

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

ELECTRONIQUE

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS

magazine

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

n°62

n°62

JUILLET 2004

L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

UN THERMOMÈTRE MÉDICAL SANS CONTACT



UN COMMUTATEUR AUDIO/VIDÉO HAUT DE GAMME

UN WATTMÈTRE NUMÉRIQUE SECTEUR AVEC ALARME

UN ENREGISTREUR DE DONNÉES USB 4 CANAUX

UN COMPTEUR POUR FILE D'ATTENTE

UNE UNITÉ DISTANTE GSM AUDIO/VIDÉO AVEC CAPTEURS POUR ALARME

ETC...

SOMMAIRE DÉTAILLÉ PAGE 3

Imprimé en France / Printed in France

M 04662 - 62 - F - 4,50 €



N° 62 - JUILLET 2004

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

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

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



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

Prix TTC

Prix : 89,70 €



Prix : 94,48 €

Autres alimentations linéaires disponibles

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



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

Montage Rail DIN sauf AL895AE, AL898AE et AL898AES

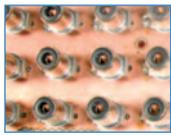
* Capot de protection en option

Je souhaite recevoir une documentation sur :

Nom

Adresse

Ville Code postal

Un commutateur audio/vidéo haut de gamme

Ce montage permet de sélectionner automatiquement et en respectant un ordre de priorité, l'un des huit signaux d'entrée et de l'envoyer sur les deux sorties. Un mode manuel est également prévu afin de pouvoir, en pressant un poussoir, sélectionner l'entrée que l'on veut visualiser en sortie. Il est idéal pour une maison munie d'une installation A/V multimédia sophistiquée.

5

Un wattmètre numérique secteur avec alarme acoustique

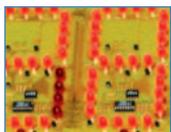
Cet instrument permet de visualiser, sur un afficheur à deux chiffres, la consommation d'énergie (en kWh) de la maison ou de l'appartement, ce qui permet de connaître à tout moment la puissance délivrée. De plus, un circuit d'alarme à seuil paramétrable fait retentir un signal acoustique quand la puissance consommée est trop élevée par rapport à la limite imposée par la puissance souscrite et le disjoncteur général, afin d'éviter que ce dernier ne saute et ne nous plonge dans l'obscurité.

16

Un enregistreur de données quatre canaux USB

Ce système est capable d'enregistrer sur ordinateur l'évolution de signaux continus ou lentement variables et ce, même sur des périodes très longues. Les mesures peuvent être mémorisées sur le disque dur pour une élaboration future. Grâce à la connexion USB, aucune alimentation extérieure n'est nécessaire et l'installation est facile et directe.

24

Un compteur pour file d'attente ou un tableau des scores avec liaison radio 433 MHz

Pour réaliser ce panneau lumineux, nous réutilisons un montage précédent (afficheurs géants ET427) : le panneau est un afficheur à 8 chiffres (maximum) servant à appeler le numéro de passage d'un client attendant son tour ou bien un tableau des scores de 2 x 4 chiffres (maximum) pour les matchs de basket, rugby, football, water-polo, etc. La liaison vers le panneau se fait par radio sur 433 MHz.

32

Un thermomètre médical sans contact avec le patient

Aujourd'hui les risques de contagion nosocomiale peuvent diminuer grâce à l'électronique : en effet, les thermopiles (ou piles thermiques, c'est-à-dire produisant du courant électrique à partir d'un échauffement) permettent de construire des thermomètres mesurant la température corporelle du patient à distance (donc sans contact) en quelques secondes.

38

Une unité distante GSM audio/vidéo avec capteurs pour alarme

En cas d'alarme l'appareil prend une photo et l'envoi à une adresse électronique. L'activation de la mini caméra vidéo et l'envoi de la prise de vue peuvent aussi être déclenchés à distance, à tout moment, par l'envoi d'un SMS à l'appareil distant. Le système utilise une caméra vidéo subminiature, un microphone pour écoute locale, un détecteur de présence IR, un détecteur de mouvement (pour utilisation en automobile) et un module GSM/GPRS très compact. Il est doté aussi d'entrées d'alarme supplémentaires et ses dimensions réduites le rendent facile à dissimuler.

