétiques (bizness oblige).

Quittons la poésie pour la technique: les microcontrôleurs –c'est vrai que c'est agaçant ces "listings" mais...– ont augmenté les prestations de nos appareils tout en simplifiant considérablement leurs schémas électriques. Désormais, pour changer la fréquence d'émission d'un générateur FM à PLL, il suffit d'appuyer sur un poussoir, comme le montrent les figures 18 à 31 (finies les "contraves", sortes de galettes à roulettes empilables à code BCD des "seventies".... Sans parler de la technologie CMS (composants à montage en surface, SMD en anglais) qui permet un gain de place fantastique... et de mettre en place une microscopique puce de 4 x 11 = 44 pattes aussi fines que les pattes d'un faucheux (qui lui n'en a que six), comme le montre la figure 1. Notez que cette technologie nous contraint de vous proposer la platine de base de ce générateur FM déjà montée et réglée (ce qui ne déplaira pas à tout le monde, d'ailleurs, si l'on en croit vos courriels): voir auprès de nos annonceurs. Par contre vous aurez le plaisir de monter vous-mêmes la platine d'affichage, avec des composants traditionnels.

Mais peut-être vous demandez-vous à quoi pourrait vous servir un tel émetteur FM mono ou stéréo à PLL couvrant toute la bande de radiodiffusion en 205 canaux, à part monter une radio privée? Les figures 2, 3 et 4 vous font quelques suggestions: disons en gros que vous pourrez connecter à l'entrée du générateur FM n'importe quel signal BF mono ou stéréophonique... et récupérer le son amplifié sur un récepteur (ou tuner) FM et tout cela sans fil, bien entendu. Quant à la portée, ce ne sera pas un problème, si vous voulez sonoriser votre jardin... à moins que vous n'ayez une chasse en Sologne de trois mille hectares! D'autant que si l'antenne télescopique ne suffisait pas, vous auriez la possibilité de brancher une antenne dipôle ou même directive à la BNC du panneau arrière, comme le montrent les figures 8, 9 et 32. Bon, ceci dit, si vous voulez construire un émetteur véritable, afin de constituer une station de radiodiffusion FM de village, par exemple (voir les conditions légales de la chose auprès du Maire et/ou du Député ou Conseiller Général / Régional), vous devrez tout de même faire suivre cet exciteur par un amplificateur linéaire d'une vingtaine ou d'une centaine de watts, par un filtre passe-bas efficace et un système d'antennes colinéaires à quatre dipôles avec coupleur (en fonction de la zone que vous voulez couvrir). Dans ce cas de figure, la table de mixage (le commutateur / mélangeur de sources BF si vous préférez) placée dans les studios "attaque" l'entrée (mono ou stéréo) de l'exciteur FM... et en module (en fréquence) la porteuse... pour la plus grande joie de vos auditeurs à l'écoute.

A savoir

Une des choses qui rendent ce générateur tout à fait remarquable est qu'il est contrôlé par un microcontrôleur ST7 permettant d'exécuter, simplement au moyen de trois poussoirs, les fonctions suivantes:

- modifier la fréquence d'émission
- choisir d'émettre en mono ou stéréophonie
- visualiser toutes les données sur afficheur LCD.

En effet, l'afficheur LCD affiche la fréquence exacte en MHz (voir figure 6) suivie d'un symbole à un triangle (pour mono) ou deux triangles (pour stéréo): voir figures 24 et 25. Est également affiché le gain (de 0 à +6 dB), voir figures 26, 27et 28, ou l'atténuation (de 0 à –6dB), voir figures 29, 30 et 31, du signal BF appliqué à l'entrée. Rappelons que 6 dB correspond à un gain de 2 fois ou à une atténuation de 0,5 fois. L'amplitude maximale du signal applicable sur chacune des deux entrées droite ou gauche (voir figure 6) est de 0,5 Vrms, soit environ 0,18 Veff.

Précisons tout de suite que ce générateur ne peut être utilisé que pour couvrir la gamme FM 87,5 à 108 MHz et qu'il n'est pas possible de modifier le circuit (rappelons-le, disponible déjà monté en CMS et réglé) pour décaler ou étendre cette gamme de fréquences. Dans cette bande il y a 205 canaux au pas ("step") de 100 kHz: si le LCD affiche, par exemple, 101,5 MHz, en appuyant sur la touche dont la flèche est tournée vers le haut (voir figure 21), la fréquence passera à 101,6 puis 101,7, etc. Inversement, si on appuie sur la touche dont la flèche est tournée vers le bas (voir figure 22), la fréquence passera à 101,5 puis 101,3, etc.

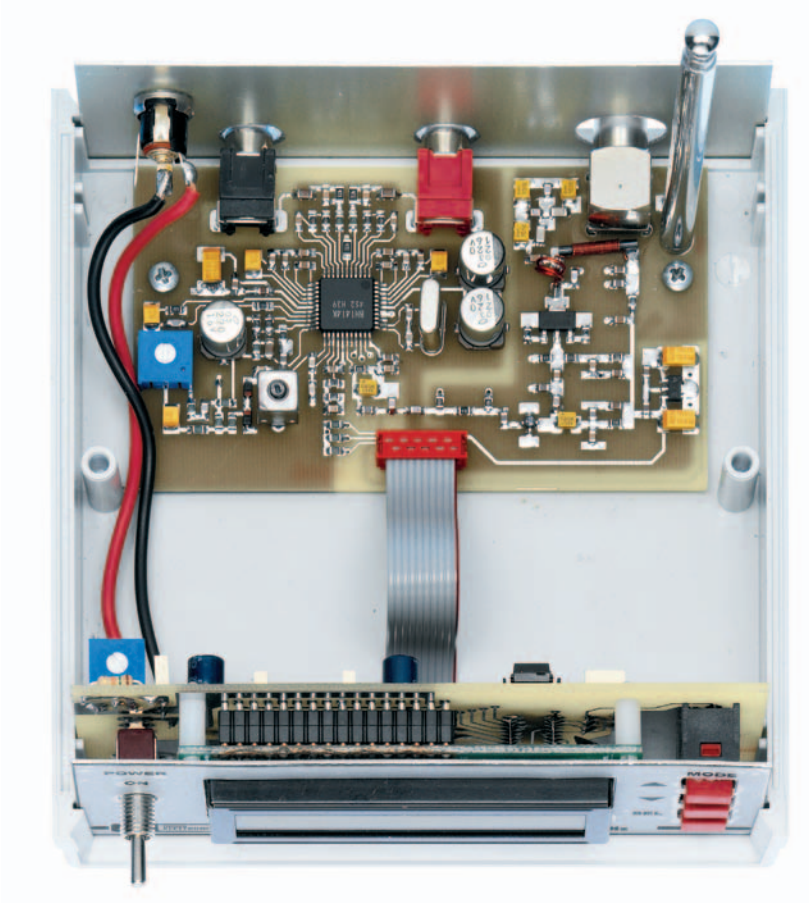
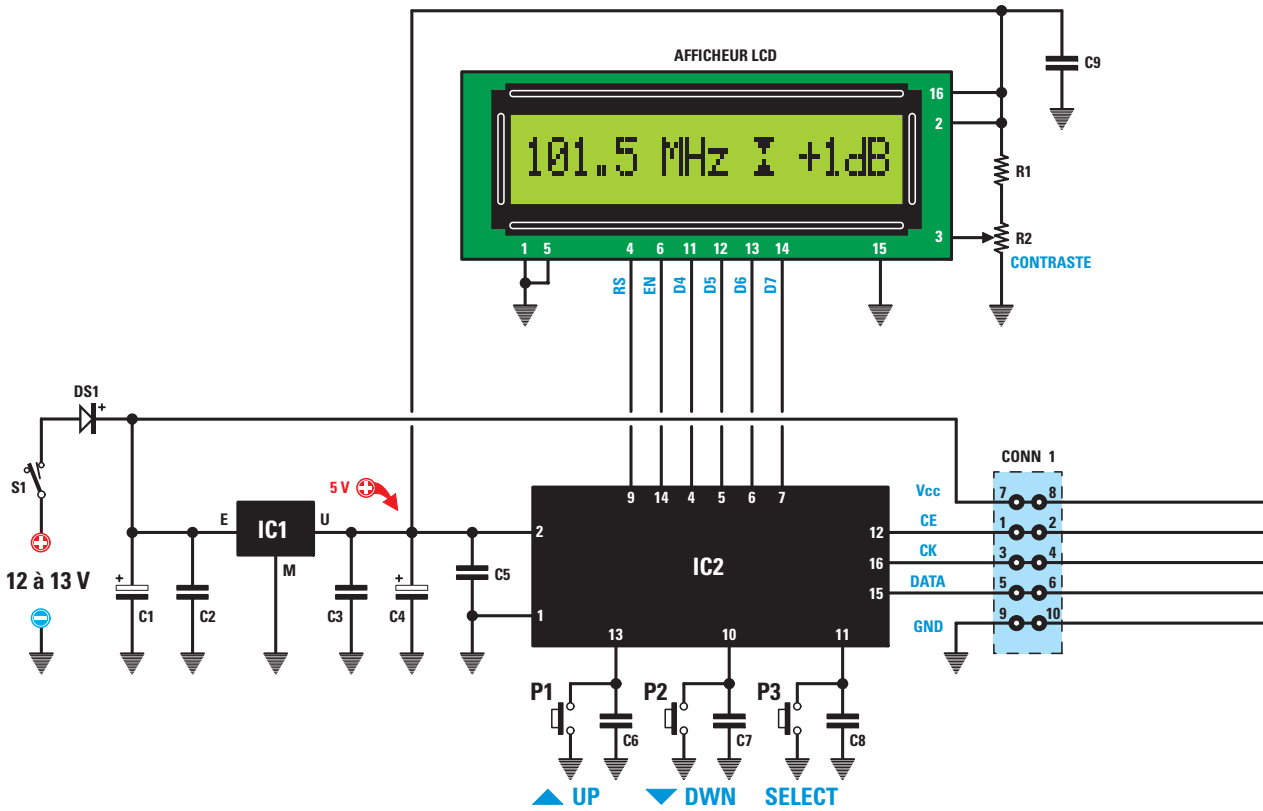


Figure 5 : Photo (nettement agrandie) d'un des prototypes des platines de base EN1619 et d'affichage EN1618 installées dans leur boîtier plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium anodisé et reliées par connecteurs femelles pour circuit imprimé et nappe dotée de prises mâles serties. La platine de base EN1619 étant en CMS, elle est disponible déjà montée et réglée. L'antenne fouet télescopique (en haut à droite) pourra éventuellement être remplacée par un dipôle externe, comme le montre la figure 32 (la portée n'en sera que meilleure).
Si vous conservez l'antenne télescopique, déployez-la entièrement.







Le schéma électrique

Comme le montre le schéma électrique de la figure 6, on peut distinguer deux sections : à gauche le circuit de contrôle avec le microcontrôleur IC2 et l'afficheur LCD (platine d'affichage EN1618 en composants traditionnels) et à droite l'étage générateur proprement dit (platine de base EN1619 disponible déjà montée en CMS et réglée)

L'étage générateur FM mono ou stéréo synthétiseur à PLL

Le quartz XTAL de 7,6 MHz relié aux broches 34 et 35 de IC3, le fameux BH1414K, est divisé par 4 par un diviseur interne, ce qui donne une figure de :

7,6 : 4 = 1,9 MHz.

Cette fréquence est ensuite divisée, par un second étage, par 19, de façon à obtenir le pas ("step") du PLL de 100 kHz :

1,9 : 19 = 0,1 MHz ou 100 kHz.

La fréquence de 38 kHz utilisée pour le multiplexeur de la porteuse stéréo et la fréquence de la sous-porteuse à 19 kHz sont toutes deux obtenues à partir de la fréquence de 1,9 MHz (fréquence du quartz divisée par 4). En effet, si nous regardons le schéma synoptique (voir figures 1 et 6) du BH1414K, nous voyons que la fréquence de 1,9 MHz, avant d'être envoyée à l'intérieur de l'étage multiplexeur (rectangle noté MPX), est divisée par 50 :

1,9 : 50 = 0,38 MHz ou 38 kHz.

Le multiplexeur MPX sert à effectuer la commutation sur les deux canaux droit et gauche, qui seront ensuite superposés à la fréquence de la sous-porteuse à 19 kHz que nous obtenons en divisant par deux la fréquence 38 kHz. Les deux fréquences 38 et 19 kHz sont appliquées au trimmer R26, soit sur les broches 19 et 18, qui sert à doser l'amplitude du signal sur les diodes varicap DV1-DV2 montées en parallèle sur la self d'accord L1. Pour produire la fréquence d'émission, on relie aux broches 23 et 24 de IC3 cette self d'accord L1 (disponible déjà montée et réglée, comme toute cette platine). Chaque fois qu'un minimum de dérive entre la fréquence engendrée et celle paramétrée sur le LCD se produit, l'étage PLL (situé à l'intérieur du BH1414K) fait varier la tension continue sur les deux diodes varicap DV1-DV2 en plus ou en moins jusqu'à ce que la fréquence produite par le générateur soit identique à celle affichée sur le LCD. La résolution maximale est, rappelons-le, de 0,1 MHz ou 100 kHz.

Le signal audio modulant la porteuse en mono ou bien en stéréo, est appliqué sur les entrées 5 et 7 indiquées CH-D pour le canal droit et CH-G pour le canal gauche puis passe à travers des filtres de préaccentuation ayant pour rôle de rehausser les fréquences aiguës : C58-C57/R32-R31 pour le CH-G et C59-C60/R39-R34 pour le CH-D.

De la broche 28 sort le signal HF ; il a une puissance dérisoire de 0,01 mW que l'amplificateur IC2 INA10386 amplifie de 25 dB environ et ensuite TR1 BFG135 encore de 19 dB ; nous retrouvons sur la prise d'antenne une puissance de 250 mW environ, soit +24 dBm.

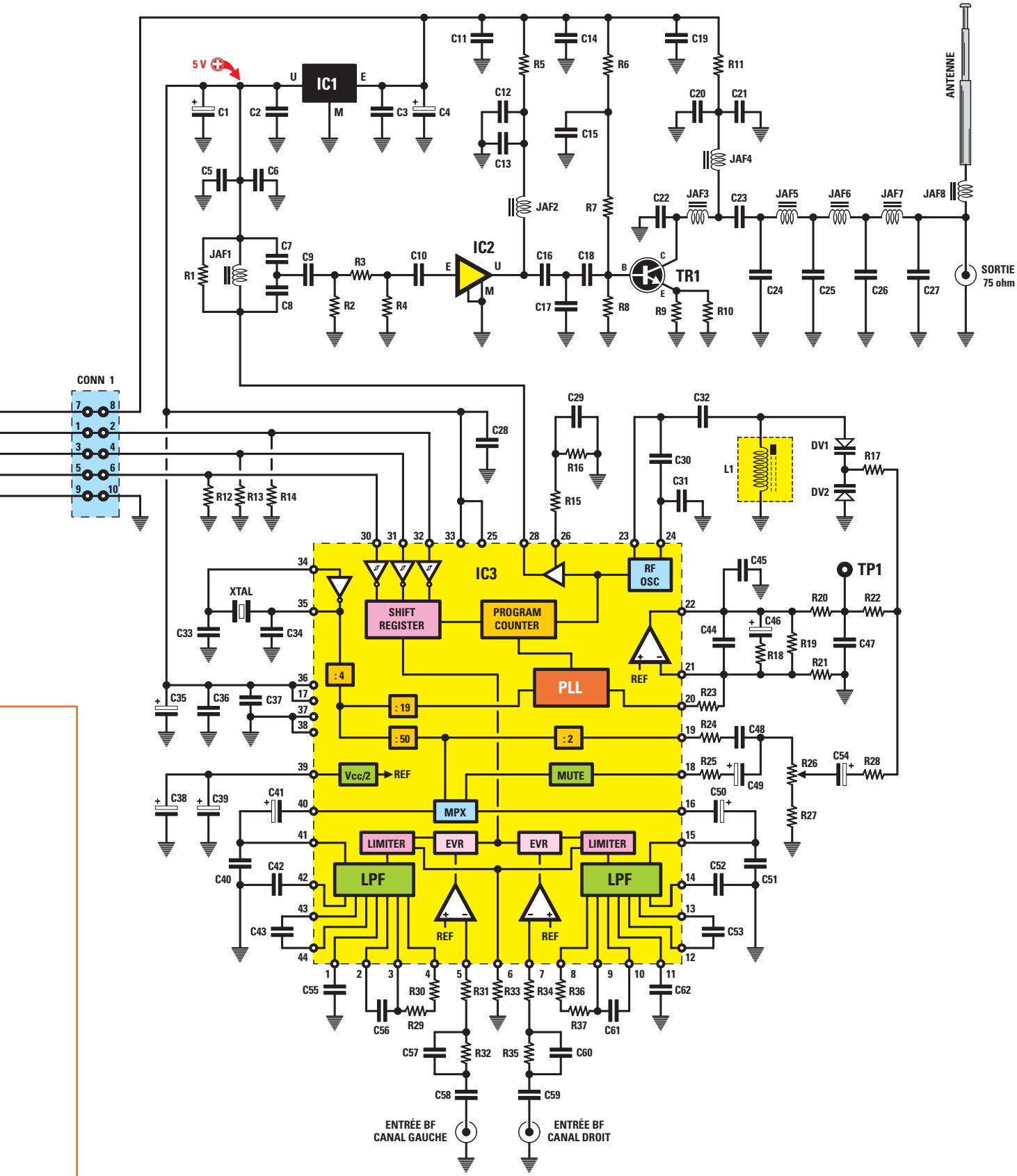


Figure 6 : Schéma électrique complet (à gauche) de la platine d'affichage EN1618 (avec son afficheur LCD, le microcontrôleur IC2 ST7-EP1618 déjà programmé en usine, le régulateur IC1 et les trois poussoirs permettant de régler la fréquence d'émission choisie) et (à droite) de la platine de base EN1619 déjà montée en CMS.

Liste des composants platine EN1618

R1 ..... 15 k
R2 ..... 10 k trimmer
C1..... 100 µF électrolytique
C2..... 100 nF polyester
C3..... 100 nF polyester
C4..... 100 µF électrolytique
C5 ..... 100 nF polyester
C6..... 100 nF polyester
C7..... 100 nF polyester
C8..... 100 nF polyester
C9..... 100 nF polyester
DS1 ... 1N4007
LCD.... CMC116L01
IC1..... L7805
IC2..... ST7-EP1618
déjà programmé en usine
S1..... interrupteur
P1..... poussoir
P2..... poussoir
P3..... poussoir
CONN1 connecteur 2 x 5 pôles

TR1 et l'amplificateur monolithique IC2 sont alimentés en 12-13 V environ et IC3, le BH1414K, par le 5 V stabilisé fourni par le régulateur IC1.

L'étage d'affichage avec microcontrôleur ST7-EP1618 déjà programmé en usine et LCD

Cet étage se compose, en plus du ST7 et du LCD, du régulateur IC1 L7805 fournissant, à partir de la tension d'entrée 12 à 13 V, le 5 V alimentant le micro et l'afficheur. On y trouve enfin les trois poussoirs P1-P2-P3 servant à modifier la fréquence, sélectionner le mode d'émission mono ou stéréo et le gain / atténuation du signal BF (voir figures 18 à 31). Sur cette platine, tous les composants sont à montage traditionnel et vous la construirez vous-mêmes (voir figures 11 à 17). Attention, à la première mise sous tension le LCD peut afficher des valeurs aléatoires comme :

fréquence = 87,5 MHz
gain BF = +6 dB
signal BF = stéréo (double triangle).

En agissant sur les poussoirs P1-P2-P3 vous pourrez choisir la fréquence, le gain / atténuation et le mode mono / stéréo et, une fois paramétrés, ces choix resteront mémorisés même si l'on éteint puis rallume l'appareil.

Vous voyez, en série avec le positif d'alimentation, une diode DS1 : elle ne sert qu'à protéger le générateur

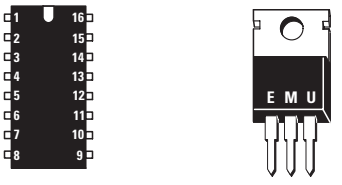
Liste des composants platine EN1619

R1 330
R2 100
R3 47
R4 100
R5 150
R6 ..... 1 k
R7 ..... 3,3 k
R8 470
R9 6,8
R10 6,8
R11 10
R12 ..... 10 k
R13 ..... 10 k
R14 ..... 10 k
R15 220
R16 ..... 1 k
R17 ..... 10 k
R18 100
R19 ..... 82 k
R20 ..... 10 k
R21 ..... 100 k
R22 ..... 10 k
R23 ..... 6,8 k
R24 ..... 150 k
R25 ..... 22 k
R26 ..... 20 k trimmer
R27 ..... 10 k
R28 10
R29 150
R30 470
R31 ..... 10 k
R32 ..... 47 k
R33 ..... 47 k
R34 ..... 10 k
R35 ..... 47 k
R36 470
R37 150

C1..... 10 µF électrolytique
C2..... 100 nF céramique
C3..... 100 nF céramique
C4..... 10 µF électrolytique
C5..... 10 nF céramique
C6..... 100 pF céramique
C7..... 47 pF céramique
C8..... 100 pF céramique
C9..... 270 pF céramique
C10 ..... 1 nF céramique
C11 ..... 10 nF céramique
C12 ..... 10 nF céramique
C13 ..... 100 pF céramique
C14 ..... 10 nF céramique
C15 ..... 10 nF céramique
C16 ..... 68 pF céramique
C17..... 100 pF céramique
C18 ..... 1 nF céramique
C19 ..... 10 nF céramique
C20 ..... 10 nF céramique
C21 ... 100 pF céramique
C22 ... 22 pF céramique
C23 ... 1 nF céramique
C24 ... 27 pF céramique
C25 ... 47 pF céramique
C26 ... 47 pF céramique
C27 ... 27 pF céramique
C28 ... 10 nF céramique
C29 ... 4,7 nF céramique
C30 ... 15 pF céramique
C31 ... 15 pF céramique
C32 ... 1 nF céramique
C33 ... 18 pF céramique
C34 ... 18 pF céramique
C35 ... 10 µF électrolytique
C36 ... 100 nF céramique
C37 ... 100 nF céramique
C38 ... 220 µF électrolytique
C39 ... 220 µF électrolytique
C40 ... 10 nF céramique
C41.... 4,7 µF électrolytique
C42 ... 10 nF céramique
C43 ... 10 nF céramique
C44 ... 470 nF céramique
C45 ... 100 pF céramique
C46 ... 220 µF électrolytique
C47.... 470 pF céramique
C48 ... 330 pF céramique
C49 ... 4,7 µF électrolytique
C50 ... 4,7 µF électrolytique
C51.... 10 nF céramique
C52 ... 10 nF céramique
C53 ... 10 nF céramique
C54 ... 4,7 µF électrolytique
C55 ... 10 nF céramique
C56 ... 10 nF céramique
C57 ... 1 nF céramique
C58 ... 1 µF céramique
C59 ... 1 µF céramique
C60 ... 1 nF céramique
C61 ... 10 nF céramique
C62 ... 10 nF céramique

L1..... self 110-160 MHz mod. L43
JAF1 .. 68 nH
JAF2 .. 68 nH
JAF3 .. 15 nH
JAF4 .. 10 µH
JAF5 .. 100 nH
JAF6 .. 100 nH
JAF7 .. 100 nH
JAF8 .. 150 nH

DV1 ... varicap BB620
DV2 ... varicap BB620
TR1.... NPN BFG135
IC1..... TA78L05
IC2..... monolithique INA10386
IC3..... BH1414K
XTAL .. quartz 7,6 MHz



EP 1618 L 7805

Figure 7 : Brochages du microcontrôleur IC2 ST7-EP1618 vu de dessus et du régulateur IC1 L1805 vu de face.

contre une inversion accidentelle de la polarité de l'alimentation ; la chute de tension qu'elle provoque (0,6 ou 0,7 V) risque de ramener la tension d'alimentation à une valeur un peu basse, par exemple :

12 – 0,6 = 11,4 V.

L'étage final HF (IC2-TR1) aura un meilleur rendement avec une tension un peu plus haute, aussi vaudra-t-il mieux appliquer à l'entrée d'alimentation une tension un peu plus élevée, ainsi on aura une tension utile de :

13 – 0,6 = 12,4 V.

La puissance prélevée sur la prise d'antenne sera légèrement supérieure.

Les signaux de contrôle de cet exciteur synthétiseur FM produits par le micro et notés CE ("Chip Enable"), CK ("Clock" ou horloge) et DATA, présents sur les broches 12, 16 et 15 de IC2 sont envoyés sur les broches 1,3 et 5 du CONN1 situé sur la platine EN1619. Le câble de connexion en nappe à dix fils permet de relier les deux platines (toutes les liaisons sont bifilaires). Sur les broches 4, 5, 6 et 7 de IC2 sont présentes les données D4-D5-D6-D7 à envoyer au LCD et le trimmer R2 sert à en régler le contraste.

La réalisation pratique

Comme nous venons de le dire, l'appareil est constitué de deux platines, mais l'une, EN1619, est disponible déjà montée en CMS et réglée (la platine de base ou générateur à synthèse de fréquence PLL) : il vous faut donc un seul circuit imprimé (EN1618 pour la platine d'affichage) double face à trous métallisés (la figure 11b-1 et 2 en donne les dessins à l'échelle 1).

Fabriquez-le (n'oubliez pas de réaliser les connexions entre les deux faces) ou procurez-vous le auprès de nos annonceurs.

Prenez ce circuit imprimé de la platine

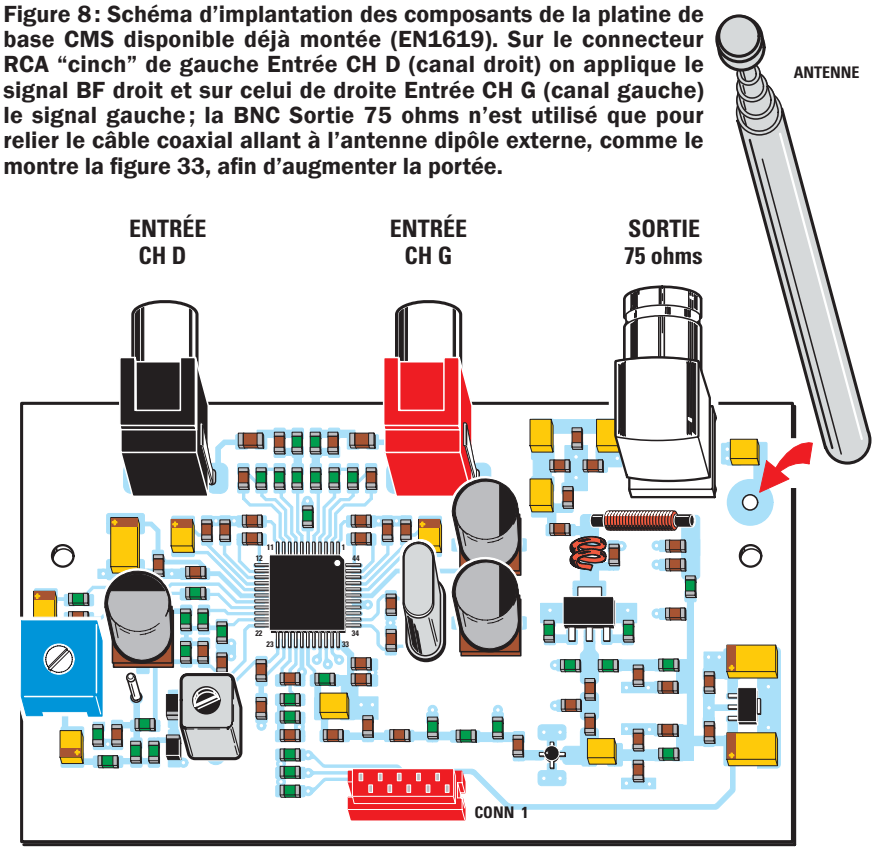


Figure 8 : Schéma d'implantation des composants de la platine de base CMS disponible déjà montée (EN1619). Sur le connecteur RCA "cinch" de gauche Entrée CH D (canal droit) on applique le signal BF droit et sur celui de droite Entrée CH G (canal gauche) le signal gauche ; la BNC Sortie 75 ohms n'est utilisé que pour relier le câble coaxial allant à l'antenne dipôle externe, comme le montre la figure 33, afin d'augmenter la portée.

d'affichage et enfoncez d'abord puis soudez les picots (face composants figure 11a). Ensuite, montez avec beaucoup de soin (en particulier pour les soudures : ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée et enlevez l'excès de flux décapant) le support de circuit intégré, le CONN1 puis les quelques composants restant, sans vous tromper dans l'orientation des composants polarisés (en particulier pour IC2 le repère-détrompeur en U est tourné vers le haut, côté connecteur, DS1 bague vers C2 et l'électrolytique C1 patte positive longue vers IC1). Montez le régulateur IC1 couché, pattes repliées

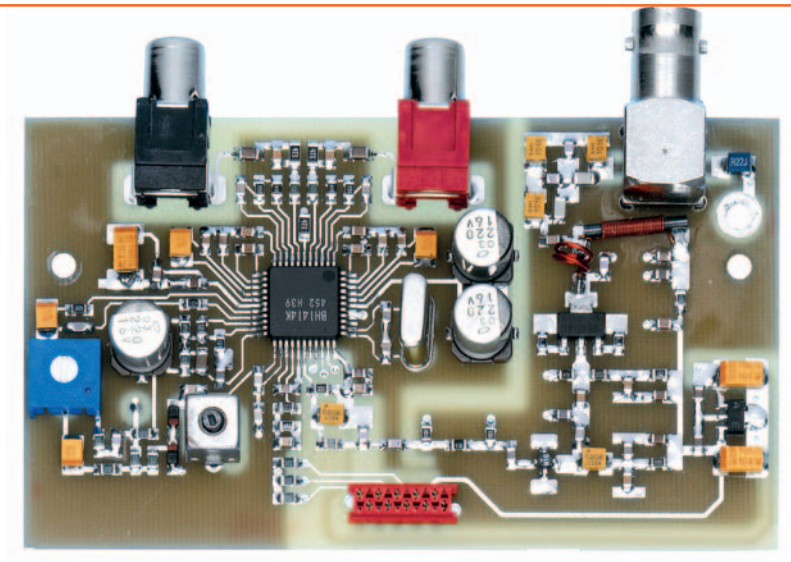


Figure 9 : Photo d'un des prototypes de la platine CMS EN1619 à l'échelle 1 (elle est disponible déjà montée et réglée). Si vous utilisez une antenne dipôle (à relier à la BNC par un câble coaxial), ne montez pas l'antenne fouet télescopique (dans le cas contraire elle est à visser dans le trou en haut à droite). Le connecteur femelle en bas au milieu permet de relier cette platine de base à la platine d'affichage au moyen d'une nappe.

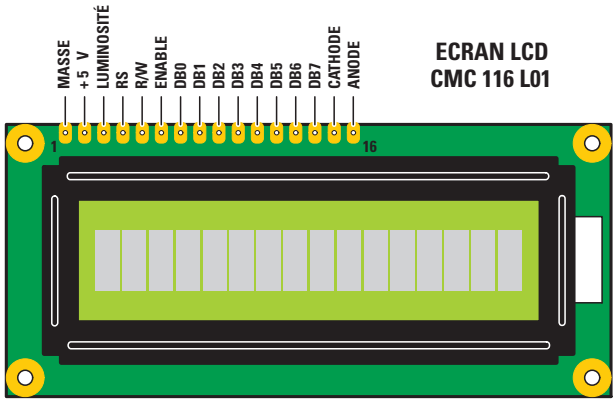


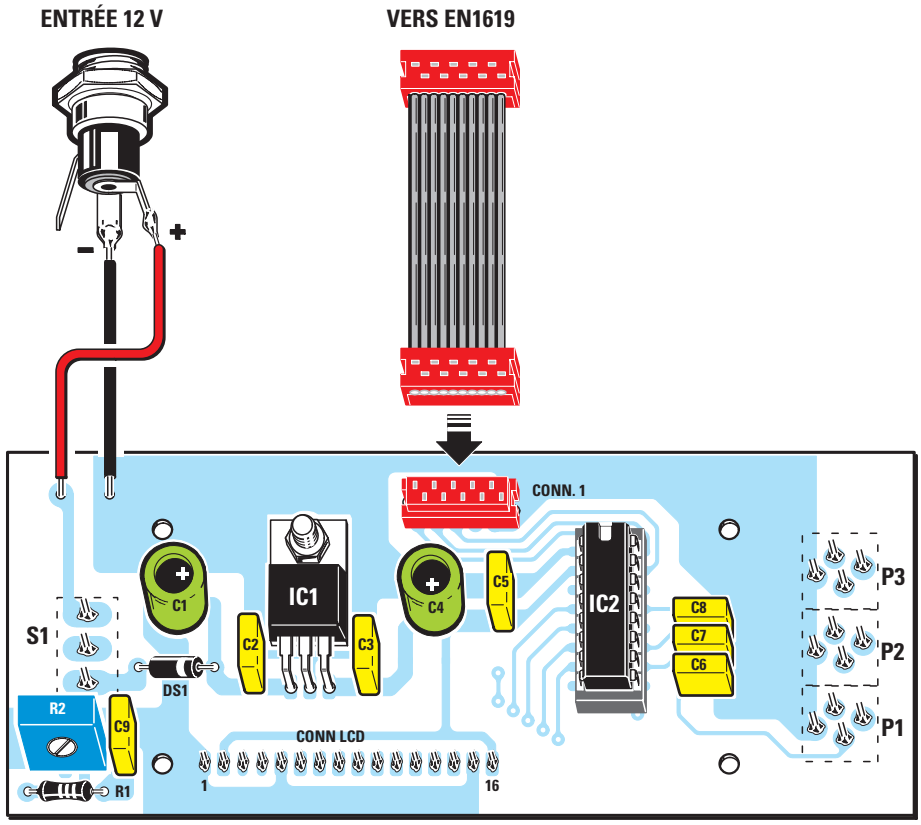
Figure 10 : Au bord supérieur de l'afficheur LCD se trouvent 16 trous traversants servant à souder les broches du double connecteur mâle / mâle 2 x 16, comme le montre la figure 15.

à 90° et fixé par un petit boulon.

N'insérez pas le circuit intégré IC2 avant d'avoir terminé les soudures et monté les platines dans le boîtier.

Prenez maintenant la platine face soudures (figure 13) et soudez le connecteur barrette femelle à 16 broches du LCD (ne montez pas le LCD), l'interrupteur S1 et les trois poussoirs, puis fixez les quatre entretoises plastiques. Il ne vous reste qu'à assembler le LCD et sa platine (avec les entretoises et les connecteurs), comme le montrent les figures 13 à 16 et la platine afficheur avec la face avant, comme le montre la figure 17.

Figure 11a : Schéma d'implantation des composants de la platine d'affichage de l'exciteur FM ; sur le circuit imprimé vous aurez des composants à monter sur les deux faces (ici la face " composants", pour la face "soudures", comme le montre la figure 13).



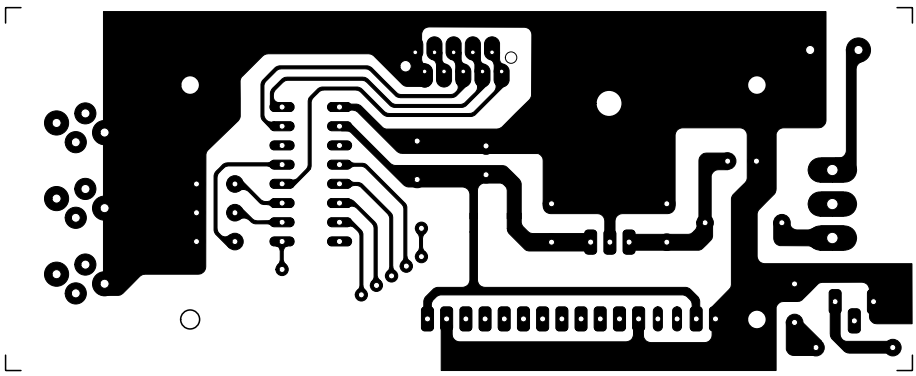


Figure 11b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine d'affichage de l'exciteur FM, côté soudures, où sont montés l'interrupteur S1, les trois poussoirs, le connecteur femelle pour l'afficheur LCD.

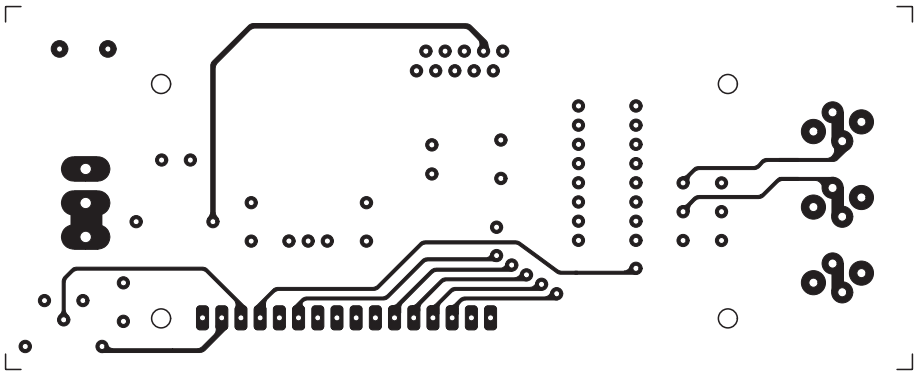


Figure 11b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine d'affichage de l'exciteur FM, côté composants.

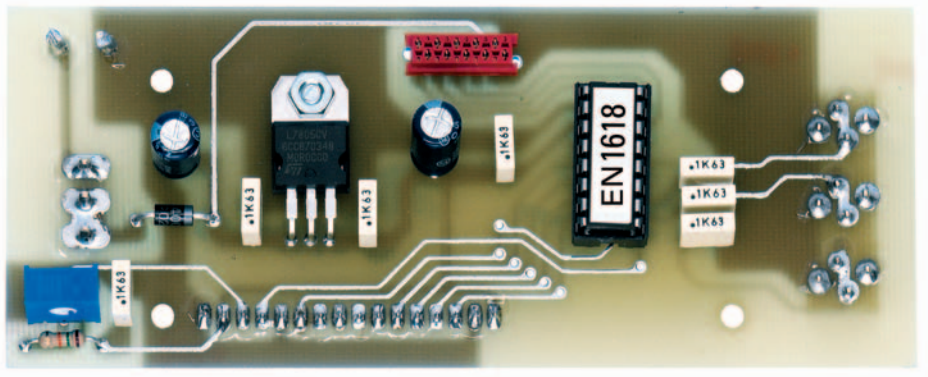


Figure 12 : Photo d'un des prototypes de la platine d'affichage de l'exciteur FM, côté " composants".

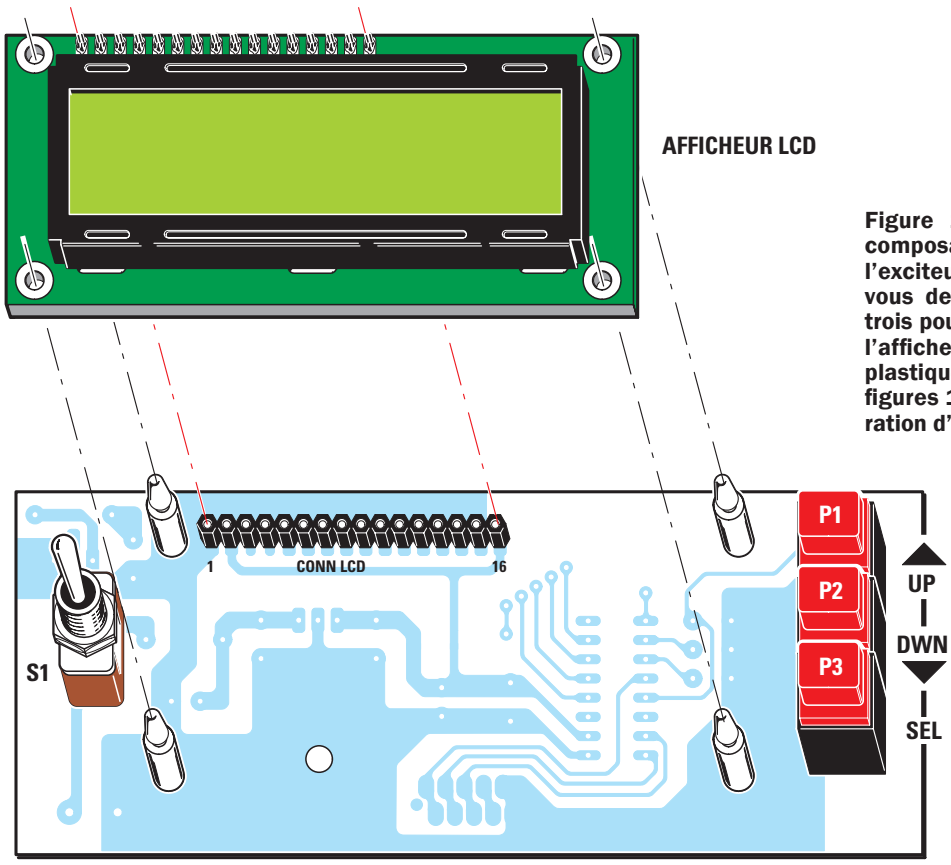


Figure 13 : Schéma d'implantation des composants de la platine d'affichage de l'exciteur FM, ici la face "soudures", où vous devez monter l'interrupteur S1, les trois poussoirs, le connecteur femelle pour l'afficheur LCD et les quatre entretoises plastiques permettant de le supporter. Les figures 15 à 17 donnent le détail de l'opération d'assemblage.

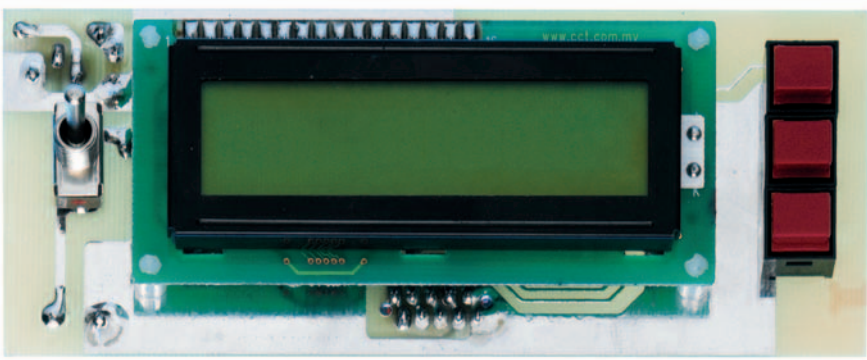


Figure 14 : Quand l'assemblage est fait, vous obtenez un ensemble ayant cet aspect. P3 (celui du bas) sert à sélectionner les diverses fonctions et les deux autres P1 et P2 à changer la fréquence et à régler la fréquence voulue, ainsi qu'à exécuter les autres fonctions, comme le montrent les figures 18 à 31.

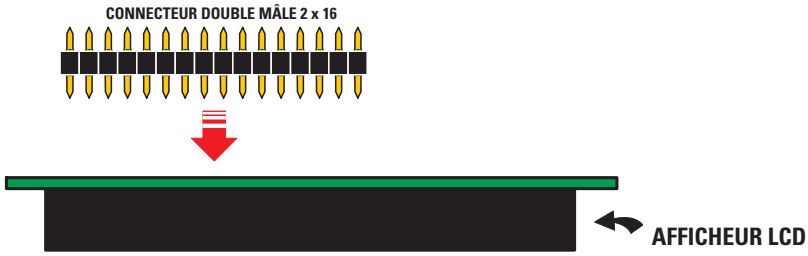


Figure 15 : Seize des broches mâles du double connecteur sont à souder sur le LCD.

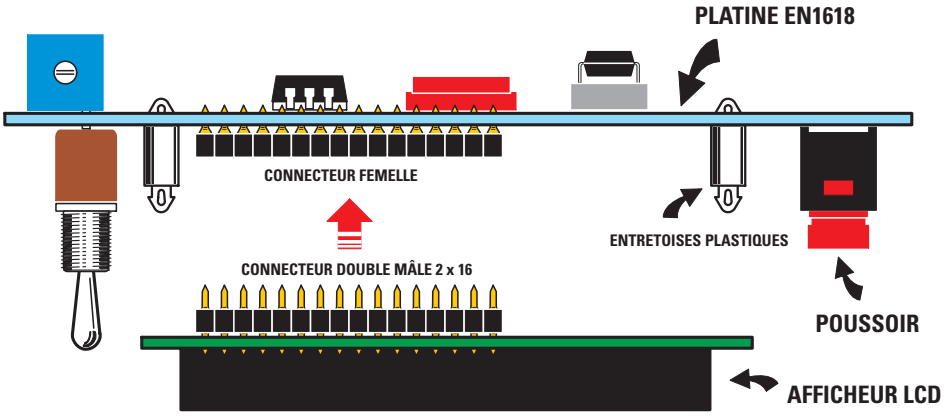


Figure 16 : Les seize autres restées libres vont s'insérer dans le connecteur femelle visible aussi figure 13.

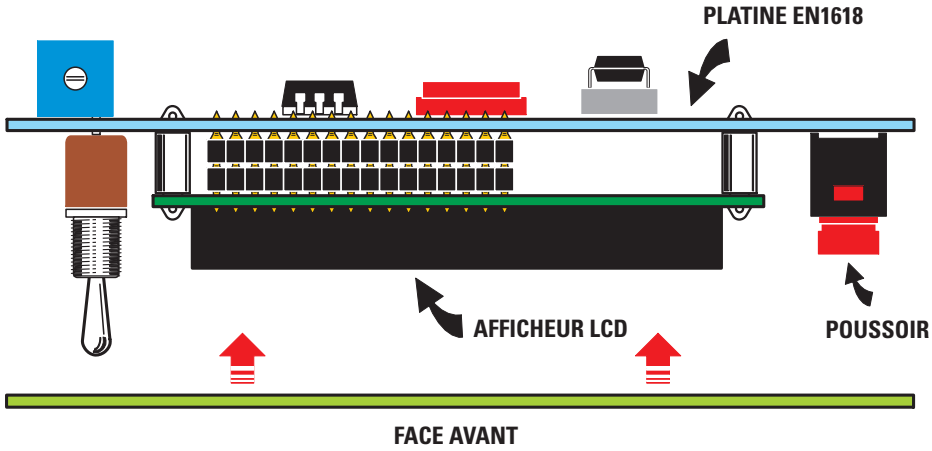


Figure 17 : L'afficheur LCD est donc maintenu en place par son connecteur 2 x 16 broches et par les quatre entretoises plastiques. L'ensemble peut ensuite être plaqué contre l'intérieur de la face avant en aluminium et le LCD affleurer à travers la découpe rectangulaire.