48

Un enregistreur /reproducteur numérique de 64 messages

Dans ELM numéro 60, nous vous avons proposé un enregistreur/reproducteur 16 messages. Vous avez été nombreux à vous plaindre de la limitation d'un tel appareil. Nous avons donc remis l'ouvrage sur le métier pour vous proposer ce nouveau modèle qui permet d'enregistrer et de reproduire, toujours sur un support numérique, 64 messages audio. Il comporte une interface de gestion constituée de trois poussoirs et d'un dip-switch à six micro-interrupteurs utilisés pour sélectionner les messages. Cette même interface peut, en outre, être atteinte par une série de connecteurs barrettes mâles.

58

Sur l'Internet

Description des sites www.wapcatalog.com - www.m2mmag.com - www.nokia.com/m2m - www.idt-net.com - www.sokymat.com ou www.metget.com

65

Apprendre l'électronique en partant de zéro**Construction de deux temporisateurs à NE555****Les oscillateurs numériques****troisième partie : mise en pratique**

Nous allons voir, dans ce troisième volet de la Leçon, comment concevoir un temporisateur («timer») et, pour ce faire, vous donner toutes les formules permettant de calculer la fréquence et les durées en secondes, minutes et heures. En effet, pour un débutant, la difficulté consiste à comprendre pourquoi les temps sont toujours divisés par deux.

66

Les Petites Annonces

76

L'index des annonceurs se trouve page

76

Ce numéro a été envoyé à nos abonnés le 24 juin 2004

Crédits Photos : Corel, Futura, Nuova, JMJ.

**Le 1er août
ne manquez pas
le numéro SPÉCIAL ÉTÉ 2004**

**LES MEILLEURS SERVICES ET LES MEILLEURS
PRIX ? C'EST AUPRÈS DE NOS ANNONCEURS
QUE VOUS LES TROUVEREZ !
FAITES CONFIANCE À NOS ANNONCEURS.**

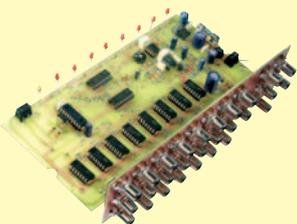
**Pour ne manquer aucun numéro:
ABONNEZ-VOUS !**

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

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

AUDIO/VIDÉO : COMMUTATEUR A/V HAUT DE GAMME

Ce montage permet de sélectionner automatiquement et en respectant un ordre de priorité, l'un des huit signaux d'entrée et de l'envoyer sur les deux sorties. Un mode manuel est également prévu (poussoir) afin de pouvoir sélectionner l'entrée que l'on veut visualiser en sortie. Il est idéal pour une maison munie d'une installation A/V multimédia sophistiquée.



EF510 Microcontrôleur seul 26,00 €

DOMOTIQUE : WATTMÈTRE NUMÉRIQUE SECTEUR AVEC ALARME ACOUSTIQUE



Montage se plaçant en sortie de compteur. Il permet de visualiser, sur un afficheur à deux chiffres, la consommation d'énergie (en kWh) en aval. Il est ainsi possible de connaître à tout moment la puissance délivrée. Un circuit d'alarme à seuil paramétrable fait retentir un signal acoustique quand la puissance consommée est trop élevée par rapport à la limite imposée par la puissance souscrite et le disjoncteur général.

EF516 Microcontrôleur seul 26,00 €

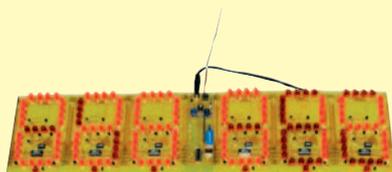
LABO : DATA LOGGER 4 CANAUX

Ce montage est en mesure d'enregistrer sur ordinateur l'évolution de signaux continus ou lentement variables et ce, même sur des périodes très longues. Les mesures peuvent être enregistrées sur le disque dur pour une exploitation future. Grâce à la connexion USB, aucune alimentation extérieure n'est nécessaire et l'installation est facile et directe.



EK8087 ... Kit complet avec boîtier 60,00 €

SPORT/COMMERCE : TABLEAU DES SCORES OU COMPTEUR POUR FILE D'ATTENTE



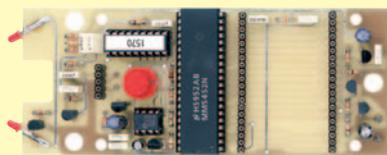
Pour réaliser ce panneau lumineux, nous réutilisons les afficheurs géants ET427 (voir kits du mois du numéro 39). Le panneau est un afficheur à 8 chiffres (maximum) servant à appeler le numéro de passage d'un client attendant son tour ou

bien un tableau des scores de 2 x 4 chiffres (maximum) pour les matchs de basket, rugby, football, water-polo, etc. La liaison vers le panneau se fait par radio sur 433 MHz.