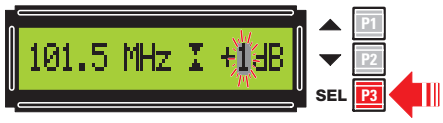


Figure 18: Si on presse le poussoir SEL, la valeur de la sensibilité du signal exprimé en dB clignote.

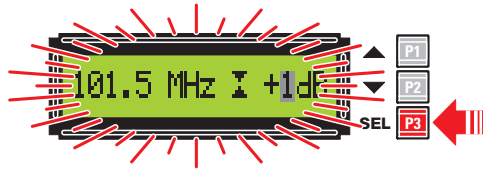


Figure 19: Pressez à nouveau et maintenez pressé ce poussoir SEL jusqu'à ce que le LCD cesse de clignoter.

RÉGLAGE DE LA FRÉQUENCE DE TRAVAIL



Figure 20: À la mise sous tension, le LCD indique la fréquence en MHz, le mode monophonique ou stéréophonique et le gain ou l'atténuation.



Figure 21: Si vous voulez augmenter la fréquence d'émission il suffit de presser le poussoir P1 (en haut).



Figure 22: Si vous voulez diminuer la fréquence d'émission il suffit de presser le poussoir P2 (au milieu).

RÉGLAGE DU MODE MONO OU STÉRÉOPHONIQUE

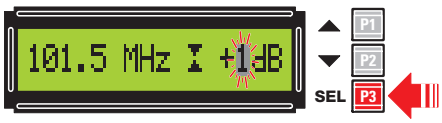


Figure 23: Si on presse le poussoir SEL (en bas), le nombre situé à gauche de l'indication dB clignote.

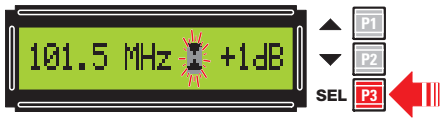


Figure 24: Pressez à nouveau ce poussoir SEL et vous verrez le symbole des deux flèches clignoter.



Figure 25: Pour passer du mode stéréo au mode mono, ou vice versa, il suffit d'appuyer sur P1.

RÉGLAGE DU GAIN

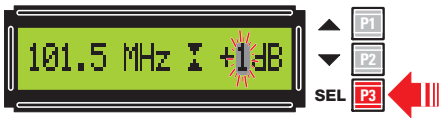


Figure 26: Pour faire varier le gain BF, il suffit de presser le poussoir SEL jusqu'à ce que le nombre de dB clignote.

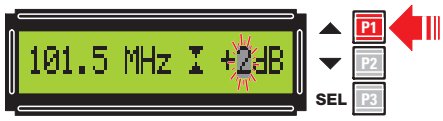


Figure 27: Si vous voulez augmenter le gain du signal BF, il suffit de presser le poussoir P1.



Figure 28: Si vous pressez à nouveau le poussoir P1, vous pouvez augmenter le gain jusqu'à un maximum de +6 dB.

RÉGLAGE DE L'ATTÉNUATION

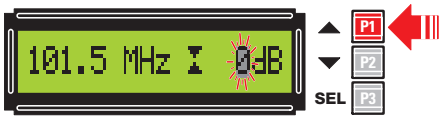


Figure 29: Si vous pressez à nouveau le poussoir P1, le gain passe de +6 dB à 0 dB.

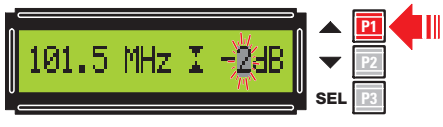


Figure 30: Si vous continuez à presser P1, vous obtiendrez une atténuation du signal de –2 dB.



Figure 31: Si vous pressez à nouveau le poussoir P1, l'atténuation pourra descendre jusqu'à un minimum de –6 dB.

COMMENT RELIER LE GÉNÉRATEUR FM À UN DIPÔLE EXTERNE

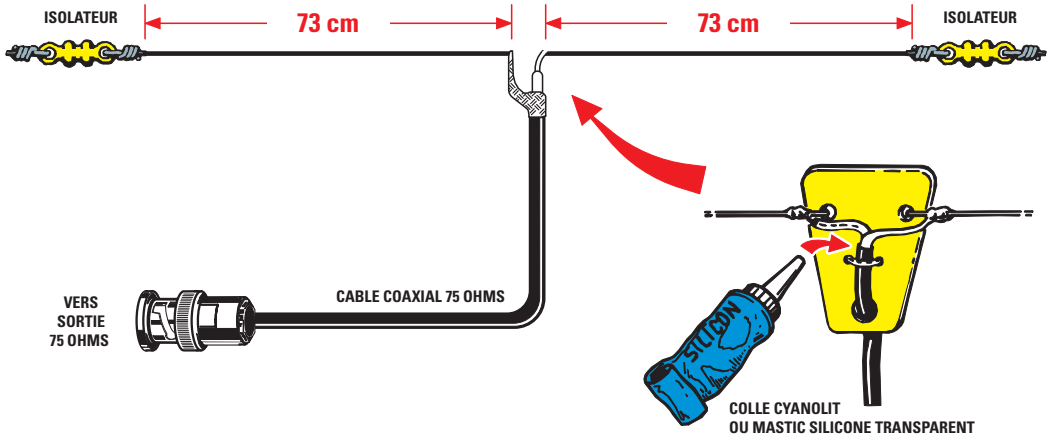


Figure 32: Si vous souhaitez relier à ce générateur FM un dipôle externe afin d'en augmenter la portée, vous pouvez le fabriquer en suivant les indications et les cotes de la figure. Au centre les deux parties peuvent être maintenues ensemble au moyen d'un simple support en plastique (laissez deux cm environ entre les deux extrémités internes des brins). Vous pouvez aussi utiliser un dipôle FM rigide du commerce ou même une antenne FM directive à plusieurs éléments...si vous en trouvez une (elles sont devenues difficiles à trouver, mais vous pouvez la fabriquer).

Le montage dans le boîtier

Il s'agit d'un boîtier plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium anodisé (voir figure 5). La platine d'affichage EN1618 est déjà solidaire de la face avant. Fixez la platine de base EN1619 au fond du boîtier avec deux vis autotaraudeuses (au préalable fixez l'antenne télescopique, comme le montre la figure 8, si vous pensez ne pas utiliser une antenne extérieure, comme le montre la figure 32). Fixez sur le panneau arrière la prise d'alimentation extérieure. La seule interconnexion par fils à souder, est celle qui relie cette dernière aux deux picots d'alimentation de la platine afficheur (attention à la polarité). Pour le reste, la nappe à dix fils avec connecteurs mâles suffit. Vous pouvez insérer IC2, U vers le fond du boîtier.

Le couvercle plastique est percé d'un trou pour le passage de l'antenne télescopique éventuelle. Si vous l'avez montée, déployez-la complètement, la portée n'en sera que meilleure. Avant de fermer ce couvercle, allumez l'appareil (après les ultimes vérifications d'usage) et voyez si le LCD affiche les paramètres de travail: si ce n'est pas le cas, c'est que le contraste n'est pas réglé, faites-le alors avec le trimmer R2 (tournez le curseur jusqu'à ce que les caractères apparaissent nettement). C'est le seul réglage à faire.

Le paramétrage du générateur FM synthétiseur à PLL

Avant de vous expliquer comment modifier les paramètres de travail du

COMMENT RELIER LE GÉNÉRATEUR FM À UN PC

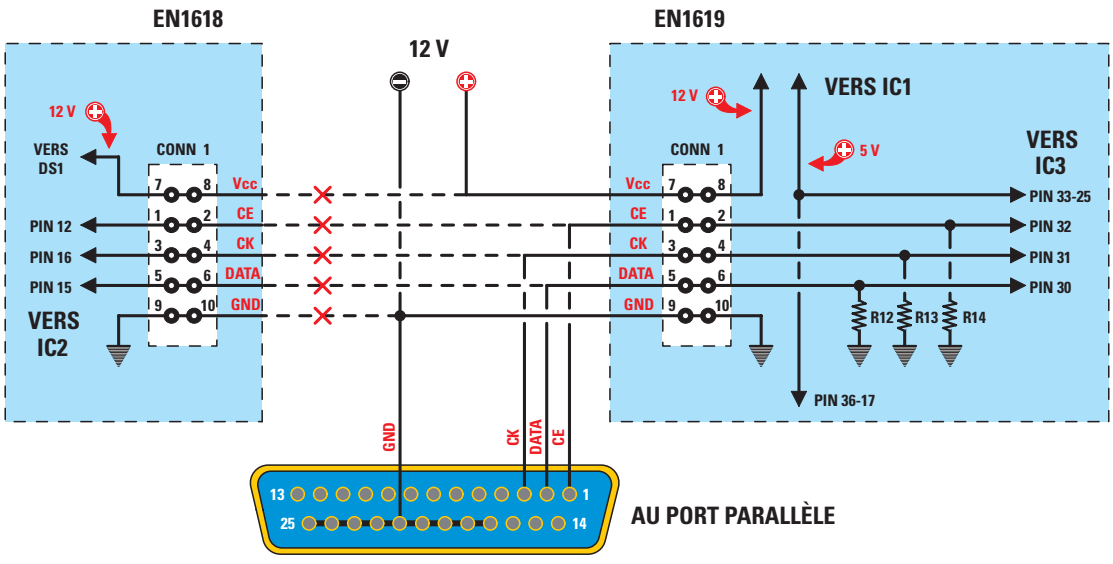


Figure 33: Si vous voulez relier ce générateur FM à votre ordinateur, il suffit de déconnecter la nappe reliant la platine d'affichage à la platine de base et de relier le CONN1 de la platine EN1619 au port parallèle du PC. Voir texte de l'article.

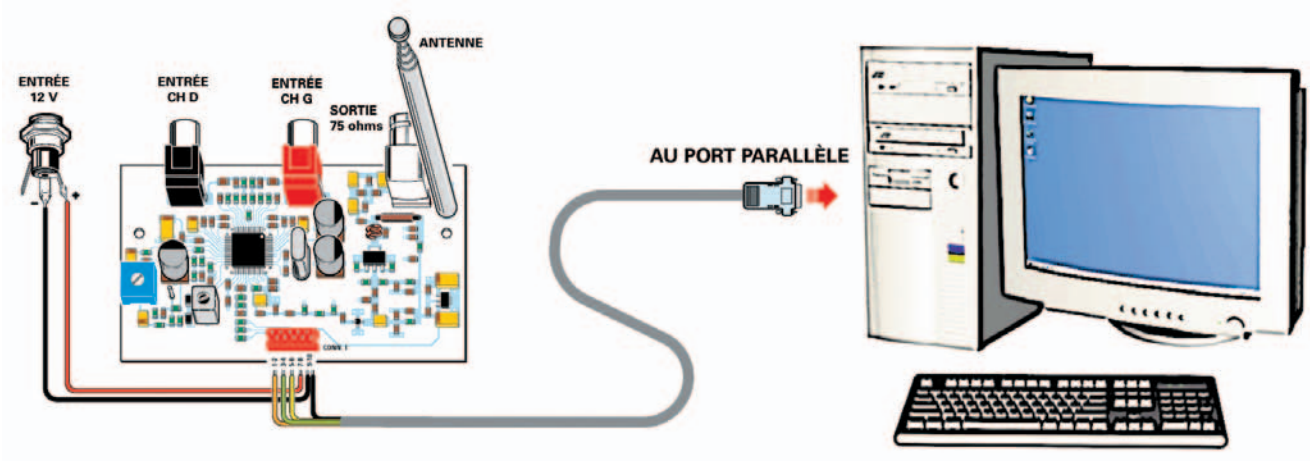


Figure 34 : Pour alimenter en 12 V la platine EN1619, il suffit de connecter le négatif – aux broches 9-10 et le positif + aux broches 7-8 du CONN1, comme le montre la figure 33. Les données transmises au générateur FM par le PC seront envoyées en mode série au lieu de parallèle. Dans le CDR1619, disponible à part, si vous voulez, vous trouverez non seulement le programme MULTIMEDIA mais aussi la source correspondante en VB6 (Visual Basic 6) sur laquelle vous pourrez faire d'éventuelles modifications.

générateur, sachez que la procédure de mémorisation des nouvelles données est la même quel que soit le paramètre de travail modifié (réglage de la fréquence d'émission, choix du mode mono ou stéréo et réglage du gain / atténuation).

Comment relier le générateur à une antenne dipôle externe

Si vous désirez augmenter la portée que vous obtenez avec l'antenne télescopique, ôtez cette dernière et relier la BNC de sortie 75 ohms de l'appareil à un câble coaxial 75 ohms pourvu d'une fiche BNC 75 ohms alimentant une antenne dipôle, comme le montre la figure 32, ou même une antenne rigide ou directive à plusieurs éléments (antennes utilisées normalement en réception ; les directives sont devenues difficiles à trouver, mais on peut facilement les fabriquer). La BNC de sortie 75 ohms vous permettra peut-être aussi à relier votre exciteur à un amplificateur final de puissance de 20 W (par exemple) : pour ce faire, utilisez un câble coaxial doté de deux BNC mâles. Si vous utilisez un amplificateur, ou une antenne ou un filtre d'harmoniques, etc., dont l'impédance d'entrée est de 50 ohms, l'impédance de sortie de votre exciteur ne sera pas un problème car le ROS produit par cette légère désadaptation n'est que de 1,5 (ce qui correspond à un rendement de transfert tout à fait correct).

D'autre part rien ne vous empêche avec votre générateur (on l'appellera alors exciteur) d'attaquer un amplificateur linéaire de puissance gamme FM à large bande (par exemple Philips RTC fabrique pour cette gamme un petit module de puissance MF20 de 20 W en sortie pour seulement 100 mW en entrée et alimenté en 12 V, à monter sur un dissipateur conséquent avec de la pâte dissipatrice). Par contre si vous le faites, la puissance de sortie de votre exciteur sera bien trop élevée (250 mW) et il faudra pouvoir la faire chuter en agissant sur la tension (12 V en principe) alimentant l'étage final TR1 ou bien en intercalant entre exciteur et ampli des atténuateurs HF coaxiaux (résistifs, non inductifs).

Comment relier l'exciteur FM à un ordinateur

Comme le montre le schéma électrique de la figure 6, l'exciteur FM disponible déjà monté et réglé est piloté par le microcontrôleur ST7 à travers les commandes CE, CLK et DATA. Bien sûr, comme il s'agit de signaux logiques, ils peuvent provenir indifféremment d'un microcontrôleur ou bien d'un ordinateur. C'est en partant de ce présupposé que nous avons réalisé un programme, nommé MULTIMEDIA, permettant à ceux que le souhaitent de piloter leur générateur FM directement à partir d'un PC. Nous avons à maintes reprises expliqué comment on peut utiliser le port parallèle d'un ordinateur pour la transmission de données série et proposé des montages allant avec (Un testeur LPT pour port parallèle EN1588) : vous leur avez réservé un succès qui nous a étonnés nous les premiers ; aussi nous avons inséré dans la source du programme MULTIMEDIA le fameux module **gestion.bas** utilisé précédemment pour la gestion du port parallèle (module apprécié au moins par ceux d'entre vous qui se consacrent à la programmation).

L'envoi des commandes à l'exciteur à partir du PC constitue un exemple intéressant de transmission série utilisant pourtant le port parallèle de l'ordinateur. Les données que le micro envoie à l'exciteur sont transmises en mode série et sont comprises dans un flux de 24 bits (voir figure 35), dans lequel les 12 premiers représentent la fréquence de travail en MHz (entre 87,5 et 108,0), les 4 suivants indiquent la valeur du gain / atténuation (entre –6 et +6 dB) et le bit suivant le mode mono (0) ou stéréo (1). Les 7 bits suivants n'étant pas utilisés, ils sont tous à zéro.

Le programme MULTIMEDIA est disponible sur un CDROM CDR1619 contenant le programme source pour Visual Basic 6 et permettant de régler tous les paramètres de travail de l'exciteur (fréquence, gain, mode).

Procédure matérielle

Pour régler ces paramètres par PC, il faut d'abord déconnecter la platine EN1619 (qu'on va utiliser seule) de la platine EN1618 (qui ne servira plus) : on débranche le connecteur dix broches de la nappe côté platine générateur et le connecteur soudé sur cette dernière platine est maintenant libre ; il faut

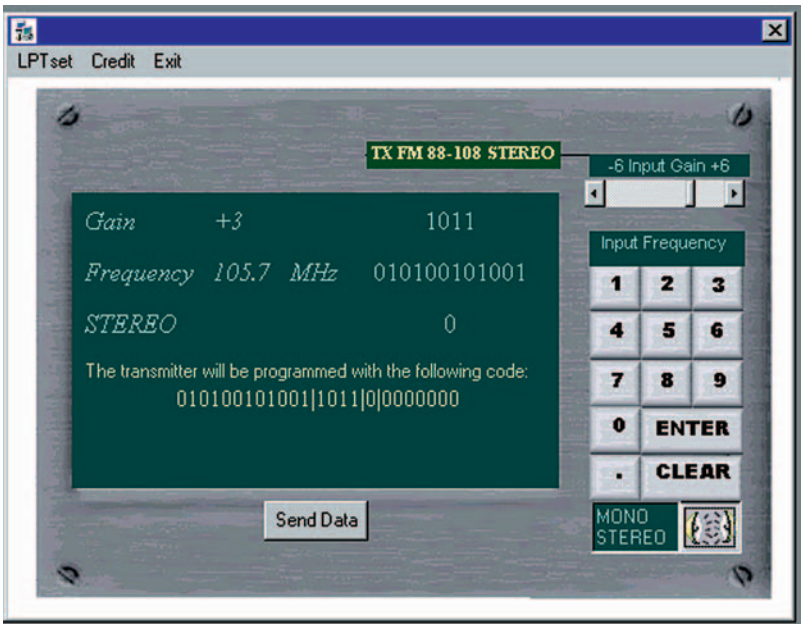


Figure 35: Chaque fois que vous cliquerez sur l'icône MULTIMEDIA du Bureau, vous verrez cette fenêtre apparaître à l'écran. Elle vous permettra de modifier la fréquence, toujours exprimée en MHz, le gain ou l'atténuation du signal BF exprimés en dB et de choisir d'émettre en mono ou bien en stéréophonie. L'écran visualisera aussi le nombre binaire dans lequel les douze premiers bits représentent la fréquence, les quatre suivants le gain ou l'atténuation et le suivant le mode mono ou stéréo (les huit derniers ne sont pas utilisés).

maintenant le relier au port parallèle de l'ordinateur (voir figures 33 et 34). Pour ce faire, procédez comme suit :

- Démontez la platine EN1619 de son boîtier de façon à accéder au côté soudures.
- Identifiez les pastilles et pistes correspondant aux broches du CONN1 et reliez les broches CE-CK-DATA respectivement aux broches 1-3-2 du connecteur à 25 pôles, comme le montre la figure 33, en utilisant du câble multifilaire ordinaire. Localisez la pastille / piste GND et reliez-la aux broches 17-18-19-20-21-22-23-24-25 du connecteur à 25 points et au négatif du connecteur d'alimentation 12 V. Repérez enfin la pastille / piste Vcc et reliez-la au positif du connecteur d'alimentation 12 V.
- Insérez alors le connecteur mâle à 25 points dans le connecteur femelle à 25 points du port parallèle du PC (autrefois LPT1 dédié à l'imprimante), comme le montre la figure 34.

Rappelons que toutes les valeurs paramétrées par le PC ne seront maintenues en mémoire que pendant le temps où l'exciteur sera alimenté (elles seront perdues en cas d'interruption du 12 V).

L'installation du programme

Si vous avez fait les démarches ci-dessus, vous êtes prêts à installer le programme MULTIMEDIA. Pour commencer à installer le programme, introduisez le CDROM dans le lecteur du PC (si le programme Autorun n'a pas été déshabilité, l'installation démarre automatiquement) et vous n'avez qu'à suivre les consignes à l'écran : le fenêtre Installation vous précise que les fichiers sont en train d'être copiés et qu'il faut attendre ; puis la fenêtre Programme TX 88-108 STEREO apparaît (cliquez sur OK).

Dans la nouvelle fenêtre cliquez sur l'icône représentant un ordinateur et le programme commence à s'installer dans le répertoire indiqué. Dans la nouvelle fenêtre cliquez sur Continuer et dans la dernière fenêtre sur OK (l'installation est terminée).

Une fois installé, pour lancer le programme vous devez cliquer sur :
Démarrer ➜ Programmes ➜ pointez sur TXFMSTEREO et cliquez sur MULTIMEDIA : vous verrez la face avant virtuelle de votre exciteur FM s'afficher à l'écran (voir figure 35) ; vous allez l'utiliser pour régler les trois paramètres (fréquence en MHz, gain BF en dB, mode mono ou stéréo).

Régler le paramètre gain en dB

Le gain ou l'atténuation de l'entrée BF de l'exciteur peut être réglé entre +/–6 dB en déplaçant le curseur Input Gain en haut à droite. La valeur en dB du gain sélectionné s'affiche ainsi que la valeur correspondante en binaire (exemple, Gain +3 1011).

Régler la fréquence en MHz

Pour sélectionner la fréquence de travail de l'exciteur, presser d'abord le poussoir CLEAR et tapez sur le clavier virtuel la fréquence désirée, un chiffre après le point (mis pour virgule, par exemple Frequency 105.7 0100100101001). Pressez sur ENTER pour confirmer et l'écran visualise les valeurs choisies en MHz et en binaire.

Choisir le mode mono ou stéréo

Pour choisir le mode mono ou stéréo, il suffit de presser la touche Mono-Stereo en bas à droite et l'écran affiche le choix en clair et en binaire (exemple, STEREO 0). Une fois la sélection des paramètres terminée, pour les transférer dans l'exciteur, vous devez presser la touche Send Data et les données sont transférées automatiquement à travers le port parallèle LPT1. Si vous désirez utiliser un autre port parallèle (par exemple LPT2), entrez dans l'option LPTS et en haut à gauche et sélectionnez le port LPT2. Pressez ensuite la touche Changer pour confirmer le choix.

Conclusion

Cet article vous aura peut-être appris comment fonctionne un générateur FM à synthèse de fréquence PLL piloté par microcontrôleur ou par ordinateur, comment le programmer pour lui faire rayonner la fréquence choisie, comment régler la modulation et le mode. Il vous permettra peut-être aussi de réaliser un microphone sans fil de qualité professionnelle (Hi-Fi), sans avoir à vous ruiner en achetant aussi le récepteur (votre poste ou votre tuner suffisent) ou bien carrément une petite station de radiodiffusion FM (sous réserve d'obtenir les autorisations des pouvoirs publics en fonction des lois en vigueur dans le pays où vous opérez), Affaire à suivre !

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet excitateur FM stéréo à PLL EN1618-1619 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

EN1625

Un détecteur de présence pour caméra vidéo

Ce circuit analyse l'image produite par une caméra vidéo et détecte la moindre variation se produisant dans le champ visuel (il excite alors un relais et lance éventuellement un enregistrement vidéo). Grâce à ce dispositif vous pourrez vous amuser à observer les animaux sauvages dans leur habitat et réaliser de magnifiques films animaliers. Moins amusant : cet appareil pourra aussi constituer un chaînon d'une installation de vidéosurveillance avec ou sans alarme.



Ce circuit a en effet été conçu d'abord pour la prise de vues animalière, mais rien ne vous interdit de l'utiliser en vidéosurveillance pour déclencher une alarme (le circuit détecte l'intrusion d'un objet dans l'image et déclenche l'alarme et / ou un enregistrement vidéo, ce qui permet ensuite d'identifier la nature de l'incident, typiquement de reconnaître l'intrus). Dans la nature, "l'intrus" est bien sûr l'animal sauvage que vous souhaitez filmer sans qu'il se doute de votre présence. Si vous disposez une ou plusieurs caméras vidéo dans le milieu fréquenté par l'animal –ou les animaux– convoité, vous pouvez les relier à notre émetteur audio-vidéo EN1557 et recevoir les images sur le récepteur 4 canaux EN1558 : dès que l'animal apparaît dans le champ des caméras vidéo, le circuit détecteur de présence active l'émetteur et, chez vous, vous pouvez regarder les images sur un téléviseur ou les enregistrer sur un magnétoscope ou un

enregistreur de DVD. A défaut d'émetteur et de récepteur A / V, vous pourrez tout de même enregistrer le film en vous inspirant de la figure 10. De plus, notre circuit à balayage d'image fonctionnant aussi avec des caméras vidéo sensibles aux infrarouges, vous pourrez, si vous le souhaitez, filmer des scènes nocturnes. Mais si vous possédez une caméra vidéo, vous devez déjà savoir qu'on peut s'en servir dans de multiples cas : couplée à ce contrôleur vidéo, les applications en seront encore plus nombreuses.

Le principe de fonctionnement

La figure 3 montre le déroulement du signal sur une ligne vidéo, dans laquelle la luminance varie progressivement de gauche à droite, en partant du noir (qui correspond au niveau de tension 0,3 V) pour arriver au blanc (correspondant au niveau maximum de tension 1 V), en passant par tous les tons de gris (correspondant aux tensions intermédiaires). En réalité la distribution du noir, du blanc et des tons de gris, ainsi que des valeurs de tension correspondantes n'est pas aussi progressive, mais elle dépend de la composition de l'image représentée par la ligne (voir figure 4). Si nous additionnons les valeurs de tension présentes en chaque point d'une ligne et que nous divisons la valeur obtenue par le nombre de points sur la ligne, nous trouvons une valeur de tension moyenne pour cette ligne, comme le montre la figure 5. Si nous considérons les 312,5 lignes composant une trame, soit un balayage complet de l'image vidéo, en additionnant les valeurs moyennes calculées pour chacune des lignes et en divisant la valeur obtenue par le nombre de lignes, nous obtenons une valeur moyenne de tension caractéristique de l'image vidéo complète. Cette valeur reste constante pour tous les balayages suivants, à condition que l'image filmée ne subisse aucun changement (voir figure 5). Mais dès qu'un changement se produit dans l'image, par exemple parce qu'un objet, un animal, ou une personne entre dans le champ de la caméra vidéo, sa valeur moyenne de tension se modifie (voir figure 6), événement détecté par le circuit de contrôle. La différence entre la valeur moyenne mémorisée en absence de variation et la valeur moyenne obtenue par l'échantillonnage de la nouvelle image, dûment amplifiée, permet d'exciter un relais dont les contacts pourront être exploités pour activer un émetteur A / V ou un magnétoscope (voir figure 10), ou une alarme, bien sûr, si besoin est.



Figure 1 : Si vous reliez ce contrôleur vidéo (détecteur de présence) à une caméra vidéo B & N ou couleur, vous pourrez filmer des scènes animalières automatiquement, sans que l'animal sauvage ne décèle une présence humaine (voir photo de première page).

Note : Ce contrôleur vidéo (ou détecteur de présence) peut travailler indifféremment avec une caméra vidéo N & B ou couleur, ce qui précède concernant les deux types.

Le schéma électrique

Jetons un coup d'œil au schéma électrique de la figure 2 : le signal vidéo provenant de la caméra est appliqué à l'entrée Vidéo In, à laquelle est reliée en parallèle la sortie Vidéo Out ; il est ainsi possible d'envoyer en même temps le signal de la caméra à d'autres dispositifs comme émetteur ou magnétoscope, etc. Après avoir traversé le filtre passe-bas R1/C2, le signal arrive, à travers C1, sur la broche 2 de IC1 LM1881 (un séparateur de synchronisme télévision utilisé ici pour sélectionner le groupe de lignes dont nous allons mesurer continûment la valeur moyenne). En effet, chaque fois que sur la broche 2 de IC1 une trame complète de 312,5 lignes est reçue (rappelons que dans le système PAL une image vidéo est constituée de deux trames consécutives de 312,5 lignes chacune, l'une correspondant aux lignes impaires et l'autre aux lignes paires), sur la broche de sortie 7 de IC1 une commutation produit une onde carrée parfaite de 20 ms, soit le temps nécessaire pour analyser une trame complète de 312,5 lignes. Ce signal carré est utilisé pour piloter les deux interrupteurs électroniques internes IC3/B et IC3/C contenus dans le CMOS CD4066 IC3 : ces interrupteurs sont pilotés en opposition de phase par le signal carré, grâce à IC3/A, de façon à réaliser la condition pour laquelle lorsque IC3/B est fermé, IC3/C est fermé et vice versa. Les deux interrupteurs sont reliés d'un côté à l'émetteur de TR2 BC547 et de l'autre respectivement à l'entrée non inverseuse et à l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel IC4/A.

Le signal Vidéo In ne va pas seulement vers la broche 2 de IC1, mais aussi sur la base de TR2 lequel, étant monté en émetteur suiveur, a pour fonction de fournir plus de courant aux deux interrupteurs IC3/B et IC3/C à travers R12 et R13. Comme les deux interrupteurs IC3/B et IC3/C sont pilotés alternativement, quand IC3/B est fermé, une trame complète de 312,5 lignes est appliquée aux extrémités de C12 ; quand IC3/C est fermé, la trame suivante de 312,5 lignes est appliquée aux extrémités de C13. Ces deux derniers condensateurs ont pour fonction d'intégrer toutes les valeurs de tension présentes sur chaque ligne de l'image vidéo et de trouver ainsi la valeur moyenne de tension de la trame complète ; notez que leurs capacités sont dans un rapport 100 (100 et 1 µF), ainsi la constante de temps produite par C12 et R16 est cent fois plus grande que celle engendrée par C13 et R17. Il s'ensuit que la tension aux extrémités de C12 est utilisée comme tension de référence, car elle n'est nullement influencée par les variations rapides de l'image, comme l'intrusion d'un objet, d'un animal ou d'une personne dans le champ de la caméra ; en revanche la tension aux extrémités de C13 est considérée comme échantillonnage car elle est en mesure de suivre les variations se produisant à l'intérieur d'une seule trame, soit dans un laps de temps de 20 ms. En image statique la tension aux extrémités de C12 est égale à la tension aux extrémités de C13, car

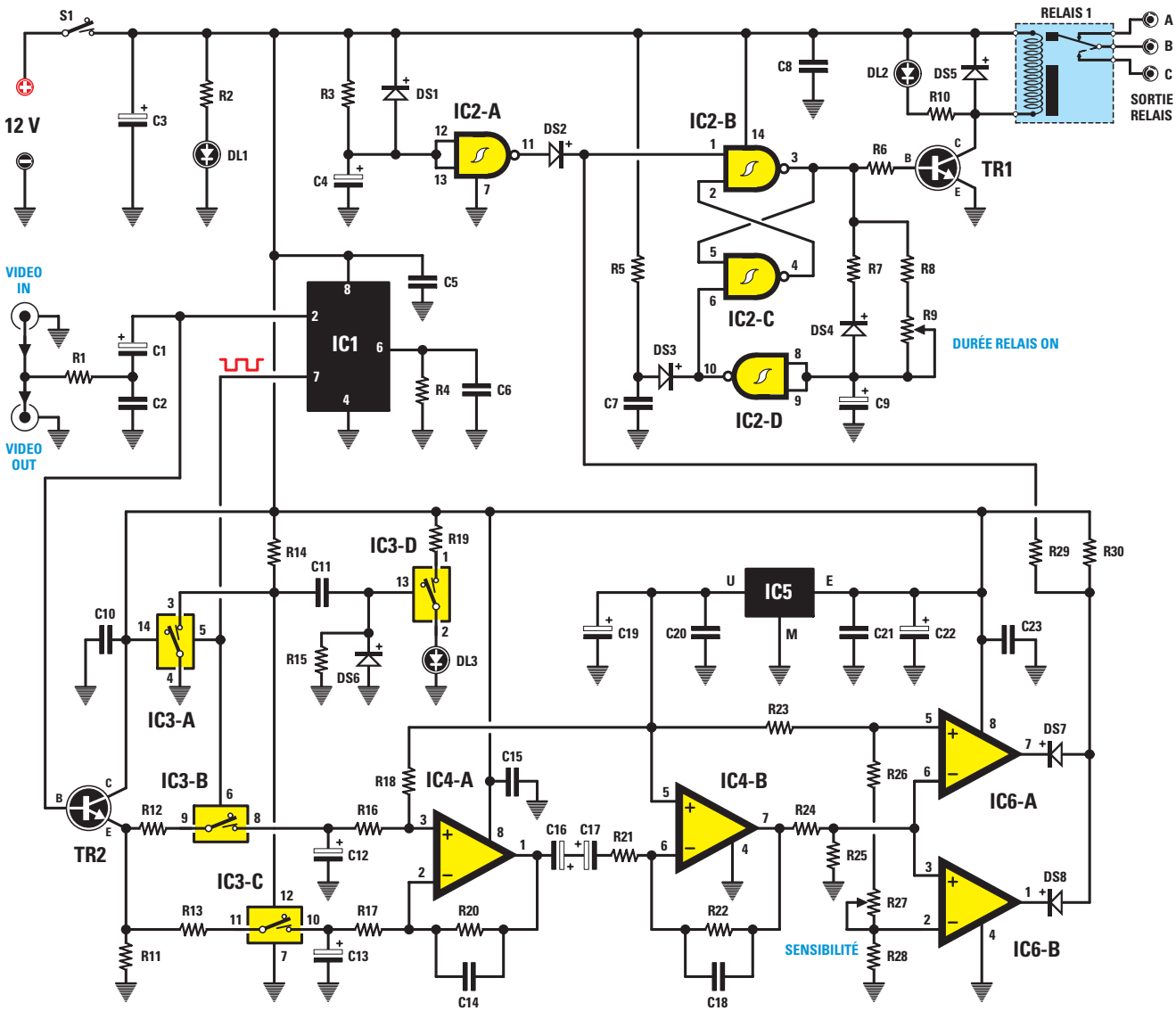
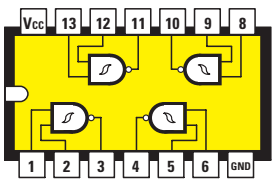
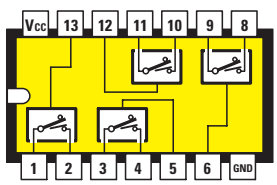


Figure 2 : Schéma électrique du détecteur de présence pour caméra vidéo. On remarque le séparateur de synchronisme IC1 LM1881 lequel, après avoir reçu une trame entière de 312,5 lignes, produit sur la broche 7 une impulsion de signal carré de 20 ms, qui habilite les interrupteurs électroniques internes IC3/A, IC3/B, IC3/C et IC3/D.

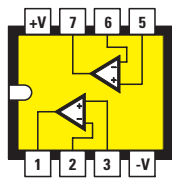
En bas, le brochage des circuits intégrés utilisés vus de dessus, du transistor BC547 et du régulateur 78L05 vus de dessous et de la LED vue de face (la patte la plus longue est l'anode A).



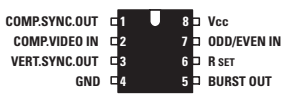
4093



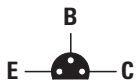
4066



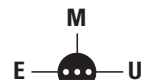
LM 358



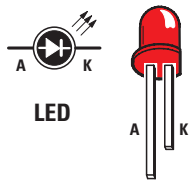
LM 1881



BC 547



MC 78L05



LED

Liste des composants

R1 470
R2 ..... 1 k
R3 ..... 470 k
R4 ..... 680 k
R5 ..... 10 k
R6 ..... 10 k
R7 ..... 2,2 k
R8 ..... 10 k
R9 ..... 100 k trimmer
R10 ... 1 k
R11 ... 1 k
R12 ... 10 k
R13 ... 10 k
R14 ... 10 k
R15 ... 100 k
R16 ... 100 k
R17 ... 100 k
R18 ... 1 M
R19 ... 470
R20 ... 1 M
R21 ... 10 k
R22 ... 2,2 M
R23 ... 10 k
R24 ... 10 k
R25 ... 10 k
R26 ... 330
R27 ... 10 k
R28 ... 10 k
R29 ... 10 k
R30 ... 10 k

C1..... 10 µF électrolytique
C2..... 470 pF céramique
C3..... 100 µF électrolytique
C4..... 100 µF électrolytique
C5..... 100 nF polyester
C6..... 100 nF polyester
C7..... 100 nF polyester
C8..... 100 nF polyester
C9..... 47 µF électrolytique
C10 ... 100 nF polyester
C11 ... 22 nF polyester
C12 ... 100 µF électrolytique
C13 ... 1 µF électrolytique
C14 ... 470 nF polyester
C15 ... 0 nF polyester
C16 ... 47 µF électrolytique
C17.... 47 µF électrolytique
C18 ... 470 nF polyester
C19 ... 47 µF électrolytique
C20 ... 100 nF polyester
C21 ... 100 nF polyester
C22 ... 47 µF électrolytique
C23 ... 100 nF polyester

DS1 ... 1N4148
DS2 ... 1N4148
DS3 ... 1N4148
DS4 ... 1N4148
DS5 ... 1N4007
DS6 ... 1N4148
DS7 ... 1N4148
DS8 ... 1N4148
DL1 ... LED
DL2 ... LED
DL3 ... LED

TR1.... NPN BC547
TR2.... NPN BC547
IC1..... LM1881
IC2..... CMOS 4093
IC3..... CMOS 4066
IC4..... LM358
IC5..... MC78L05
IC6..... LM358

RL1.... relais 12 V 1 contact
S1..... interrupteur

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

une trame et la suivante sont alors identiques. Dès qu'une variation de la trame d'une image se produit, immédiatement la tension aux extrémités de C13 varie également, alors que la tension de référence aux extrémités de C12 ne peut changer instantanément (à cause de sa capacité élevée) et reste stable.

Entre broches les 2 et 3 de l'ampli-op IC4/A se produit donc une différence de tension que nous retrouvons amplifiée environ dix fois sur sa broche 1.

868 pages, tout en couleurs



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

NOUVEAU

Catalogue **Général**

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

Le CHOIX • La QUALITÉ • Le SERVICE

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

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

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

Mr. / Mme : ..... **Tél :** .....
N° : ..... **Rue :** .....
Ville : ..... **Code postal :** .....

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

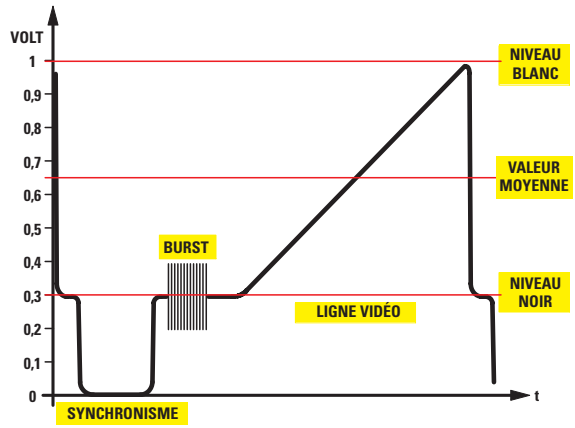


Figure 3 : Cette figure représente un signal vidéo variant progressivement du niveau noir de 0,3 V jusqu'au niveau blanc de 1 V.

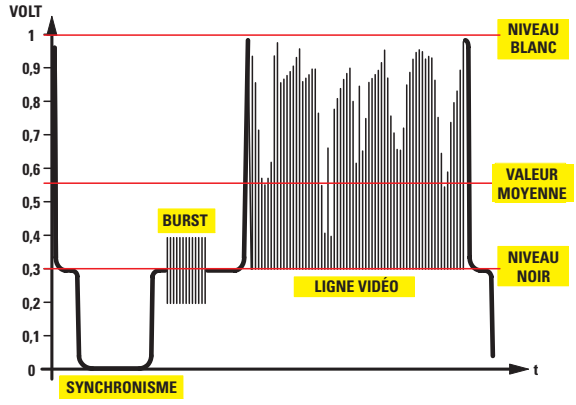


Figure 4 : Le signal vidéo varie en fonction de la quantité de blanc et de noir présente sur la ligne et par conséquent son niveau moyen de tension varie aussi.

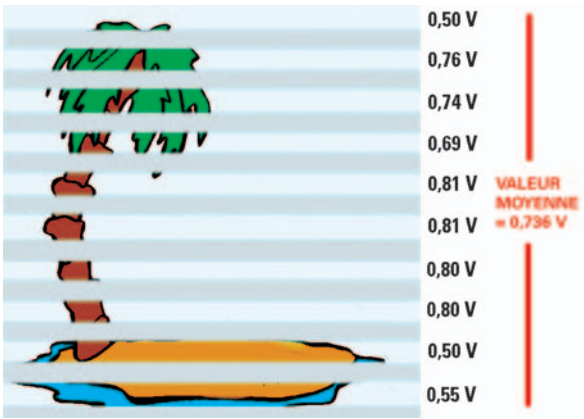


Figure 5 : Si l'image est statique, c'est-à-dire sans aucune variation décelable, les valeurs moyennes de tension calculées sur chaque ligne et la valeur moyenne de l'ensemble de la trame sont constantes.

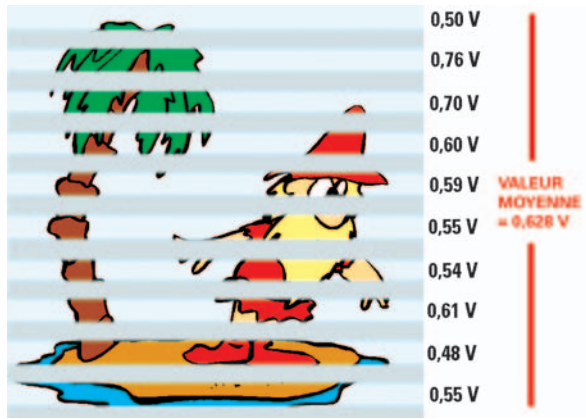


Figure 6 : Dès que quelque chose altère la composition de l'image, les valeurs de chaque ligne varient, ainsi que la valeur moyenne de la trame.

Cette tension est acheminée à travers C16 et C17 (montés en opposition de polarité de façon à former un seul condensateur de capacité moitié moindre mais non polarisé) et R21 vers un second ampli-op IC4/B qui l'amplifie cette fois d'un facteur cent. La nouvelle tension ainsi obtenue est présentée à l'étage suivant, les deux amplis-op IC6/A et IC6/B montés en comparateur à fenêtre. Le trimmer R27 monté sur l'entrée inverseuse de IC6/B permet de régler la sensibilité du circuit en fonction des variations pouvant se produire dans l'image : cela autorise la prise en compte des seuls événements qui nous intéressent.

Sur les entrées non inverseuses de IC4/A, IC4/B et IC6/A une tension "d'offset" de +5 V est appliquée, elle est produite par le régulateur IC5 78L05 : cette tension "d'offset" permet au circuit de travailler avec une différence entre la tension d'échantillonnage et celle de référence positive ou négative. La tension obtenue sur l'anode de DS7 et DS8, montées sur les sorties du comparateur, correspond (en image statique) à un niveau logique 1. Dès qu'une variation supérieure au seuil de sensibilité paramétré se produit dans l'image, cette tension passe du niveau logique 1 au niveau logique 0, ce qui active un FLIP-FLOP RS constitué de IC2/B et IC2/C et excite le relais 1 à travers TR1 BC547. L'excitation du relais se poursuit pendant la durée paramétrée par le trimmer R9 (en liaison avec C9 dont le temps de charge varie en fonction de la résistance de R9) : après ce délai, le "reset" du FLIP-FLOP intervient par l'intermédiaire de l'inverseur IC2/D et le relais se relaxe. L'inverseur IC2/A, relié à la tension d'alimentation +12 V, a pour fonction d'empêcher que le relais ne "colle" de manière intempestive à la mise sous tension de l'appareil. L'interrupteur IC3/D est utilisé uniquement pour signaler, par l'allumage de DL3, la présence du signal vidéo à l'entrée du circuit.