ET532 Kit complet sans boîtier 54,00 €

MÉDICAL : THERMOMÈTRE SANS CONTACT AVEC LE PATIENT

Ce thermomètre limite les risques de contagion nosocomiale. En effet, les thermopiles (ou piles thermiques, c'est-à-dire produisant du courant électrique à partir d'un échauffement) permettent de construire des thermomètres mesurant la température corporelle du patient à distance (donc sans contact) en quelques secondes.



EN1570 ... Kit complet avec boîtier 104,00 €

SÉCURITÉ : UNITÉ DISTANTE GSM AUDIO/VIDÉO AVEC CAPTEURS POUR ALARME

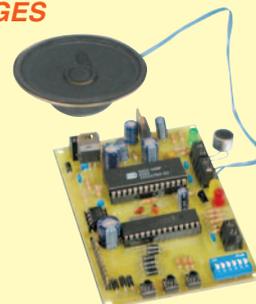


En cas d'alarme l'appareil prend une photo et l'envoie à une adresse électronique. L'activation de la mini caméra vidéo et l'envoi de la prise de vue peuvent aussi être déclenchés à distance, à tout moment, par l'envoi d'un SMS à l'appareil distant. Le système utilise une caméra vidéo subminiature, un microphone pour écoute locale, un détecteur de présence IR, un détecteur de mouvement (pour utilisation en automobile) et un module GSM/GPRS très compact. Il est doté aussi d'entrées d'alarme supplémentaires et ses dimensions réduites le rendent facile à dissimuler.

ET535 Kit complet sans boîtier sans antenne 460,00 €

DOMOTIQUE : ENREGISTREUR/REPRODUCTEUR NUMÉRIQUE DE 64 MESSAGES

Cet enregistreur/reproducteur numérique permet de stocker et/ou diffuser 64 messages audio. Il comporte une interface de gestion constituée de trois poussoirs et d'un dip-switch à six micro-interrupteurs utilisés pour sélectionner les messages. Cette même interface peut, en outre, être atteinte par une série de connecteurs barrettes mâles.



ET537 Kit complet sans boîtier Ni ISD 4003 39,00 €
ISD4003-8 Module ISD 4003 8 minutes 24,00 €

COURS : DEUX TIMERS À NE555



Le EN5044 permet de définir une temporisation allant d'une minute à deux heures environ, le EN5045 permet de définir une temporisation pouvant aller jusqu'à 24 heures environ.



EN5044 ... Kit complet sans boîtier 22,00 €
EN5045 ... Kit complet sans boîtier 24,00 €