La réalisation pratique

Pour réaliser ce détecteur de présence pour caméra vidéo, il vous faut le circuit imprimé EN1625 : c'est un double face à trous métallisés dont la figure 7b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1. Si vous observez bien les figures 7a et 8 et la liste des composants, vous n'aurez aucune difficulté à y monter les composants. Enfoncez d'abord et soudez les deux picots auxquels vous souderez (lors de l'installation dans le boîtier) les deux fils allant à S1 (monté en face avant). Commencez par insérer

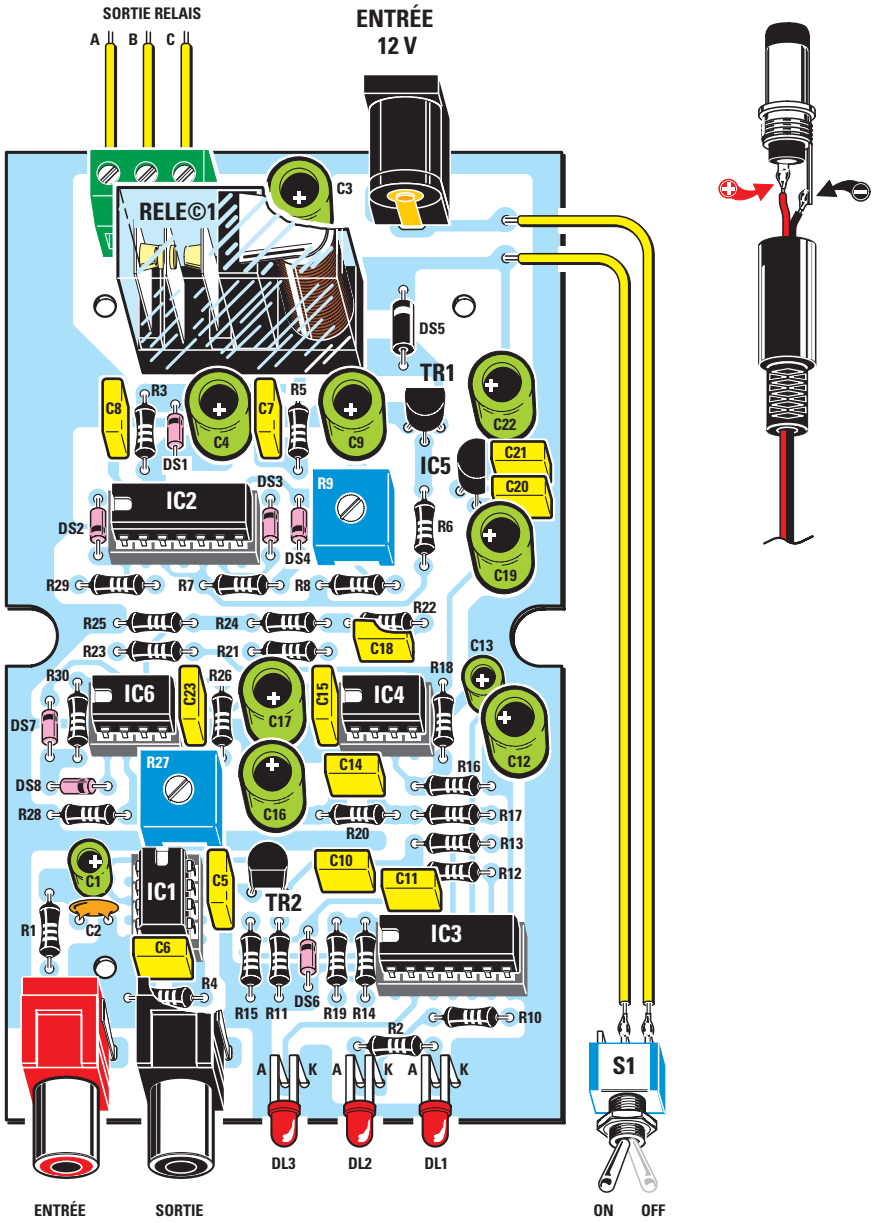


Figure 7a : Schéma d'implantation des composants du détecteur de présence pour caméra vidéo. En haut à droite, détail de câblage du jack d'alimentation permettant d'alimenter l'appareil avec une banale alimentation bloc secteur 230 V ou bien à partir d'une batterie (le + est au centre). Le bornier va aux sorties du relais A (normalement ouvert), B (central) et C (normalement fermé). Les trimmers R9 et R27 permettent de régler la durée d'activation du relais et la sensibilité du circuit.

et souder les supports des circuits intégrés et terminez par le relais, la prise d'alimentation, les deux RCA et le bornier (avant de souder les pattes des LED, ajustez leur longueur afin qu'elles affleurent à la surface de la face avant).

Accordez, comme d'habitude beaucoup d'attention aux soudures (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée). Attention aussi à l'orientation (et donc à la polarité) des condensateurs électrolytiques, des diodes, des LED, des transistors et du régulateur et des circuits intégrés (vous insèrerez ces derniers dans leurs supports une fois toutes les soudures effectuées et le montage dans le boîtier effectué). Vérifiez que vous n'avez pas interverti TR1, TR2 et IC5 qui se ressemblent et l'orientation de leur méplat repère-détrompeur : TR1 vers DS5, TR2 vers R11 et IC5 vers C21.

Le montage dans le boîtier

Regardez bien la figure 9 : c'est aussi simple que d'habitude ! Fixez la platine au fond du boîtier plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium anodisé, à l'aide de quatre vis autotaraudeuses. Placez en face avant les deux RCA "cinch", les trois LED et l'interrupteur S1 (câblez ce dernier : deux fils vers les picots) ; sur le panneau arrière la prise d'alimentation (elle est déjà soudée au ci) et le passe-fils pour le passage des fils provenant du relais (vissez ceux-ci au bornier dans la position voulue : normalement fermé ou normalement ouvert, voir figure 7a). Vous pouvez maintenant insérer les circuits intégrés dans leurs supports, attention à l'orientation des repère-détrompeurs en U (IC1 vers R27, IC2 vers DS2, IC3 vers R14, IC4 vers C15, IC6 vers R30).

Que vous utilisiez, pour alimenter le circuit, une batterie ou une petite alimentation bloc secteur 230 V, réalisez un câble d'alimentation (fil R & N) terminé par un jack mâle approprié dont le + sera situé sur le contact central (voir figure 7a).

Les essais et le réglage

Pour vérifier le bon fonctionnement de l'appareil, procédez ainsi :

- Tournez le trimmer R9 (il règle la durée d'excitation du relais entre 2 et 10 secondes) jusqu'à mi course.
- Tournez le trimmer R27 (il règle la sensibilité du déclenchement) jusqu'à mi course (soit pour une sensibilité moyenne).
- Reliez le câble du signal vidéo provenant de la caméra à la RCA Vidéo Inp de votre Contrôleur Vidéo.

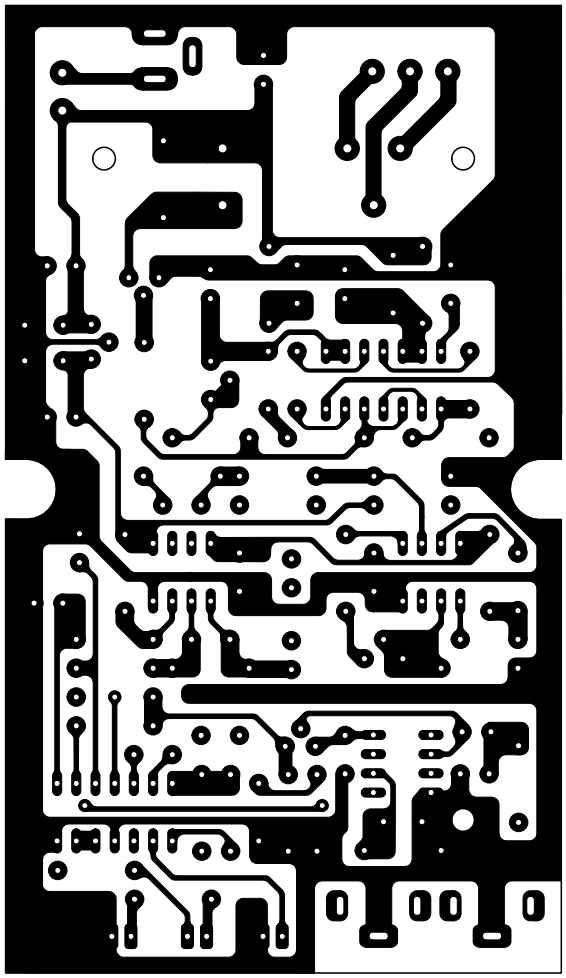


Figure 7b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du détecteur de présence pour caméra vidéo, côté soudures.

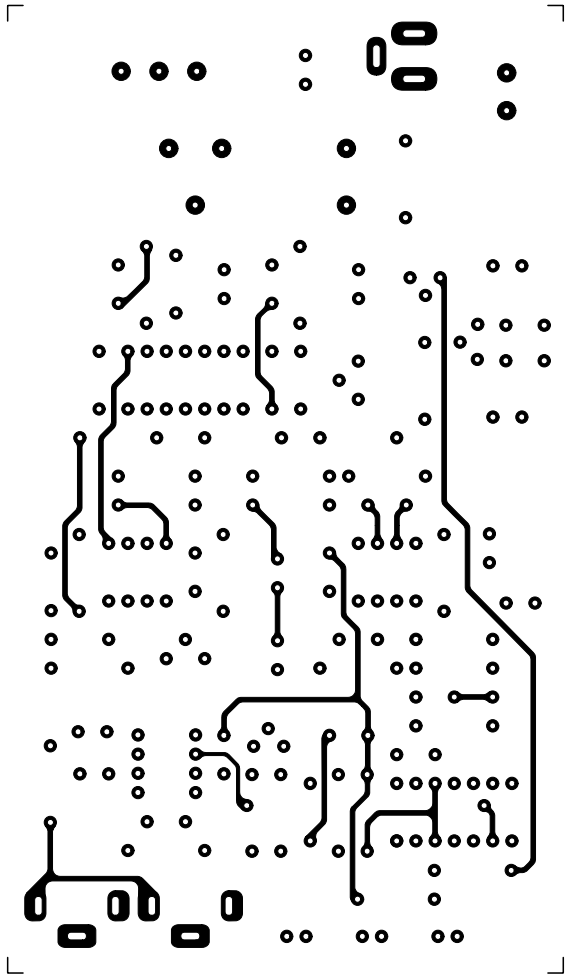


Figure 7b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du détecteur de présence pour caméra vidéo, côté composants.

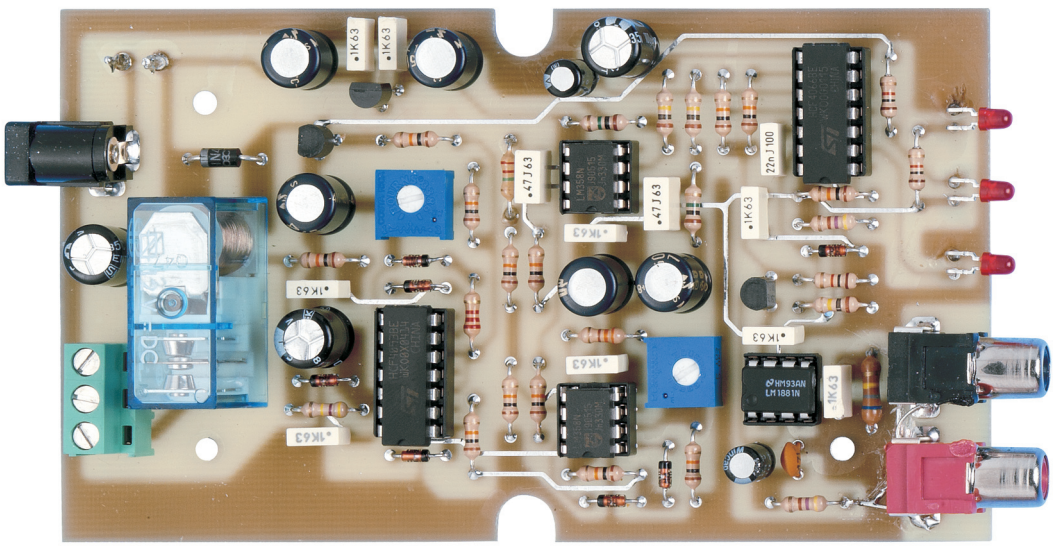


Figure 8 : Photo d'un des prototypes de la platine du détecteur de présence pour caméra vidéo.

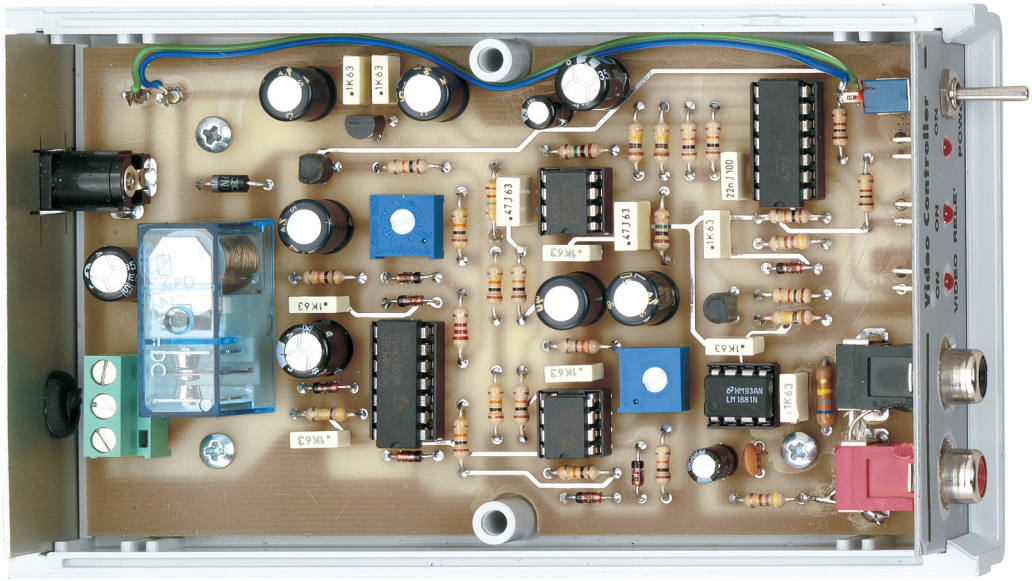


Figure 9 : Photo d'un des prototypes de la platine du détecteur de présence pour caméra vidéo installée dans le boîtier plastique avec face avant et panneau arrière en aluminium anodisé. En face avant, les RCA "cinch" d'E / S, les LED et l'interrupteur M / A ; sur le panneau arrière la prise d'alimentation et les sorties du relais à travers un passe-câble caoutchouc.

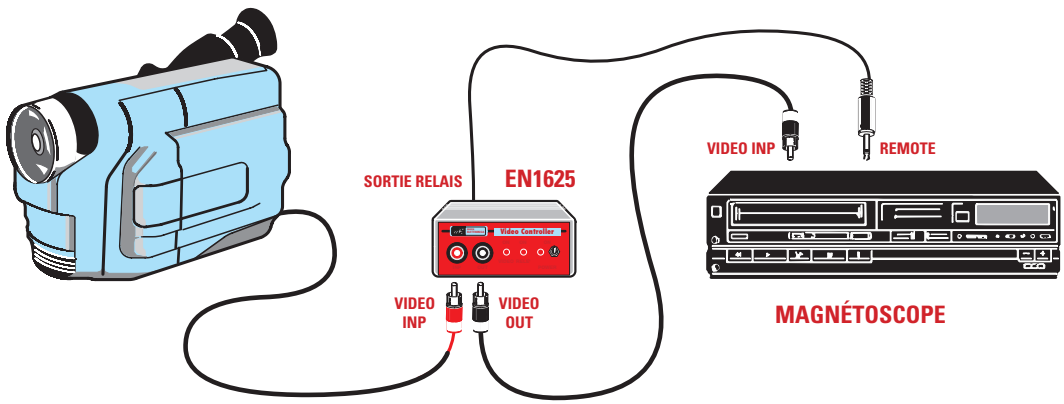


Figure 10 : Si vous disposez d'un magnétoscope (ou d'un enregistreur de DVD), vous pouvez déclencher sa mise en fonctionnement en reliant sa prise de contrôle à distance (REMOTE) à la sortie relais du contrôleur vidéo. La prise IN de ce dernier sera reliée à la sortie vidéo de la caméra et la prise OUT à l'entrée vidéo du magnétoscope.

- Mettez en fonctionnement la caméra vidéo et vérifiez que la LED Vidéo s'allume (elle clignote à 25 Hz environ) : si elle s'allume, c'est que le signal vidéo arrive bien à l'appareil.
- Attendez environ une minute, de façon à éliminer le "reset" de mise sous tension réalisé par IC2/A.
- Passez un objet (votre main...) dans le champ de la caméra afin de provoquer un changement de valeur moyenne de la trame et constatez à l'oreille que le relais s'excite puis se relaxe après quelques secondes. Vous avez là la confirmation du bon fonctionnement de l'appareil, lequel est prêt à prendre son service.
- Réglez avec R9 la durée d'excitation du relais en fonction de votre application.
- Réglez avec R27 la sensibilité dont vous avez besoin pour cette application (vous allez devoir tâtonner) : par exemple, si vous voulez "espionner" le gîte d'un animal sauvage, réglez le circuit en fonction de la luminosité ambiante et des dimensions de la bête. Pour une bonne sélectivité, vous devrez faire en sorte que le sujet occupe une grande partie de l'image, si possible au centre et sans interposition d'un obstacle (attention au feuillage qui, remué par le vent, risque de provoquer un "faux" déclenchement).

Conclusion

Répétons-le, vous allez devoir tâtonner, mais avec un peu de patience (il en faut pour observer et filmer avec succès des bêtes sauvages !) vous obtiendrez un réglage optimal et vous étonnerez votre entourage en visionnant les cassettes ou les DVD que vous aurez réalisés.

Comment construire ce montage ?

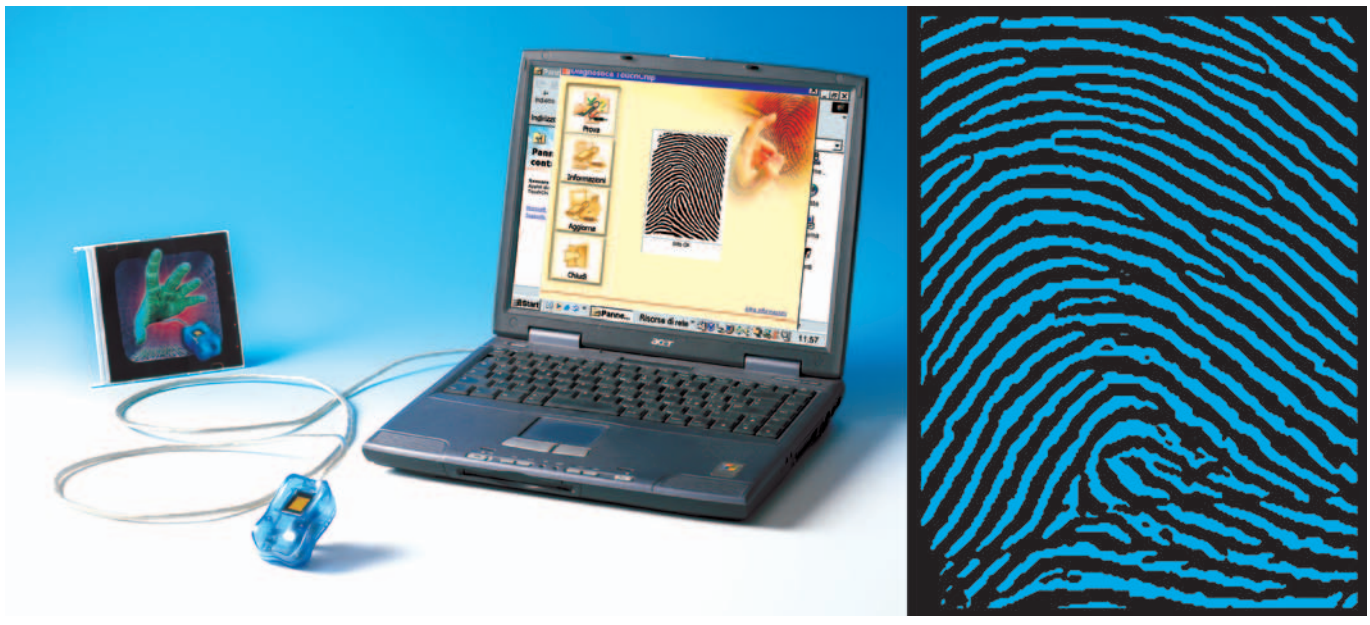
Tout le matériel nécessaire pour construire ce détecteur de présence pour caméra vidéo EN1625 (ainsi que l'émetteur audio-vidéo EN1557 et le récepteur 4 canaux EN1558) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

EN1626

Un lecteur d'empreintes digitales pour PC

Les empreintes digitales, c'est-à-dire les dessins créés par la nature sur la pulpe des doigts, font de chaque homme un être unique au monde. Avec le lecteur d'empreintes digitales que nous vous présentons, vous pourrez réaliser une formidable protection pour l'accès à votre ordinateur et vous rendrez la vie dure aux pirates informatiques. Mais ce même lecteur vous permettra en outre de construire des systèmes d'identification personnelle absolument sécurisés, à utiliser pour de multiples applications.



Pour comparer deux empreintes digitales on utilise certaines particularités qui les distinguent et qu'on nomme détails. Si l'on prend deux empreintes ayant un nombre élevé de détails concordants, par exemple 17, la probabilité qu'elles n'appartiennent pas à la même personne est seulement de 1 sur 17 milliards.

Quand nous avons reçu, à la rédaction, le lecteur d'empreintes digitales Upek que nous avions commandé afin de le mettre à l'épreuve –il n'est guère plus gros qu'une pile 9 V 6F22 et peut lire des milliers d'empreintes avec une résolution de 208 x 288 pixels– nous avons d'abord été perplexes puis nous avons décidé, au labo, de lui donner du fil à retordre (à vrai dire nous pensions le voir assez rapidement "cafouiller")...

Eh bien, pas du tout : il s'est montré digne des allégations du Datasheet que nous avions consulté sur son compte avant de faire notre choix. Impeccable, totalement fiable, extrêmement facile à installer et à utiliser (il ne se trompe jamais et les dessins qu'il visualise et enregistre, après "filtrage", sont d'une netteté remarquable). Aussi pourrez-vous être sûrs qu'aucune personne indésirable n'accèdera à vos fichiers si vous lui confiez le contrôle de l'accès de votre ordinateur.

Mais les applications possibles ne s'arrêtent pas là (voir figure 1 quelques suggestions). En domotique, entre autres domaines, on peut s'attendre à un développement fulgurant des lecteurs d'empreintes de ce type. Avec le raz de marée informatique auquel nous assistons (et participons !) on va voir bientôt couramment des portes s'ouvrir à condition que l'usager appose son index sur un petit rectangle de verre fixé au dormant... ce qu'on ne voyait guère jusqu'à présent que dans les films de science fiction (comme Bienvenue à Gattaca ou A l'aube du sixième jour).

Comment fonctionne le lecteur d'empreintes digitales

Les différents types de lecteurs

Les lecteur d'empreintes digitales présents aujourd'hui sur le marché sont nombreux, mais les plus répandus se répartissent en deux catégories, en vertu de leur principe de fonctionnement : les optiques et les capacitifs. Ces derniers, à leur tour, se subdivisent en deux groupes : les actifs et les passifs. Naturellement, le choix du type a une incidence sur le prix comme sur les prestations du lecteur.

La différence essentielle entre le lecteur optique et le capacitif est que ce dernier ne peut en aucune façon être trompé, même par les procédés les plus sophistiqués (comme en connaissent les voleurs de haut vol...) : photocopie d'empreinte autorisée, relevé des traces de sébum sur la vitre, etc.

Avec le lecteur de type capacitif, ces expédients crapuleux ne fonctionnent pas car le capteur requiert la présence réelle de la peau (et encore faut-il que ce soit celle de la pulpe du doigt de l'usager autorisé) sur les plateformes de lecture (voir figure 2). Ce type de capteur en effet ne "voit" pas l'empreinte, mais lit des tensions extrapolées à partir de variations de capacités.

Avec ce procédé, l'image est très nette (voir figure 3), ce qui permet une identification rapide et précise, même dans les conditions les moins favorables de travail.

Notre choix

Le lecteur d'empreintes digitales **DigitalTouch** est donc un produit Upek –Upek appartient au groupe STMicroelectronics– et il s'agit d'un **lecteur capacitif actif**. Ses caractéristiques sont les suivantes :

Figure 1 : Quelques applications du lecteur d'empreintes digitales.



Protection de l'accès au PC



Horloge pointeuse



Antivol pour voiture



Accès à un club privé



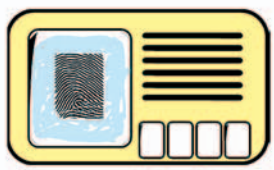
Entrée du gymnase



Ouverture de porte ou portail



Anticambriolage pour bijouterie



Portier / interphone



Ouverture de coffre fort

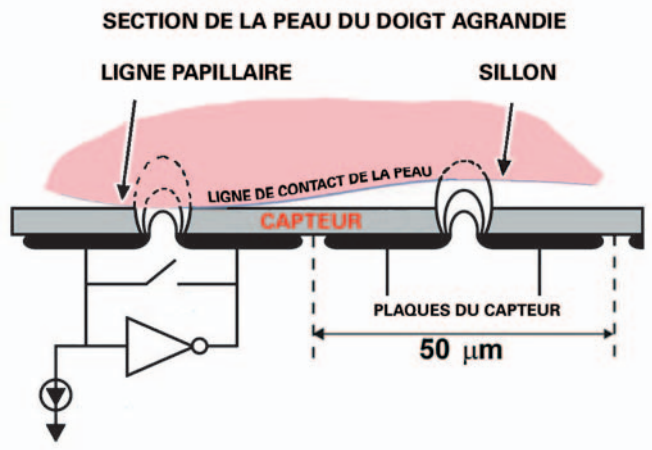


Figure 2 : L'aire de lecture du lecteur d'empreintes digitales comporte un certain nombre de capteurs, chacun étant constitué d'une paire de plateformes métalliques microscopiques formant l'armature d'un petit condensateur. Quand on appuie un doigt sur le lecteur, chaque paire de plateformes se trouve face à une ligne papillaire (et la capacité du condensateur se réduit alors) ou bien à un sillon qui sépare deux lignes papillaires (et la capacité augmente alors). Les variations de capacité sont détectées par un circuit intégrateur et converties en divers niveaux de tension.

- Technologie d'acquisition : capacitive active
- Aire active du capteur : 10,4 x 14,4 mm
- Résolution : 208 x 288 pixels (508 dpi)
- Consommation : 16 mA en lecture, 7 mA en attente (stand-by), 1 mA au repos (sleep-mode)
- Conforme à la norme : CE-FCC.

Précisons qu'une résolution de 508 dpi ("dot per inch", soit point par pouce) correspond aux 208 colonnes x 288 lignes présentes sur l'aire de lecture (ce qui fait 59 904 capteurs).

Si nous divisons ce nombre de capteurs par l'aire de lecture en mm^2, 10,4 x 14,4 = 149,76, nous obtenons :

59 904 : 149,76 = 400.

Oui, sur chaque mm^2 de l'aire du lecteur il n'y a pas moins de 400 capteurs ! Comme le montre la figure 2, chacun d'eux est constitué de deux plateformes métalliques microscopiques adjacentes, d'une largeur de 50 µm, recouvertes d'un revêtement protecteur spécial ayant pour fonction de les isoler de la peau, de les protéger des rayures, des poussières et de l'humidité ambiante. Les deux plateformes constituent l'armature d'un condensateur minuscule dont la capacité s'étend à travers la couche protectrice. On parle de capacité active car chaque paire de capteurs présente sur le lecteur est reliée à un circuit intégrateur. Quand la peau est située à proximité des capteurs, elle interfère avec la capacité existant entre deux capteurs et la modifie. Si les capteurs se trouvent en face d'une proéminence de l'épiderme (voir figure 2 à gauche), comme la ligne papillaire que forme l'empreinte digitale, la capacité se réduit ; si au contraire c'est un sillon (voir figure 2 à droite), comme la portion de l'épiderme séparant deux lignes papillaires contiguës, la capacité augmente. Chaque variation de capacité déterminée sur chaque paire de capteurs est détectée par le circuit intégrateur qui leur est relié et ce circuit la traduit en une tension proportionnelle à la distance entre la peau et le capteur. En lisant les dizaines de milliers de signaux provenant des capteurs, on fabrique une image très nette capable de révéler les plus petits reliefs de la peau.

Avec le lecteur de type capacitif passif, la capacité est établie entre l'unique plateforme métallique du capteur et la peau, cette dernière constituant la seconde armature du condensateur. Mais c'est surtout parce que la technologie capacitive active utilise pour chaque capteur microscopique un circuit électronique propre que ce type de lecteur est décisivement supérieur en termes de précision, de rapport S/B et d'immunité aux parasites : cet avantage se traduit par un pouvoir de capture des empreintes infiniment supérieur.

L'identification de l'empreinte

Mais tout cela ne nous dit pas comment le système de reconnaissance d'empreintes digitales fait pour comparer une empreinte détectée avec une empreinte préalablement mémorisée (autrement dit comment procède-t-il à une identification ?). Les processus qui remplissent cette fonction sont plutôt compliqués et se fondent sur des algorithmes contenus dans les

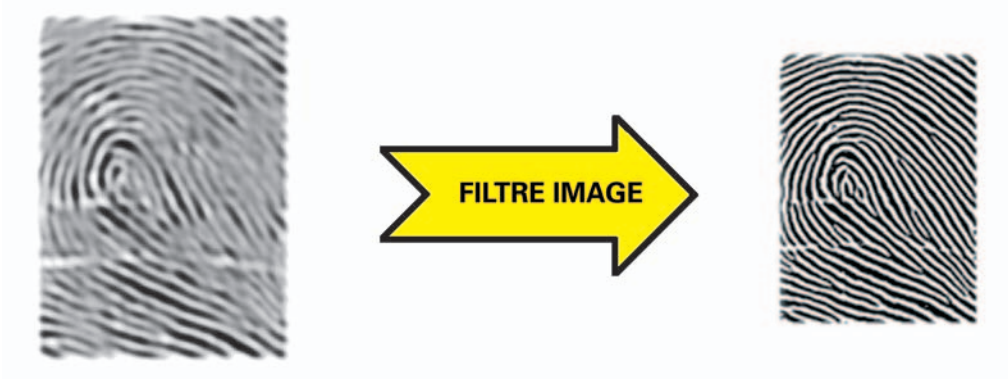


Figure 3 : La première acquisition de l'empreinte est une image composée de différents tons de gris. Puis un "filtrage" logiciel est effectué, qui permet d'obtenir une image en B & N, exempte de toute imperfection.

LES EMPREINTES DIGITALES

Quand William Herschel, fonctionnaire diligent de l'administration britannique en Inde, écrivait –c'était en Août 1888– à l'inspecteur chef du Bengale pour lui proposer un système d'identification des ressortissants indiens basé sur le relevé des empreintes de l'index et du majeur de la main droite, il ne pensait certainement pas que son système allait devenir le procédé d'identification adopté par le monde entier. En effet, l'idée d'associer à la personne ses empreintes digitales est très ancienne et déjà, dans l'ancienne Chine on authentifiait un contrat en apposant sur le papier, en guise de sceau, un doigt préalablement encré ; en Inde aussi on signait un document avec la pulpe d'un doigt teinté de poix.

C'est peut-être à l'observation de cette coutume que William Herschel dut sa découverte. Et comme il se trouvait dans la nécessité d'identifier avec certitude les soldats indiens et les vétérans qui se présentaient à son bureau toucher leur solde, il se décida à étudier le phénomène et commença à recueillir les empreintes de toutes les personnes se présentant auprès du district militaire de Hoogly, où il travaillait. Après vingt ans d'une telle étude, il parvint à une double conclusion : la première était que les empreintes digitales d'une personne ne varient jamais au cours de sa vie et l'autre, beaucoup plus importante, que chaque individu porte, gravée sur la pulpe de ses doigts, un dessin qui fait de lui un être unique au monde.

La découverte de Herschel, toutefois, ne fut pas prise en considération et il fallut que d'autres chercheurs interviennent : l'écossais **Henry Faulds** qui fut le premier à prescrire le relevé des empreintes digitales sur le lieu d'un crime pour confondre son auteur et **Francis Galton**, anthropologue estimé, cousin de Charles Darwin, qui accrédita une dizaine d'années après cette méthode d'identification auprès de toutes les polices du monde. Depuis, la dactyloscopie –la discipline étudiant les empreintes digitales– a fait des pas de géant et nous savons tous aujourd'hui que ce procédé permet une identification personnelle absolument fiable.



Figure 4 : Dans les empreintes nommées "Arch", les lignes papillaires, ou "ridge lines", entrent d'un côté, montent vers le centre et redescendent pour sortir par le côté opposé.



Figure 5 : Les empreintes "Tended Arch" sont semblables aux précédentes, à la différence que certaines "ridge lines" forment un angle ou un pli au centre.



Figure 6 : La figure représente une empreinte de type "Right loop", dans laquelle apparaît au centre une anse orientée vers la droite.



Figure 7 : Dans cette figure en revanche les lignes papillaires forment une anse tournée vers la gauche, caractéristique d'une empreinte de type "Left loop".



Figure 7 : Quand les «ridges lines» se ferment pour former une série de cercles concentriques ou une spirale, l'empreinte est de type «Whorl» (figure circulaire).

UN DESSIN... EXCLUSIF

S'il est vrai que les empreintes recèlent un dessin unique au monde, comment procéder à leur étude ? Car, comme le disait Aristote "il n'y a de science que du général"... or on a à faire ici à du singulier absolu (on vient de le dire) ! Eh bien, on y arrive tout de même, comme on parvient à identifier un génotype individuel, autre singularité. C'est la biométrie –science s'occupant de classer les êtres humains en se fondant sur leurs caractéristiques physiques, afin de distinguer les individus entre eux– qui s'en charge. On a d'abord constaté que toutes les empreintes, bien que différentes les unes des autres, présentent des caractéristiques communes permettant de les regrouper en quelques catégories fondamentales.

Les lignes papillaires, en anglais "ridge lines", forment en effet un dessin, en anglais "ridge pattern", dans lequel il est

possible d'identifier des éléments utiles pour opérer ces regroupements. Une première classification macroscopique des empreintes digitales est possible justement en partant de l'observation de leur "pattern" (dessin), c'est-à-dire en examinant la forme et la direction que prennent les "ridge lines" (lignes papillaires) sur la peau du bout du doigt (appelé pulpe).

Si vous observez les empreintes illustrées dans les figures 4 à 8, vous verrez en effet qu'elles peuvent présenter des dessins qui diffèrent entre eux. Figure 4, par exemple, les lignes papillaires entrent d'un côté de l'empreinte, montent vers le centre pour former des arcs parallèles, puis redescendent pour sortir de l'autre côté (un empilement de "chapeaux de gendarmes") : on les appelle "Arch" ou arc simple. Figure 5, l'empreinte est semblable à la précédente sauf que l'arche est plus ronde (on ne pense plus à un chapeau de gendarme) et que certaines lignes papillaires montent en formant au centre un angle ou un pli : on les appelle "Tended Arch". Figure 6, l'empreinte se caractérise par une anse tournée vers la droite ; figure 7, une anse aussi, mais tournée vers la gauche cette fois : ces empreintes, où une ou plusieurs lignes papillaires entrent et sortent d'un même côté après s'être repliées (avoir fait demi tour en quelque sorte) sont appelées "Right loop" (anse à droite) ou "Left loop" (anse à gauche). Figure 8, les lignes papillaires forment une série de cercles concentriques : ce sont des "Whorls" (figures circulaires).



Figure 9 : La figure représente quelques unes des anomalies les plus fréquentes dans les "ridges lines" (l'interruption, l'île, la bifurcation et l'inclusion)



Figure 10 : Le comptage des "ridges lines" est effectué en déterminant deux points particuliers A et B et en comptant le nombre de lignes comprises entre ces deux points.

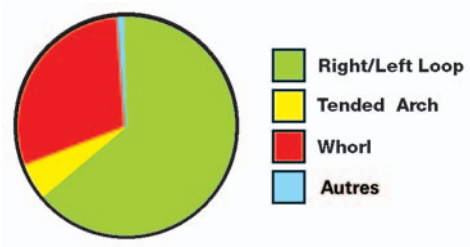


Figure 11 : Comme le montre la figure, les empreintes les plus fréquentes sont de type "Loop" et "Whorl". Les empreintes de type "Arch" sont relativement rares.

Si on divise les empreintes selon le dessin qu'elles présentent, en prenant en compte les différentes variantes possibles, on définit de nombreuses classes et sous-classes et on peut réaliser une base de données ou "database", très utile pour leur archivage ; mais cela ne suffit pas pour effectuer une comparaison entre deux empreintes ou "matching".

Pour cela, il faut prendre en considération d'autres caractéristiques, les détails (enfin un mot de tous les jours !), c'est-à-dire ces petits détails (si si) qui contribuent à distinguer deux empreintes entre elles et qui furent observés pour la première fois de manière systématique par **Sir Francis Galton** (aussi les nomme-t-on parfois "Galton details"). Une partie importante de détails est constituée essentiellement d'anomalies dans les lignes papillaires.

Si nous regardons mieux le dessin d'une empreinte, en effet, nous nous apercevons que les lignes papillaires ne sont pas parfaitement continues, mais qu'elles présentent des irrégularités sous forme d'interruptions, de bifurcations, d'inclusions, comme le montre la figure 9. Ces irrégularités sont une aide précieuse pour l'identification d'une empreinte.

Quand l'on associe à chaque type de détails (interruptions, bifurcations, inclusions, etc.) les coordonnées (x, y) permettant de les localiser à l'intérieur du dessin ("pattern") et l'angle que le détail fait avec l'horizontale, on peut obtenir une véritable carte d'identité de l'empreinte.
Tous les experts ne sont pas d'accord sur le nombre de détails nécessaires pour effectuer une comparaison entre deux empreintes. La plupart des tribunaux des pays européens en exigent au minimum seize, mais on peut, dans certains cas, en arriver à considérer 19 différents types de détails.

Un autre paramètre discriminant est le nombre de lignes papillaires : leur comptage est une aide précieuse également. Disons pour être brefs que, selon le dessin, il est possible de définir dans une empreinte deux points particuliers –appelons-les A et B– et tracer un segment qui les réunit, comme le montre la figure 10.

Il ne reste qu'à compter le nombre de lignes coupant le segment pour obtenir un paramètre numérique très utiles pour distinguer en dernière instance deux empreintes qui se ressembleraient beaucoup. La certitude de pouvoir distinguer deux empreintes appartenant à deux personnes différentes est pratiquement absolue : voir figure de première page (une chance de s'y tromper sur 17 milliards... sachant qu'il y a six milliards d'hommes sur la planète).

logiciels utilisés pour l'interprétation des images.

Ces logiciels se différencient par les méthodes adoptées par les différents concepteurs, lesquels, bien sûr, se gardent bien d'en divulguer quoi que ce soit ! Comme il s'agit d'un sujet compliqué, nous n'indiquerons que dans les grandes lignes les opérations que le lecteur exécute pour reconnaître une empreinte.

Pour opérer ce "matching" (reconnaissance de la correspondance entre deux empreintes), on pourrait penser qu'il suffit d'effectuer la conversion de chaque point de l'image en une valeur binaire et de comparer l'ensemble des valeurs ainsi obtenues avec celles d'une empreinte préalablement enregistrée pour juger de la correspondance entre les deux : eh bien, il n'en est rien ! Chaque fois que nous mettons le doigt sur le lecteur, en effet, nous engendrons une empreinte pouvant différer notablement de la précédente, par son orientation, son centrage ou la pression de l'appui.

Il est facile de comprendre qu'il ne suffit pas d'effectuer une simple comparaison numérique entre l'empreinte acquise et celle préalablement enregistrée, mais qu'il faut disposer d'un logiciel capable d'interpréter véritablement l'image obtenue.

A ce propos, le logiciel **PerfectPrint** fourni avec le lecteur **DigitalTouch** joue un rôle déterminant : il est conçu pour élaborer une image la meilleure possible (voir figure 3) quelles que soient les conditions de travail et quel que soit le type de peau recouvrant la pulpe du doigt à traiter. Souvenez-vous que l'image de départ, au format binaire, est constituée d'une échelle de gris à 8 bits avec une résolution de 508 dpi.

La première opération que le logiciel effectue est le filtrage : il permet d'obtenir une seconde image, toujours au format binaire, à 1 seul bit cette fois et donc non plus en tons de gris mais en N & B, avec une résolution de 381 dpi (voir figure 3). Après cette première élaboration de l'image, le logiciel procède à l'extraction de toutes les singularités et de tous les détails présents dans l'empreinte (voir figure 9) et recueille ces précieuses observations en un fichier unique, nommé "template" (modèle) et dont la dimension peut varier entre 100 et 540 octets.

Le compactage des données caractéristiques de l'empreinte au sein du "template" a deux effets. Le premier est de réduire énormément les espaces de mémoire nécessaires à l'archivage des données (on passe d'environ 60 ko, nécessaires pour une image complète, à 540 octets seulement dans le "template".



Figure 12 : Photo du lecteur d'empreintes digitales doté d'un câble USB de 1,5 mètre. Si vous voulez placer le lecteur à une distance supérieure de l'ordinateur, vous pouvez utiliser un banal prolongateur USB, disponible auprès de n'importe quel revendeur de matériel informatique.

Le second est de travailler sur une série d'informations au lieu de l'empreinte originale, ce qui n'est pas sans intérêt en terme de confidentialité et respect de la vie privée ("privacy"). En effet, si on tire un "template" de chaque empreinte, il n'est pas possible d'exécuter l'opération inverse. Une fois le "template" obtenu, ce dernier est comparé avec le "template" enregistré dans la mémoire, afin de réussir l'identification finale. L'opération de "matching" se fait en un laps de temps de 300 ms environ (même pas le temps de dire : "P..., tu vas t'ouvrir ou m..").

Le logiciel fourni avec le lecteur

Le logiciel **Protector Suite QL 5.2** se trouve dans le CDROM CDR1626 : ce logiciel utilise la lecture de l'empreinte digitale pour protéger l'accès à votre ordinateur, éviter toute intrusion ou indiscrétion sans avoir à retenir et à taper chaque fois le mot de passe. Vous pouvez mémoriser jusqu'à dix empreintes pour chaque usager, avec procédure d'enregistrement guidée du doigt.

Une fois les empreintes des différents usagers enregistrées, seuls ceux-ci pourront accéder à l'ordinateur et ils pourront le faire simplement en posant leur doigt sur le lecteur. Avant de procéder à l'installation du logiciel, vérifiez que votre ordinateur satisfait bien aux réquisits minimaux :

Processeur : Pentium
Ram : 32 Mo
Espace libre sur le disque dur : au moins 20 Mo
Lecteur : CDROM 8x ou DVD 2x
Carte vidéo graphique : 800 x 600 16 bits
Port disponible : un USB
Système d'exploitation : Windows 98, 98SE, XP.

Note : ce sont bien des réquisits minimaux, davantage de place sur le disque dur vous permettra de bénéficier d'un fonctionnement du programme encore meilleur.

L'installation du programme PROTECTOR SUITE QL 5.2 et l'enregistrement de l'usager

Avertissement pour son utilisation

Pour installer ce logiciel, suivez la procédure d'installation et d'enregistrement usager. Vous allez trouver ci-dessous des conseils très utiles si vous utilisez W98. Si en revanche vous travaillez sous XP, reportez-vous au Manuel présent, au format PDF, dans le CDR1626 et nommé PSQL.ITA.PDF : mais, vous verrez, avec WXP les choses sont toujours bien plus faciles (avec XP Windows l'Installation est très simple : mettez le CD dans le lecteur et laissez-vous guider par les indications à l'écran).

Attention, si vous avez un programme antivirus installé sur votre ordinateur



Figure 13 : Le lecteur d'empreintes digitales relié à un ordinateur portable. En médaillon le double port USB, situé sur l'un des côtés droit ou gauche ou à l'arrière de l'ordinateur. Attention, vous ne devez brancher le lecteur dans le port USB qu'au moment de redémarrer le PC (voir le paragraphe L'installation du programme Protector Suite)

(ce qui est très probable), désactivez préalablement le balayage des fichiers système dans votre PC.

La procédure pour ce faire varie beaucoup en fonction de l'antivirus utilisé : reportez-vous au manuel se trouvant dans votre ordinateur et/ou sur papier, voire en ligne.

Attention encore, mieux vaut le dire deux fois qu'une : le lecteur d'empreintes digitales ne doit être connecté au port USB de l'ordinateur qu'après avoir exécuté l'installation du programme et précisément au moment de redémarrer l'ordinateur, comme on va vous demander de le faire au cours du processus d'installation ci-après.

L'installation du programme PROTECTOR SUITE QL 5.2

1) Insérez ce CDROM dans le lecteur de CD de votre ordinateur et, si la fonction Autorun est habilitée, une barre d'applet apparaît et l'installation commence. A l'écran s'affiche : **Installation guidée de Protector Suite QL 5.2.** Cliquez sur Suivant et, dans la fenêtre qui apparaît, cliquez sur OUI pour passer à 2).
2) Le **Contrat de licence** s'affiche. Cochez J'accepte et cliquez sur Suivant pour passer à 3).
3) Les **Informations usager** s'affichent. Tapez votre nom et celui de votre société puis cliquez sur Suivant, ainsi que dans les deux fenêtres suivantes.
4) La fenêtre **Protector Suite QL 5.2 a été installé correctement** s'affiche. Cliquez sur Fin.
5) C'est seulement maintenant que vous pouvez relier la fiche USB du lecteur au port USB du PC. La fenêtre **Informations sur Installer** vous proposant de redémarrer l'ordinateur s'affiche. Après avoir branché le lecteur, cliquez sur OUI. L'ordinateur redémarre.

L'enregistrement de l'usager

6) Quand il a redémarré, apparaît sur le Bureau une fenêtre de **BIENVENUE**. Appuyez ensemble sur les trois touches du clavier CTRL+ALT+FIN.
7) La fenêtre suivante **ACCÈS À WINDOWS** vous propose de taper votre propre mot de passe (Password), faites-le et cliquez sur OK.
8) La fenêtre suivante **BIENVENUE DANS PROTECTOR...** apparaît, lisez son contenu informatif et cliquez sur Enregistrer maintenant.
9) La fenêtre suivante **ENREGISTREMENT USAGER** apparaît, cliquez simplement sur Suivant et la fenêtre 10) apparaît.
10) C'est la fenêtre **PASSWORD**. Tapez à nouveau, deux fois, votre mot de passe et cliquez sur Suivant.
11) La fenêtre **SUGGESTIONS POUR L'ENREGISTREMENT** s'affiche, lisez-la bien et cliquez sur Suivant.
12) La fenêtre **ENREGISTREMENT**, représentant deux mains gauche et droite, apparaît, chaque doigt est associé à une case. Cliquez sur la case correspondant au doigt que vous souhaitez utiliser pour accéder au PC.
13) Une fenêtre représentant un lecteur virtuel se superpose en partie à la précédente : trois ovales vides en haut de ce lecteur virtuel vont se remplir de l'empreinte du doigt choisi. Placer par trois fois votre doigt (celui que vous avez choisi) sur le lecteur réel : les trois empreintes s'affichent dans les trois ovales du lecteur virtuel. Cliquez sur Fin.

L'utilisation du programme Protector Suite QL 5.2 et la visualisation de vos empreintes

L'utilisation du programme Protector Suite QL 5.2

1) Au démarrage du PC, apparaît sur le Bureau une fenêtre demandant de poser le doigt sur le lecteur. Faites-le.
2) Comme vous avez déjà enregistré l'empreinte, pour accéder au PC il vous suffit désormais d'appuyer le doigt sur le lecteur.
3) Si, après avoir obtenu l'accès au PC, vous posez à nouveau le doigt sur le lecteur, une fenêtre apparaît, elle vous propose la liste des options disponibles (la description de ces options est dans le Manuel en PDF contenu dans le CDR1626).