COMELEC

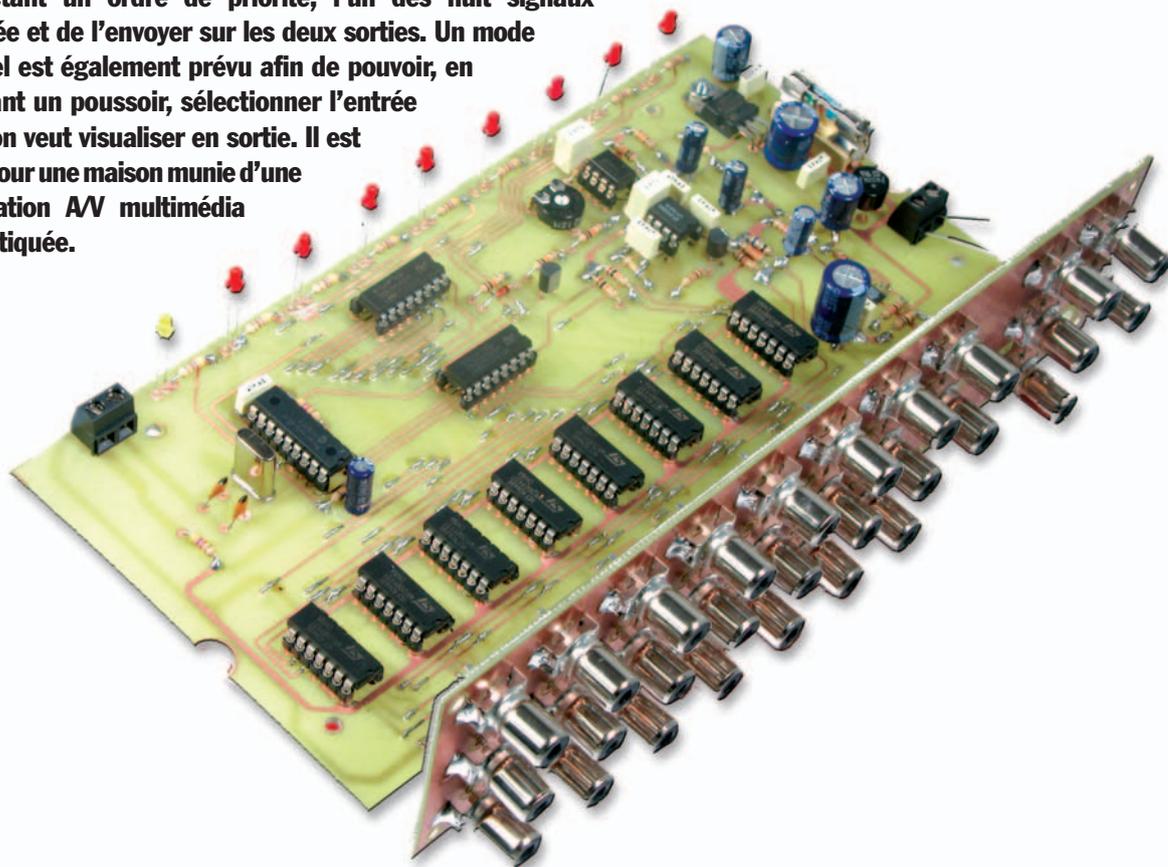
CD 908 - 13720 BELCODENE
Tél.: 04 42 70 63 90 • Fax: 04 42 70 63 95
Vous pouvez commander directement sur www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 80 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

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

Un commutateur audio/vidéo haut de gamme

Cet appareil permet de sélectionner automatiquement et en respectant un ordre de priorité, l'un des huit signaux d'entrée et de l'envoyer sur les deux sorties. Un mode manuel est également prévu afin de pouvoir, en pressant un poussoir, sélectionner l'entrée que l'on veut visualiser en sortie. Il est idéal pour une maison munie d'une installation A/V multimédia sophistiquée.



La figure 1 montre sans ambiguïté tout le profit qu'une maison dotée d'une installation multimédia centralisée pourra tirer de notre commutateur A/V. L'appareil va vous libérer des branchements/débranchements fastidieux chaque fois que vous voulez visualiser une source vidéo ou écouter une source audio (ou les deux à la fois) différente(s) de la (ou des) précédente(s). On trouve dans le commerce des commutateurs A/V à bouton rotatif ou à poussoirs, mais ils ne dispensent pas d'une opération manuelle de choix de la source.

Quant à nous, pour résoudre ce problème, nous avons rendu cette commutation automatique grâce à un circuit détectant la présence d'un signal vidéo ou audio en entrée

et le commutant sur la sortie. Ainsi, si par exemple vous voulez voir une cassette vidéo, vous n'aurez, avec la télécommande, qu'à allumer le téléviseur et le magnétoscope. Ensuite, si vous voulez voir un DVD, il suffira d'éteindre le magnétoscope et d'allumer, toujours avec la télécommande, le lecteur de DVD: notre commutateur automatique fera le reste! Vous n'aurez à câbler, avec les cordons appropriés, qu'une seule fois tous vos appareils A/V (périphériques d'entrée ou de sortie) au commutateur.

Le choix du signal d'entrée à acheminer vers la sortie (téléviseur et/ou amplificateur) est effectué automatiquement par l'appareil en fonction du périphérique d'entrée (DVD, tuner, magnétoscope, etc.) allumé. De plus, ce choix est inféodé à un ordre de priorité (en cas de



Figure 1 : La radiocommande à sortie analogique dans son boîtier, avec l'antenne extérieure souple câblée. Les quatre presse-étoupe permettent l'entrée et la sortie des fils d'alimentation et de charge.

“conflit”, si plusieurs périphériques d'entrée sont actifs, c'est la connexion la plus à droite du panneau arrière qui s'impose, comme le montre la figure 7).

Enfin, un poussoir P1 permet d'effectuer, si l'on veut, une sélection manuelle: pressé une fois, c'est le signal prioritaire qui est acheminé vers la sortie, puis à chaque pression suivante, ce sont les entrées de priorités inférieures, jusqu'à ce que les huit

entrées aient été balayées. Puis avec une pression supplémentaire, l'appareil reprend le mode automatique.

Comme le montrent les figures 5 à 7, la platine constituant le panneau arrière reçoit toutes les RCA “cinch” femelles des sept entrées vidéo (connecteurs du bas), des huit audio (droites et gauches, première et seconde lignes) et des cinq sorties, une vidéo et deux audio stéréo reliées en parallèle.

Le schéma électrique

Le schéma électrique de la figure 2 montre que les huit signaux d'entrée (chacun, à l'exception du huitième U13, étant constitué d'un vidéo plus deux audio droit et gauche) sont acheminés vers les entrées des huit HCF4066 (U6 à U13) constituant chacun un commutateur à quatre entrées (ce circuit intégré a été conçu à l'origine pour la transmission et le multiplexage de signaux analogiques ou numériques).

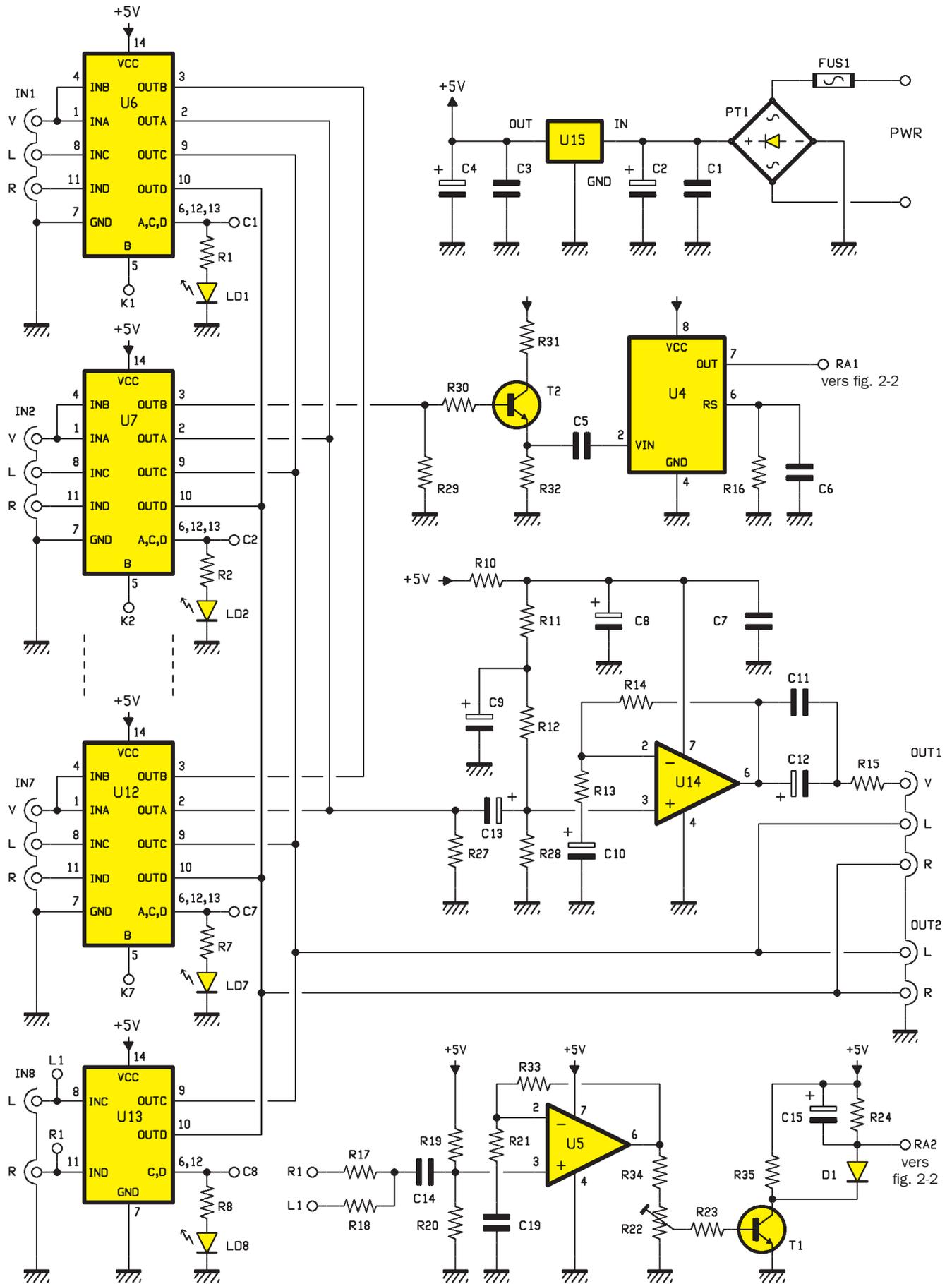
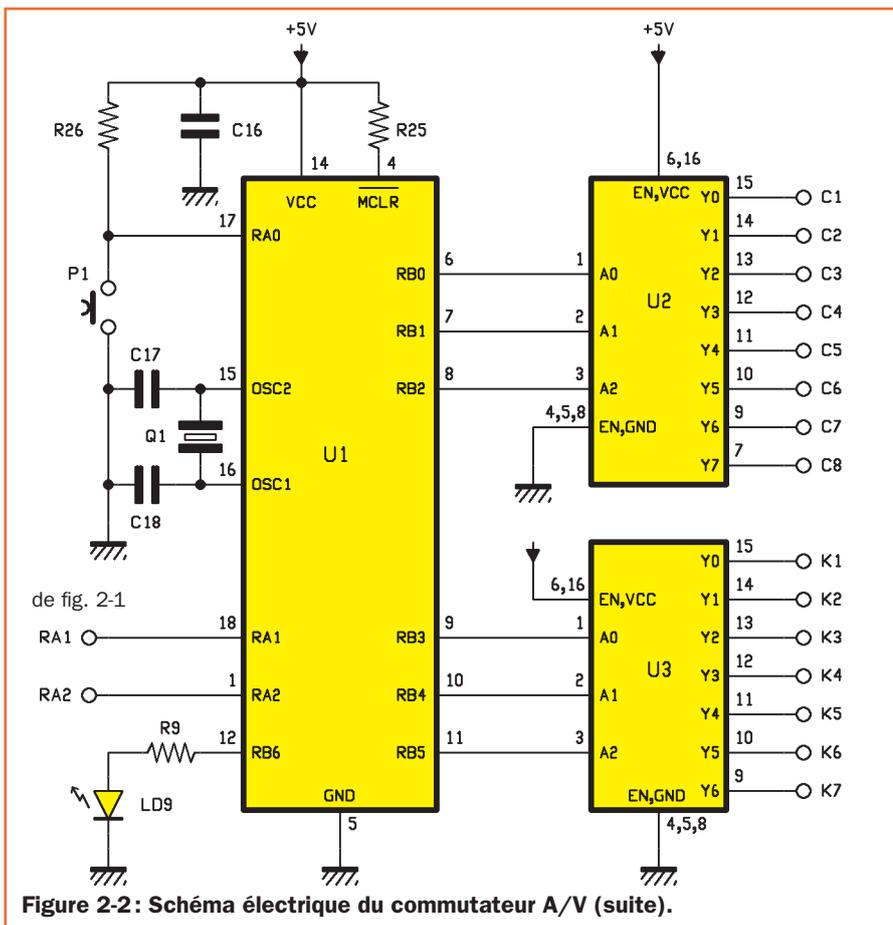