La visualisation de vos empreintes et celles de vos amis

4) Par curiosité et afin de vous familiariser avec le programme, vous pouvez visualiser vos empreintes digitales. Pour ce faire, cliquez à la suite sur Démarrer➜Paramètres➜Panneau de configuration. Pointez sur l'icône Sensor TouchChip afin d'avoir accès au PC.
5) Une fenêtre **Diagnostic TouchChip** s'ouvre, lisez l'information qu'elle vous donne. Si vous désirez visualiser vos empreintes, cliquez sur le premier choix en haut Essai.
6) Si vous voulez acquérir un peu de pratique en enregistrant les empreintes de vos amis, demandez-leur de placer un doigt sur le lecteur.
7) L'image de l'empreinte apparaît à l'écran : vous pouvez vous amuser à reconnaître à quel type elle appartient (voir figures 4 à 11).

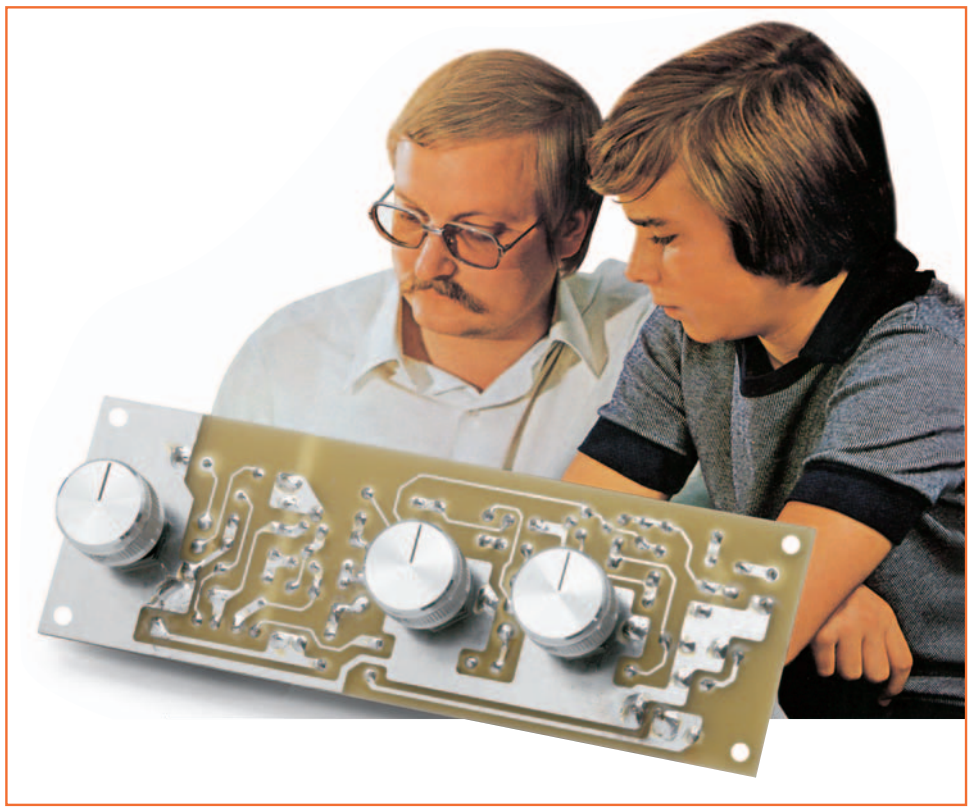
Comment réaliser ce système ?

Tout le matériel nécessaire réaliser ce système de lecture d'empreintes digitales pour PC EN1626 (le lecteur USB et le CDR1626 contenant le logiciel Protector Suite QL 5.2 et le manuel en PDF) est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue. ◆

EN1622

Un préamplificateur BF avec contrôle de tonalité

Nous savions bien que l'article vous proposant DIX PRÉAMPLIFICATEURS BF à TRANSISTOR(S) remporterait un énorme succès auprès des audiophiles que vous êtes ! Et maintenant, bien sûr, vous voulez que votre préampli ait un contrôle de tonalité ! Eh bien voici un préamplificateur avec contrôle de tonalité, il est digne de ses prédécesseurs : simple, économique et Hi-Fi (il suffit de demander) !



Vous l'avez compris, il s'agit ici d'un préamplificateur (cette fois avec contrôle de tonalité grave et aiguë, plus volume évidemment) permettant «d'attaquer» un amplificateur final de puissance, lequel sera relié au haut-parleur ou à l'enceinte acoustique. Ce «nouveau» préampli (en fait nous avons repris l'un des dix et lui avons ajouté un contrôle de tonalité) utilise quatre transistors NPN BC547, mais il fonctionne tout aussi bien avec d'autres NPN (si les substituts ont un gain moindre par rapport aux BC547, votre préampli aura un signal de sortie plus faible ; si leur gain est plus élevé, le signal de sortie sera plus fort : voir Tableau 1).

TABLEAU 1

Tension d'alimentation	Courant max. consommé	Signal de sortie max.
30 V	12 mA	12 Vpp
25 V	11 mA	10 Vpp
18 V	8 mA	7 Vpp
12 V	7 mA	6 Vpp

Le schéma électrique

Jetons un coup d'œil au schéma électrique de la figure 1 : ce préampli comporte en effet un potentiomètre de contrôle des basses, un potentiomètre de contrôle des aiguës (le troisième contrôle le volume) et quatre transistors NPN.

L'étage d'entrée est constitué de deux d'entre ces derniers, TR1 et TR2 : ces transistors amplifient 8 fois le signal BF appliqué à l'entrée puis le signal amplifié est prélevé sur le collecteur de TR2 à travers C3 (électrolytique 10 µF) pour être appliqué au réseau de contrôle de tonalité comprenant les deux potentiomètres linéaires de 100 k.

R11 (potentiomètre des aiguës) contrôle les fréquences de 1 kHz à 30 kHz et R14 (graves) celles de 10 Hz à 1 000 Hz environ. Quand les curseurs sont à mi course, la courbe de réponse est plate : les fréquences de la gamme audio ne sont ni accentuées ni atténuées.

Si on tourne R11 dans le sens horaire, les fréquences aiguës seront accentuées de 12 dB environ ; dans le sens inverse, elles seront atténuées d'environ 12 dB.

Si on tourne R14 dans le sens horaire, les fréquences graves seront accentuées d'environ 12 dB ; dans le sens inverse, elles seront atténuées de 12 dB environ (rappelons que 12 dB correspond à 4 fois en amplitude, c'est-à-dire 4 fois en tension et non pas en puissance).

On prélève le signal BF déjà corrigé en tonalité sur les curseurs des deux potentiomètres R11 et R14 avec un condensateur C9 de 330 nF et on l'applique sur la base de TR3 lequel, avec TR4, constitue l'étage final de ce préampli.

Ce second étage amplifie le signal environ 20 fois et il est donc possible de prélever sur le collecteur de TR4 un signal pouvant atteindre 10 Vpp (crête-crête) pour peu que l'appareil soit alimenté par une tension continue d'environ 25 V (voir Tableau 1). Afin d'éviter les distorsions, nous vous conseillons de ne pas tourner le bouton du potentiomètre R1 de volume entièrement vers la droite (sens horaire).

Si nous avons prévu d'alimenter ce préampli en 25 V, nous pouvons toutefois vous assurer qu'il fonctionne également avec des tensions supérieures ou inférieures (bien sûr le signal de sortie sera alors supérieur ou inférieur). La distorsion harmonique maximale de ce préampli est d'environ 0,2 %.

Liste des composants

R1..... 100 kΩ potentiomètre log.
R2..... 100 kΩ
R3..... 15 kΩ
R4..... 3,3 kΩ
R5..... 100 kΩ
R6..... 56 kΩ
R7..... 2,2 kΩ
R8..... 1 kΩ
R9..... 5,6 kΩ
R10 ... 1 kΩ
R11 ... 100 kΩ potentiomètre lin.
R12 ... 10 kΩ
R13 ... 68 kΩ
R14 ... 100 kΩ potentiomètre lin
R15 ... 10 kΩ
R16 ... 22 kΩ
R17.... 5,6 kΩ
R18 ... 33 kΩ
R19 ... 10 kΩ
R20 ... 1,8 kΩ
R21 ... 33 kΩ
R22 ... 3,3 kΩ
R23 ... 1,8 kΩ
C1..... 1 µF polyester
C2..... 22 µF électrolytique
C3..... 22 µF électrolytique
C4..... 220 µF électrolytique
C5..... 1 nF 63 V polyester
C6..... 15 nF 63 V polyester
C7..... 3,3 nF 63 V polyester
C8..... 15 nF polyester
C9..... 330 nF céramique
C10.... 220 µF électrolytique
C11.... 220 µF électrolytique
C12 ... 33 pF céramique
C13.... 1 µF polyester
TR1.... NPN BC547
TR2.... NPN BC547
TR3.... NPN BC547
TR4.... NPN BC547

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

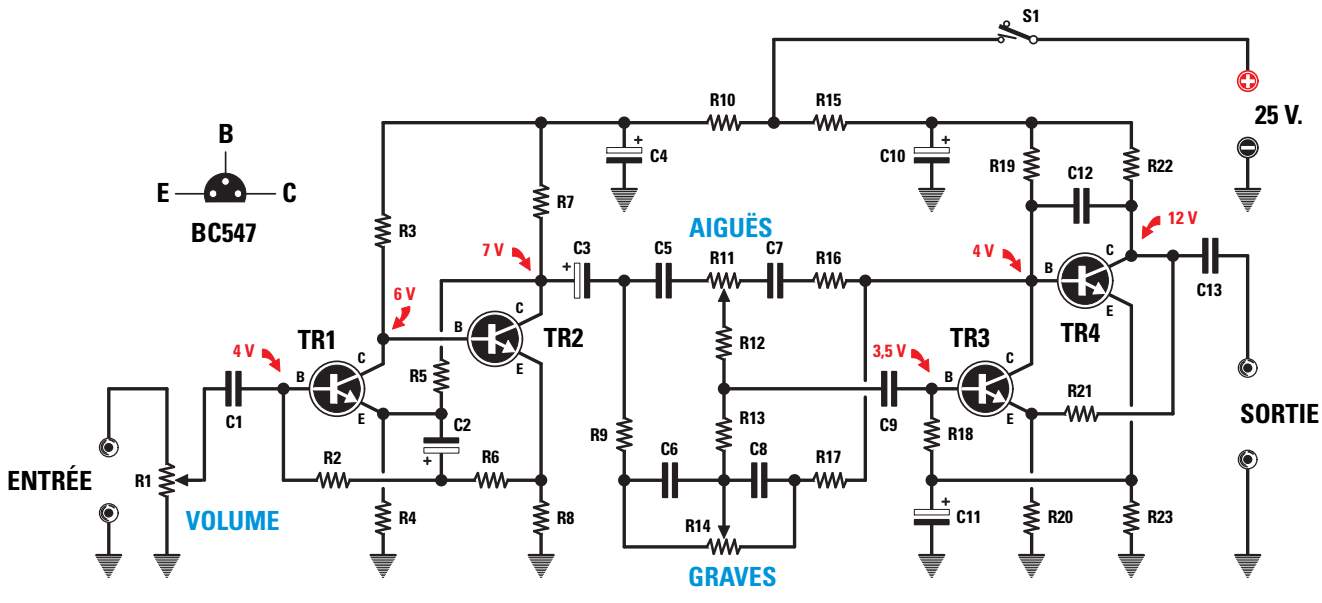


Figure 2a : Schéma d'implantation des composants du préamplificateur BF avec contrôle de tonalité. N'oubliez pas de souder la carcasse de chaque potentiomètre en un point du plan de masse, à l'aide d'un court morceau de fil dénudé (vous éviterez ainsi les ronflements indésirables provenant du secteur 230 V). Si les broches des trois potentiomètres ne sont pas assez longues pour atteindre les trous de destination, allongez-les avec de courts morceaux de fil de cuivre dénudé.

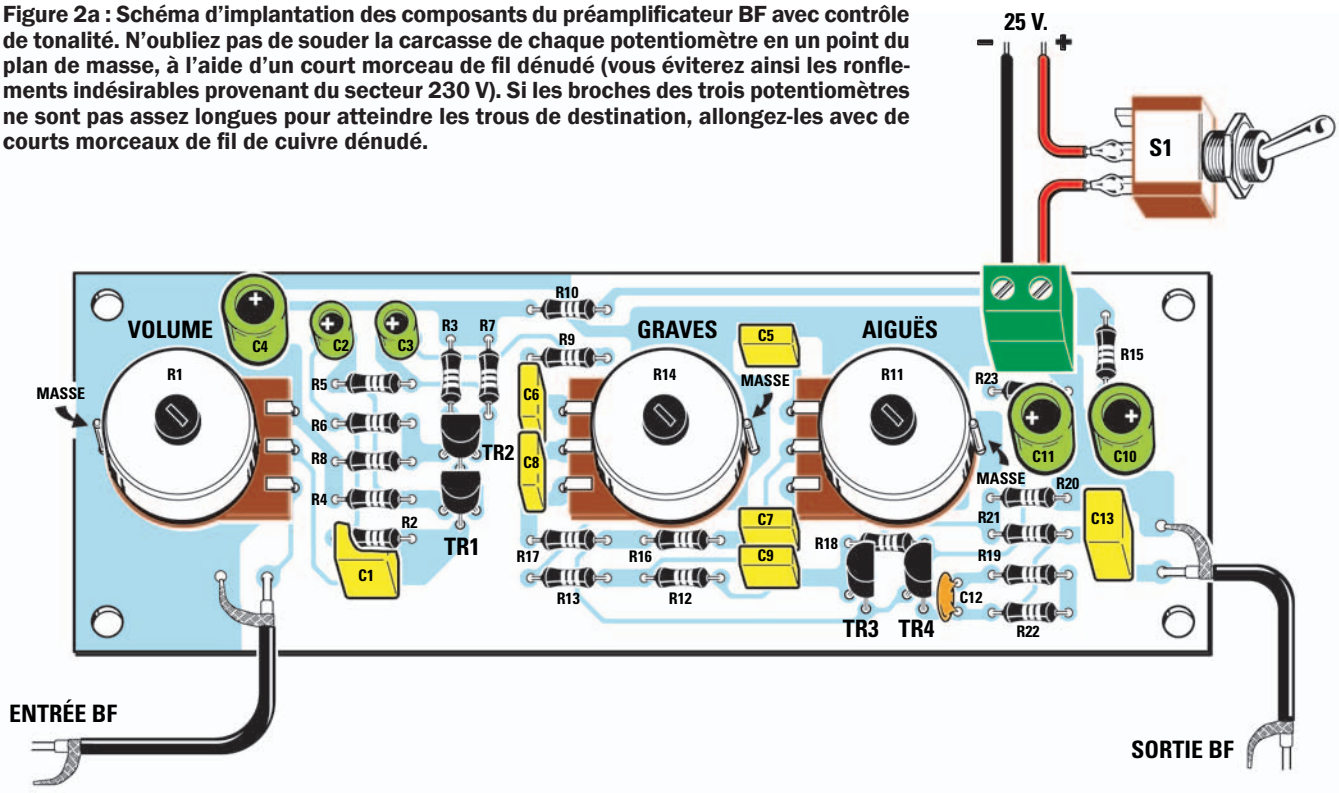


Figure 2b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du préamplificateur BF avec contrôle de tonalité, côté soudures.

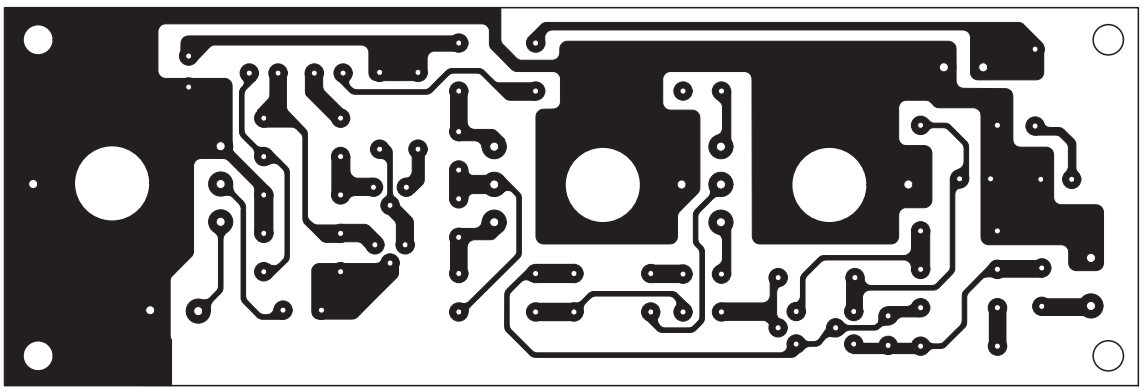
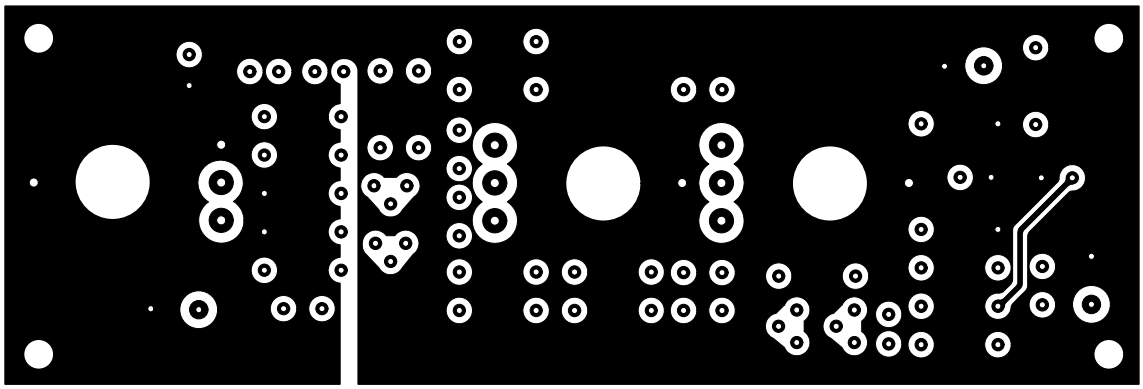


Figure 2b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du préamplificateur BF avec contrôle de tonalité, côté composants (plan de masse).



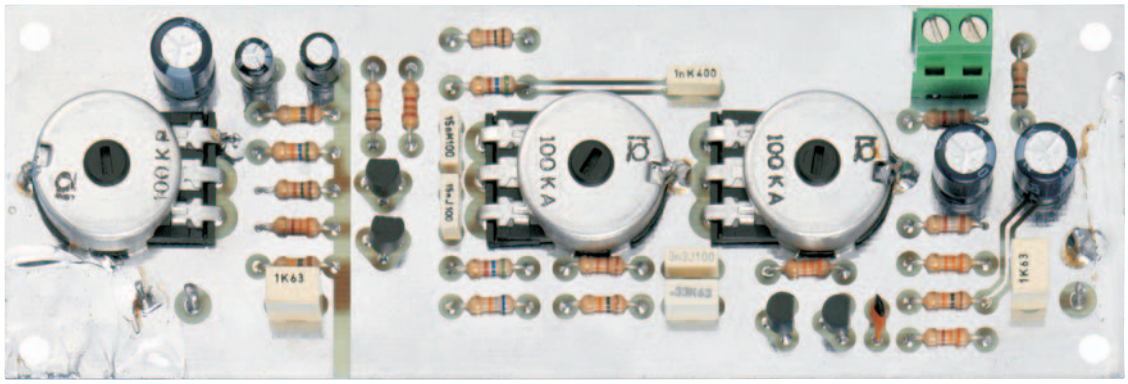


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de la platine du préampli avec contrôle de tonalité vue côté composants (plan de masse en fait : le circuit imprimé est un double face à trous métallisés). La photo de première page montre le côté soudures de la platine : vous la monterez très probablement derrière la face avant du boîtier métallique de l'ampli+préampli à l'aide de quatre entretoises de 10 mm, après avoir percé les trois trous pour le passage des potentiomètres. Trois écrous plats, à visser sur leurs canons, vous permettront de consolider encore la fixation de la platine. Leurs axes seront ensuite raccourcis pour le montage final des boutons.

La réalisation pratique

Pour réaliser ce préamplificateur avec contrôle de tonalité, il vous faut le circuit imprimé EN1622 : c'est un double face à trous métallisés dont la figure 2b-1 et 2 donne les dessins à l'échelle 1. Si vous observez bien les figures 2a et 3 et la liste des composants, vous n'aurez aucune difficulté à y monter les composants, même si vous êtes un électronicien débutant. Accordez, comme d'habitude beaucoup d'attention aux soudures (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée).

Enfoncez d'abord et soudez les quatre picots auxquels vous souderez (à la fin) les deux petits câbles blindés. Commencez par insérer et souder les résistances et terminez par les trois potentiomètres et le bornier.

Attention à l'orientation (et donc à la polarité) des condensateurs électrolytiques et des transistors. N'oubliez pas de souder la carcasse métallique de chaque potentiomètre au plan de masse proche ; face «soudures» vissez sur chacun d'eux un premier écrou plat et serrez-le modérément contre la large piste de masse (il servira de butée d'épaulement derrière la face avant, l'autre écrou sera vissé à l'endroit de la face avant, avant de raccourcir les axes et de poser les boutons (voir photo de première page).

Le montage dans le boîtier

La platine sera sans doute montée à l'envers de la face avant du boîtier métallique contenant l'amplificateur et son alimentation. Dans ce cas, les trois potentiomètres, avec leurs écrous, constituent déjà une fixation importante ; cependant n'omettez pas de la compléter en utilisant les quatre trous de la platine : utilisez pour ce faire des entretoises autocollantes ou métalliques à vis et écrou ; vous pouvez aussi monter des vis 3MA de 20 mm et vous servir d'écrous (3 par vis) pour conserver un écartement identique dans les quatre angles et au niveau des trois axes des potentiomètres.

Quand la platine est bien fixée, montez l'interrupteur S1 de M/A en face avant (voir figure 2a pour le câblage), sauf si vous préférez utiliser un interrupteur M/A général coupant, en liaison avec un fusible bien calibré, le secteur 230V (dans ce cas supprimez S1 et reliez le bornier à la tension 25 V, ou autre, de votre alimentation, sans inverser la polarité : ce serait fatal aux transistors).

Reliez enfin les picots d'entrée à la RCA «cinch» d'entrée que vous aurez montée sur le panneau arrière, à l'aide d'un câble blindé, là encore sans inverser le point chaud et la tresse (cette dernière va au plan de masse) ; reliez les picots de sortie, toujours à l'aide d'un câble blindé (et sans inverser point chaud et tresse de masse), aux borniers ou picots d'entrée de la platine amplificateur (vous relierez la sortie de celle-ci au connecteur choisi pour alimenter le haut-parleur ou l'enceinte, ce connecteur étant monté sur le panneau arrière)... mais ceci n'est déjà plus du ressort du présent article !