Figure 2-1: Schéma électrique du commutateur A/V.



Dans ce circuit, chacun d'eux "décide" (à travers quatre broches de contrôle et une logique binaire) s'il faut acheminer ou non vers ses sorties les signaux présents sur ses entrées.

Ainsi, en commandant adéquatement (à travers le microcontrôleur U1) les broches de contrôle de ces huit circuits intégrés, il est possible de sélectionner une entrée à la fois.

Le signal vidéo est ensuite appliqué à l'entrée d'un étage vidéo "line buffer" (tampon de ligne) constitué de U14 OPA353 et permettant de filtrer et de renforcer le signal. Le signal audio stéréo (L+R), également, traverse le HCF4066. Voir figure 8b.

Quant à U4 LM1881 (voir figure 8a), c'est un séparateur du signal de synchronisme présent dans le signal vidéo.

Ce circuit intégré, à travers sa sortie broche 7, permet de détecter si, sur sa broche d'entrée 2, se trouve ou non un signal vidéo.

À travers les HCF4066, une à la fois, les huit entrées sont reliées à l'entrée du LM1881 (par le biais d'un

Enfin un système pour apprendre l'électronique conçu par des enseignants !

L'ensemble Dev.AVR et Dev.MACH est constitué de 2 plateformes interconnectables, destinées à acquérir et mettre en oeuvre les principaux concepts de l'électronique numérique.

Développées par des professeurs de génie électrique pour fournir un outil pédagogique fiable, polyvalent et simple d'emploi, ces plateformes s'adressent à des étudiants de tous niveaux.

DevAVR
Programmation des μ -contrôleurs

DevMACH
Logique combinatoire

plus d'infos sur : www.micrelec.fr rubrique S.T.I.

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

KIT COMMUNICATION

Intégrer une liaison Ethernet ou USB en quelques minutes.

- * Convertisseur Ethernet TTL Série, RS232, RS485, RS422.
- * Ethernet 10BaseT avec protocole TCP,UDP,ICMP (ping), ARP.
- * Aucun composant extérieur
- * Communication via ports virtuels ou TCP.
- * Exemples en VB, Delphi fournis.
- * Modèles disponibles avec protocole HTTP 1.0 et 8 entrées analogiques, programmation JAVA.
- * A partir de 66 € HT.

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

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

Le bornier du bas reçoit le 12 V et celui du haut va au poussoir P1 monté en face avant.

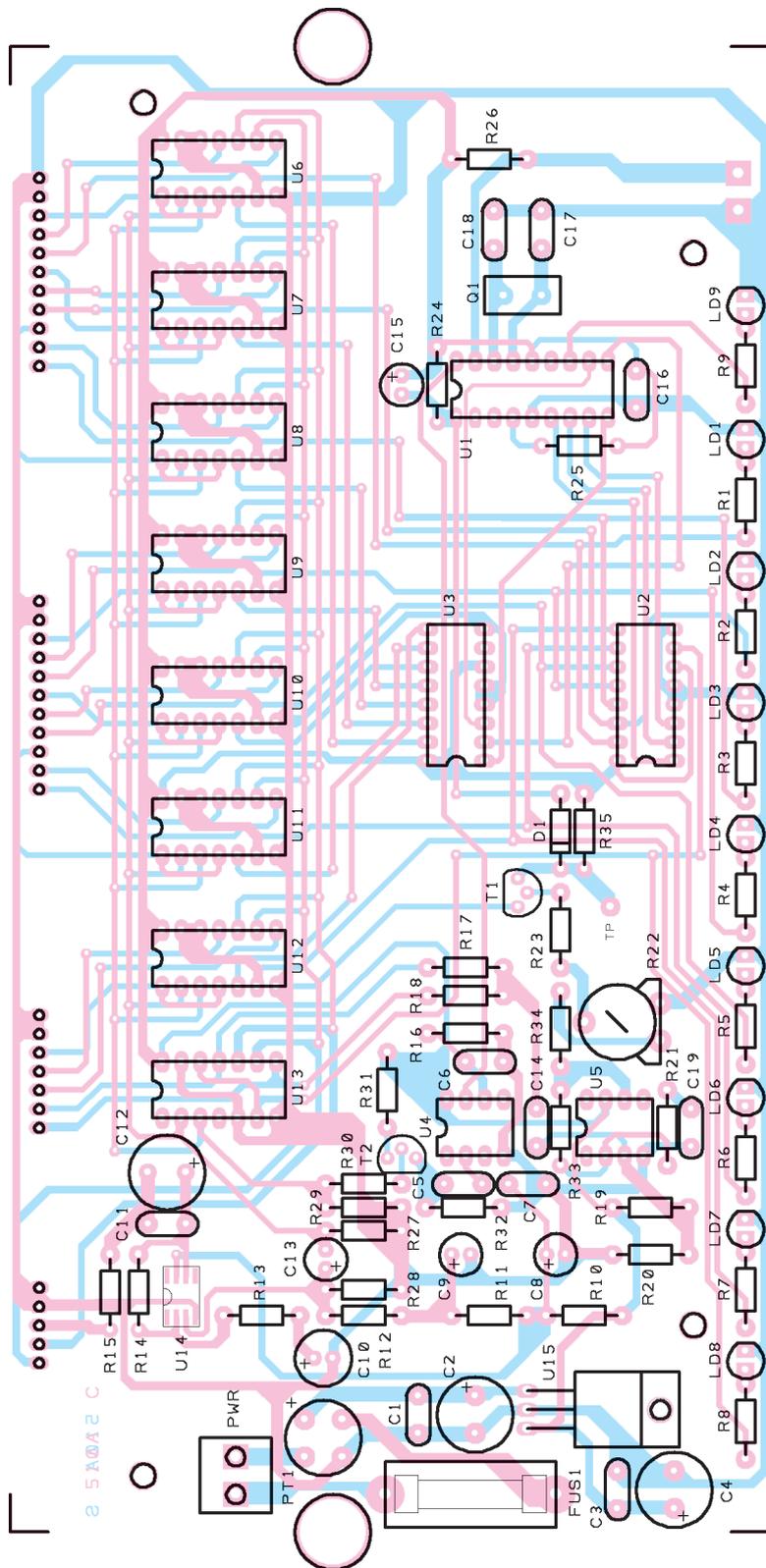


Figure 3a: Schéma d'implantation des composants de la platine principale du commutateur A/V.