Évidemment, pour obtenir un amplificateur stéréo, vous devez monter deux platines préamplis derrière la face avant, deux RCA «cinch» sur le panneau arrière... et deux platines amplis avec leurs deux connecteurs et leur paire d'enceintes. Quand à l'alimentation, une seule générale peut suffire, mais les puristes préfèreront un système «deux voies intégralement séparées» et prévoiront deux alimentations distinctes, chacune alimentant une seule voie préampli+ampli (et pourquoi pas quatre: deux par voie, une pour le préampli, l'autre pour l'ampli ?).

En tout cas si vous possédez un amplificateur seul (sans préampli) ou si vous en construisez un, tout destine notre préampli avec contrôle de tonalité à un montage dans le boîtier existant (deux platines pour la stéréo).

Conclusion

Si vous êtes débutant, lisez si possible cet article et réalisez ce préampli en vous reportant aussi souvent que possible à votre cours d'électronique, celui d'ELM bien sûr. Vous dynamiserez ainsi vos connaissances et votre savoir-faire.

D'autre part, continuez à nous adresser vos desiderata, cela nous permet de savoir si nous sommes toujours sur la «ligne de crête» de vos attentes (c'est notre vocation) et de travailler à satisfaire les prochaines. Bon montage et bonne écoute audiophile !

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce préampli avec contrôle de tonalité EN1622 est disponible chez certains de nos annonceurs (pour un préampli stéréo prévoir deux platines EN1622). Voir les publicités dans la revue.

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

PETITES ANNONCES

Vends oscillo Tektronix 455 150€ + triple alim. ELC AL936 400€ + GBF METRIX TOE7402 50€ excellent état de marche. Nombreux composants & rangements à donner avec l'ensemble Tél. : 06.24.33.16.56

Recherche revue sur la côte des anciens postes de Radio si cela existe ? merci M. PASCO Thierry 63 bis rue de Paris 95500 LE THILLAY Tél. : 06.20.98.13.98 – 01.34.38.70.37

Vends Programmateur LEAPER 3 prix 150€ + Programmateur PSTART 80€ Compteur Geiger QUARTEX RD8901 prix 35€ matériel état neuf jamais servi cause maladie port en plus Tél. : 06.63.86.14.59 Béziers 34500 Lapeyre JL.

Vends Oscillo Tektro 2 x 250MHz Oscillo divers à partir de 50€ + Fréquencemètre 200MHz ENERTEC 2721 toutes fonctions à micro processeur + lampes KT90 neuves emballage d'origine 35€ pièce 6550 20€ prix par quantité + alimentations HT et BT de 1 à 40 amp Vends 300 revues électroniques Radio-Plans, Elektor, Elex Megahertz, Haut-Parleur en lot ou en détail. Vends oscillos numérique Metrix Wks 2216 + générateur GX 416 avec tiroirs 83 et 470MHz oscillos divers 2 et 4 traces depuis 50€. Générateur Adret 430 module AM – FM phase Tél. : 02.48.64.68.48

Achète Oscillo HAMEG HM103 1trace ou équivalent – Amplis Tuners Pionner Esart - Sony Hitachi etc. ...Années 70 à 75 doc. techniques revues radio plans - le Haut parleur - Poste radio Philips - Phileta et Radiola - Radiola années 58 à 60 Poste de Salon Saba Telefunken Grunding Philips Tél.: 01.42.04.50.75

Vends le livre pratique de la télévision Eurotechnique (école Eurflec), 11 volumes dont 1 schémathèque, toile bleus, reliés format 21,5 x 31,5. Plus de 3000 pages de cours. Excellent Etat. 320€ port compris Tél. : 06.81.45.48.57

Vends transfo d'isolement indispensable pour réparer en toute sécurité les appareils électriques 120€ port en sus Tél. : 06.81.45.48.57

Vends cause retraite oscillo HAMEG HM408 Numérique / Analogique 2 x 40 MHz BDT = 2,5S / 5NS / DIV.Monocoup. ROLL Curseurs = Freq. période. VDC peu servi parfait état 450 € Tél. : 04.93.21.13.16

Vends oscilloscope Techtronick 20 Méga double traces prix 200€ ferme Tél. : 06.67.71.10.28 Serge ou 01.34.72.41.71

INDEX DES ANNONCEURS

ELC – Alimentation	2
COMELEC – Kits du mois	4
COMELEC – Mesure	23
COMELEC – Santé	33
JMJ – Anciens numéros ELM	34
JMJ – CD-Roms anciens numéros ELM	35
PCB POOL – Réalisation de prototypes	39
ARQUIÉ–Catalogue N°62	39
SRC –Snanner	45
SRC –Cours radio télégraphie	45
SELECTRONIC - Catalogue 2006	60
GRIFO – Contrôle automatisation industrielle	77
JMJ – Bulletin d'abonnement à ELM	78
COMELEC – 2.4 GHz	79
VELLEMAN – Matériels et kits	80

ANNONCEZ-VOUS !

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

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLEZ RÉDIGER VOTRE PA EN MAJUSCULES. LAISSEZ UN BLANC ENTRE LES MOTS.
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

*Particuliers : 2 timbres à 0,53 € - Professionnels : La grille : 90,00 € TTC - PA avec photo : + 30,00 € - PA encadrée : + 8,00 €

Nom ..... **Prénom** .....

Adresse .....

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

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de JMJ éditions. Envoyez la grille, avant le 10 précédent le mois de parution, accompagnée de votre règlement à l'adresse:
JMJ/ELECTRONIQUE • Service PA • BP 20025 • 13720 LA BOUILLADISSE

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

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

Secrétariat - Abonnements
Petites-annonces - Ventes
A la revue

Vente au numéro
A la revue

Publicité
A la revue

Maquette - Illustration
Composition - Photogravure
JMJ éditions sarl

Impression
SAJIC VIEIRA - Angoulême
Imprimé en France / Printed in France

Distribution
NMPP

Hot Line Technique
0820 000 787*
du lundi au vendredi de 16 h à 18 h

Web
www.electronique-magazine.com

e-mail
info@electronique-magazine.com

* N° INDIGO : 0,12 € / MN

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

EST RÉALISÉ EN COLLABORATION AVEC :

NUOVA ELETTRONICA
Elettronica In

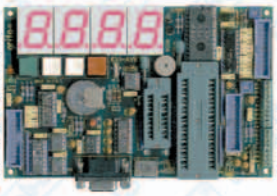
JMJ éditions
Sarl au capital social de 7800 €
RCS MARSEILLE : 421 860 925
APE 221E
Commission paritaire: 1000T79056
ISSN: 1295-9693
Dépôt légal à parution

I M P O R T A N T

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

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 le **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.

CAN GM1



CAN Mini-Module de **28** broches basé sur le **CPU Atmel T89C51CC01** avec **32K FLASH** ; 256 Byte RAM; 1K ERAM; 2K FLASH for Bootloader; 2K EEPROM; 3 Timer-counters et 5 sections de Timer-Counter à haute fonctionnalité (PWM, watch dog, comparaison) ; RTC + 240 Octets RAM, tamponnés par batterie au Lithium ; I2C BUS ; 17 lignes d' E/S TTL ; 8 A/N 10 bits : RS 232 ou TTL ; **CAN** ; 2 DELs de fonctionnement ; Commutateur DIP de configuration ; etc.

GPC® 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.



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.



QTP 12

Quick Terminal Panel 12 touches

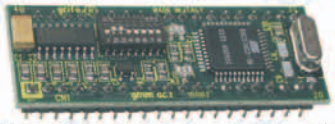
Tableau de commande de l'opérateur, à faible coût, avec boîtier standard **DIN** de **72x144 mm**. Disponible avec écran **LCD Rétroéclairé** ou **Fluorescent** aux formats **2x20** caractères ou Fluorescent **Graphique 140x16** pixels ; Clavier à 12 touches ; communication type RS 232, RS 422, RS 485 ou par Boucle de Courant ; ligne **CAN** ; Vibreur ; E2 interne en mesure de contenir configurations et messages.

GMB HR168



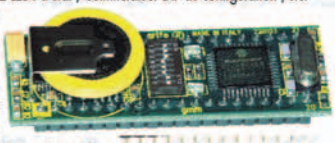
La **GMB HR168** est fondamentalement un module à Barre DIN en mesure d'accueillir une CPU **grifo® Mini-Module** du type GMM à **40** broches. Elle dispose de 16 entrées Galvaniquement isolées pour les signaux **NPN** ou **PNP**; 8 Relais de 5 A; ligne RS 232, RS 422, RS 485 ou Boucle de Courant; diverses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

GMM AC2



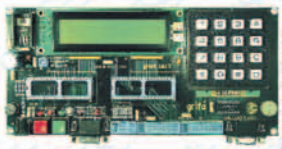
grifo® Mini-Module de **40** broches basée sur la **CPU Atmel T89C51AC2** avec **32K FLASH** ; 256 Bytes RAM ; 1K ERAM ; 2K FLASH pour Programme de lancement ; 2K EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs et 5 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, chien de garde, comparaison) ; 32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

GMM 4620



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

GMM TST2



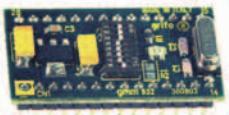
Carte à faible coût pour l'évaluation et l'expérimentation **grifo® Mini-Module** de **28** et de **40** broches type GMM 5115, GMM AC2, GMM 932, GMM AM08, GMM AM32, etc. Elle est dotée de connecteurs rectangulaires **D9** pour la connexion à la ligne sérielle en **RS 232**; connecteurs **10** broches pour la connexion à la **AVR ISP**; clavier à 16 touches; écran LCD rétroéclairé, de 20 caractères pour 2 lignes; Buzzer; connecteurs et sections d'alimentation; touches et LED pour la gestion des E/S numériques ; etc.

GMB HR84



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

GMM 932



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



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.

GMM 876



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

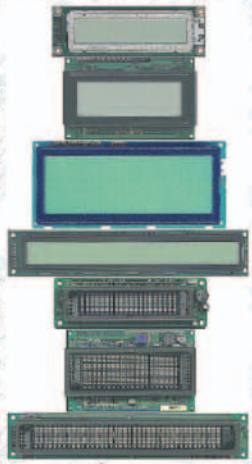
GMM AM08



grifo® Mini-Module de **28** broches basée sur la **CPU AVR Atmel ATmega 8** avec **8K FLASH** ; 1K RAM ; 512 Bytes EEPROM ; 3 Temporisateurs Compteurs, 3 PWM ; 8 A/N 10/8 bits ; SPI ; Chien de garde Temporisateur ; 23 lignes d'E/S TTL ; RS 232 ou TTL ; 1 LED d'état ; Commutateur DIP de configuration ; etc. Alimentation de 2,7V à 5,5V.

QTP 03

Terminal 3 Touches



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

QTP 4x6

Terminal 4x6 Touches

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

GMM PIC-PR



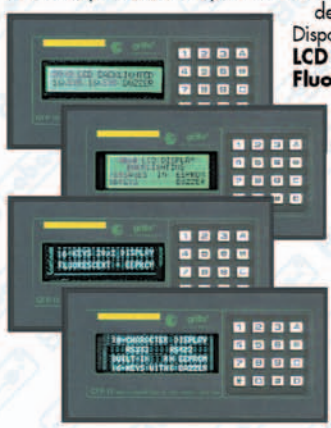
grifo® Mini Module PIC-Programmer

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

QTP 16

Quick Terminal Panel 16 touches

Panneau opérateur, à bas prix, avec un magasin standard de 96x192 mm. Disponible avec display **LCD Rètroèclairé** ou **Fluorescent** dans les formats **2x20** ou **4x20** caractères; clavier à **16** touches; communication en RS 232, RS 422, RS 485, ou Current Loop; Buzzer; E² capable de contenir jusqu'à 100 messages; 4 entrées optocouplées, que l'on peut acquérir à travers la ligne série et susceptibles de représenter de façon autonome 16 messages différents. même temps jusqu'à 8 dispositifs.



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

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

LEXTRONIC
36/40 Rue du Gal de Gaulle
94510 La Queue en Brie
Tel: 01.45.76.83.88 - Fax: 01.45.76.83.88
E-mail: lextronic@lextronic.fr - http://www.lextronic.fr



ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE

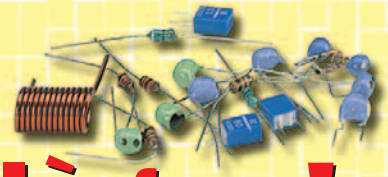
ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS











et profitez de vos privilèges !

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

BÉNÉFICIER de 50% de remise sur les CD-Rom des anciens numéros**

voir page 35 de ce numéro.

ASSURANCE de ne manquer aucun numéro

RECEVOIR un cadeau* !

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

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

A PARTIR DU N° 81 ou supérieur

E080

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Tél. _____ e-mail _____

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal ❑ mandat

❑ Je désire payer avec une carte bancaire
Mastercard – Eurocard – Visa

Date d'expiration : ____

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

Date, le _____

Signature obligatoire ▷

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

TARIFS FRANCE

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

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

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

Pour un abonnement 24 numéros, cochez la case du cadeau désiré.

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** — **49,00 €**

DOM-TOM/HORS CEE OU EUROPE : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 24 numéros



Gratuit :

❑ **Un money-tester**

❑ **Une radio FM / lampe**

❑ **Un multimètre**

❑ **Un réveil à quartz**

❑ **Une revue supplémentaire**



Avec 4,00 € uniquement en timbres :

❑ **Un alcootest électronique**



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

Photos non contractuelles

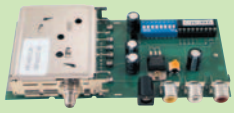
POUR TOUT CHANGEMENT D'ADRESSE, N'OUBLIEZ PAS DE NOUS INDIQUER VOTRE NUMÉRO D'ABONNÉ (INSCRIT SUR L'EMBALLAGE)

Bulletin à retourner à : JMJ – Abo. ELM

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

ÉMETTEUR 1,2 & 2,4 GHz

RÉCEPTEUR 1,2 & 2,4 GHz



Nouveau 1.2 GHz
1.255 GHz 1 Watt



EMETTEUR 1.2 & 2,4 GHz 20, 200 et 1000 mW

Alimentation :13,6 VDC. 4 fréquences en **2.4 GHz :2,4 - 2,427 - 2,454 - 2,481 GHz** ou 8 fréquences en **1.2 GHz 20 mW: 1,112 - 1,139 - 1,193 - 1,220 - 1,247 - 1,264 - 1,300 GHz** ou 4 fréquences en **1.2 GHz 1 W: 1,120 - 1,150 - 1,180 - 1,255 GHz**. Sélection des fréquences : dip-switch. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz). Livré sans alim ni antenne.

TX2-4G ..... Emetteur 2,4 GHz 4 c monté 20 mW .... **39,00 €**
TX2-4G-2-... Emetteur monté 4 canaux 200 mW .... **99,00 €**
TX1-2G ..... Emetteur 1,2 GHz 20 mW monté 4 canaux ..... **38,00 €**
TX1-2G-2-... Emetteur 1,2 GHz monté 1 W 4 canaux ..... **99,00 €**

VERSION 256 CANAUX

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

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

RÉCEPTEUR 4 CANAUX 1,2 & 2,4 GHz

Alimentation : 13,6VDC. 4 fréquences en **2.4 GHz :2,4 - 2,427 - 2,454 - 2,481 GHz** ou 8 fréquences en **1.2 GHz : 1,112 - 1,139 - 1,193 - 1,220 - 1,247 - 1,264 - 1,300 GHz**. Sélection des fréquences : dip-switch pour le 1,2 GHz et par poussoir pour les versions 2,4 GHz. Stéréo : audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz). Fonction scanner pour la version 1.2 GHz. Livré sans alimentation ni antenne.

RX2-4G.....Récepteur monté 2.4 GHz 4 canaux..... ..... **39,00 €**
RX1-2G.....Récepteur monté 1.2 GHz 4 canaux..... **38,00 €**

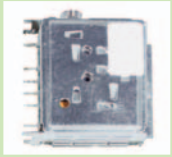
VERSION 256 CANAUX



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

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

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



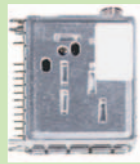
Module RX programmable en I2C-BUS entre 2 et 2,7 GHz ou 1.1 et 1.6 selon la version; alimentation 12 V.

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

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

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

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



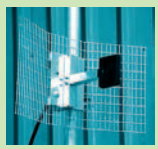
Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur des fréquences. Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65° (verticale). Gain : 8,5 dB. Connecteur de sortie : SMA femelle. Impédance : 50 Ω. Dim. :90x 120 x 20 mm. Poids : 130 g. Puissance max.: 100 Watts



ANT-8080N..... **Antenne patch** ..... **52,00 €**
CORDON/C..... **Câble SMA Male / SMA Male** ..... **9,90 €**

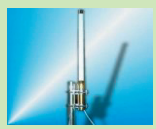
PARABOLES GRILLAGÉES 2,4 GHZ,

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 .....**37,00 €**
ANT SD27, gain 24 dBi, dim. : 91 x 91 cm, 5 kg .....**69,00 €**



ANTENNE GP24001 POUR 2.4 GHz

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

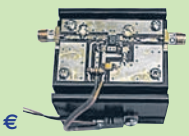


ANTENNES "BOUDIN" 2,4 GHZ & 1,2



ANT-STR..... **Ant. droite 2.4 GHz.. 6,00 €**
ANT-2G4..... **Ant. coudée 2.4 GHz 7,00 €**
ANT-STR12 Ant. droite 1.2 GHz... 7,00 €

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



TX/RX 2.4 GHZ AVEC CAMERA COULEUR

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

DANS LA LIMITE DES STOCKS DISPONIBLES



ER809..... **Dim TX (21x21x42 mm); Alim 5 à 8 VPoids 10 g** ..... ~~139,00 €~~.....**99,00 €**
ER811..... **Modèle ultra léger: Dim TX (21x21x21 mm),alim 5 à 8 V et poids 10 g, puissance 10 mW**..... ~~139,00 €~~.....**99,00 €**
ER226..... **Moniteur 5.6"LCD PAL/NTNC,Télécommande, alim 12VDC ou 230 AC**.....**175,00 €**
ER124..... **Moniteur 7"LCD PAL/NTNC/SECAM,Télécommande, alim 12VDC ou 230 AC** .....**250,00 €**

COMELEC **CD 908 - 13720 BELCODENE** **WWW.comelec.fr**
Tél. : 04 42 70 63 90 Fax : 04 42 70 63 95

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

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

Création COMELEC 06/2005

LABO 3-EN-1

La solution laboratoire idéale pour une économie d'espace!









Le LAB1 se compose d'un multimètre, 1 alimentation et 1 fer à souder. Votre LAB1 suffit pour 99% de vos activités électroniques domestiques. La solution parfaite pour les débutants et les écoles.

€129,95
LAB1
VERSION MONTEE

MULTIMETRE NUMERIQUE
- LCD rétro-éclairé 3 1/2 digits
- tension CC: 200mV à 600V en 5 étapes
- tension CA: 200V et 600V
- courant CC: 200µA à 10A en 5 étapes
- test de résistance: 200 ohm à 2Mohm
- test de diode, transistor et continuité
- fonction data hold et buzzer

ALIMENTATION STABILISEE
- tension de sortie sélectionnable: 3 - 4.5 - 6 - 7.5 - 9 - 12Vcc
- sortie: 1.5A (2A crête)
- LED pour indication de surcharge

STATION A SOUDER
- fer à souder: 24V
- élément de chauffe céramique 48W avec capteur de température
- plage de température: OFF - 150 - 450°C

GRADATEUR DE PUISSANCE A CONTROLE DMX A 1 CANAL

€49,95
K8039
VERSION KIT



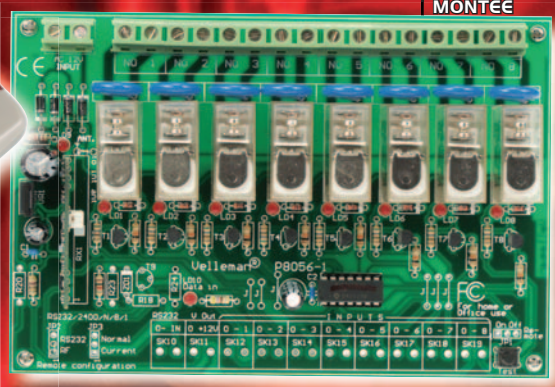
Dirigez une lampe ou un groupe de lampes à l'aide d'un signal DMX grâce à ce kit. Utilisez notre K8062 "interface DMX à contrôle USB" (version kit), VM116 (version assemblée) ou n'import quel autre panneau de contrôle à contrôleur DMX-512.
- Puissance: max. 1000 W @ 230V (5A) ou 500W @ 115V.
- Alimentation: 115/230 VAC.
- Dimensions: 150 x 60 x 45mm / 5,9 x 2,36 x 1,77" .

EMETTEUR / RECEPTEUR RF 8 CANAUX

Contact momentané ou déclenchement par commutation pour chaque sortie. 8 adresses permettent d'utiliser plusieurs récepteurs. Portée jusqu'à 50m (rayon visuel sans obstacles).
- Emetteur: 433MHz.
- Récepteur:
  - 8 contacts relais de qualité, 5A/230Vca max.
  - les sorties relais sont contenues "transient" avec des VDR
  - puissance d'entrée: 12Vca / 500mA
- Emetteur supplémentaire optionnel: VM118R
- Boîtier optionnel: B8006

€99,50
VM118
VERSION MONTEE





MINUTERIE / ECONOMISEUR DE CONSOMMATION

L'Economiseur de consommation coupe vos appareils après un délai préprogrammé.
- Temps disponibles: 1h / 2h / 4h / 8h / 24h
- Puissance du relais: 10A / 240VAC max.
- Alimentation: 100 - 240VAC
- Dimensions: 65 x 50 x 26mm

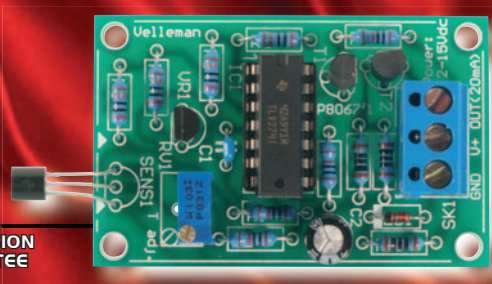
€15,95
K8075
VERSION KIT

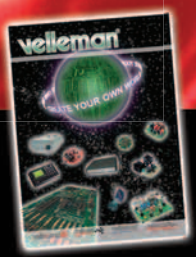


CAPTEUR DE TEMPERATURE UNIVERSEL

Ce capteur fournit une tension de sortie proportionnelle à la T°, ce qui en fait un élément pratique pour les interfaces d'ordinateur K8000, K8055, K8047, VM110,...
- plage: -20°C (-4°F)... +70°C (+158°F)
- sortie: boucle de courant 0..20mA
- tension de sortie max.: 10V
- 1 seul réglage
- alimentation:
  - 12Vcc pour 0..5V de sortie
  - 15Vcc pour 0..10V de sortie
- dimensions: 55x35x15mm

€18,95
VM132
VERSION MONTEE





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

Demandez notre *catalogue KIT* chez votre distributeur VELLEMAN

velleman® électronique

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