Liste des composants

- R1 470 Ω
- R2 470 Ω
- R3 470 Ω
- R4 470 Ω
- R5 470 Ω
- R6 470 Ω
- R7 470 Ω
- R8 470 Ω
- R9 470 Ω
- R10 .. 47 Ω
- R11 .. 4,7 kΩ
- R12 .. 4,7 kΩ
- R13 .. 1 kΩ
- R14 .. 1 kΩ
- R15 .. 10 Ω
- R16 .. 680 kΩ
- R17 .. 10 kΩ
- R17 .. 10 kΩ
- R18 .. 10 kΩ
- R19 .. 10 kΩ
- R20 .. 10 kΩ
- R21 .. 1 kΩ
- R22 .. 10 kΩ trimmer
- R23 .. 10 kΩ
- R24 .. 560 kΩ
- R25 .. 4,7 kΩ
- R26 .. 4,7 kΩ
- R27 .. 68 kΩ
- R28 .. 4,7 kΩ
- R29 .. 33 kΩ
- R30 .. 1 kΩ
- R31 .. 1 kΩ
- R32 .. 10 kΩ
- R33 .. 1,8 MΩ
- R34 .. 10 kΩ
- R35 .. 10 kΩ
- C1 100 nF céramique
- C2 470 µF électrolytique
- C3 100 nF céramique
- C4 220 µF électrolytique
- C5 100 nF polyester
- C6 100 nF céramique
- C7 100 nF céramique
- C8 10 µF électrolytique
- C9 10 µF électrolytique
- C10 .. 220 µF électrolytique
- C11 .. 100 nF polyester
- C12 .. 1 000 µF électrolytique
- C13 .. 47 µF électrolytique
- C14 .. 1 µF céramique
- C15 .. 22 µF électrolytique
- C16 .. 100 nF céramique
- C17 .. 22 pF céramique
- C18 .. 22 pF céramique
- C19 .. 1 µF polyester
- D1 1N4148
- PT1... pont redresseur W02
- T1..... BC547

T2..... BC547
 Q1 quartz 4 MHz
 LD1 .. LED rouge 3 mm
 LD2 .. LED rouge 3 mm
 LD3 .. LED rouge 3 mm
 LD4 .. LED rouge 3 mm
 LD5 .. LED rouge 3 mm
 LD6 .. LED rouge 3 mm
 LD7 .. LED rouge 3 mm
 LD8 .. LED rouge 3 mm
 LD9 .. LED jaune 3 mm
 U1 PIC16F84A-EF510
 programmé en usine
 U2 74HC238
 U3 74HC238
 U4 LM1881
 U5 TL081
 U6 HCF4066
 U7 HCF4066
 U8 HCF4066
 U9 HCF4066
 U10 .. HCF4066
 U11 .. HCF4066
 U12 .. HCF4066
 U13 .. HCF4066
 U14 .. OPA 353
 U15 .. 7805

Divers :

- 2 . supports 2 x 4
- 8 . supports 2 x 7
- 2 . supports 2 x 8
- 1 . support 2 x 9
- 2 . borniers 2 pôles
- 1 . porte-fusible avec fusible rapide 1 A
- 2 . barrettes mâles à 90° à 11 éléments
- 1 . idem à 7 éléments
- 1 . idem à 5 éléments
- 2 . barrettes femelles droites à 11 éléments
- 1 . idem à 7 éléments
- 1 . idem à 5 éléments
- 1 . poussoir fugitif

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

petit étage amplificateur centré sur T2): la sortie correspondante est ensuite testée par le microcontrôleur afin d'identifier la présence du signal vidéocomposite.

Ainsi, le PIC peut-il reconnaître un signal vidéo et, par conséquent (en fonction de l'ordre de priorité) sélectionner l'entrée A/V à acheminer vers les RCA de sortie. Notez que ce même procédé est utilisé pour iden-

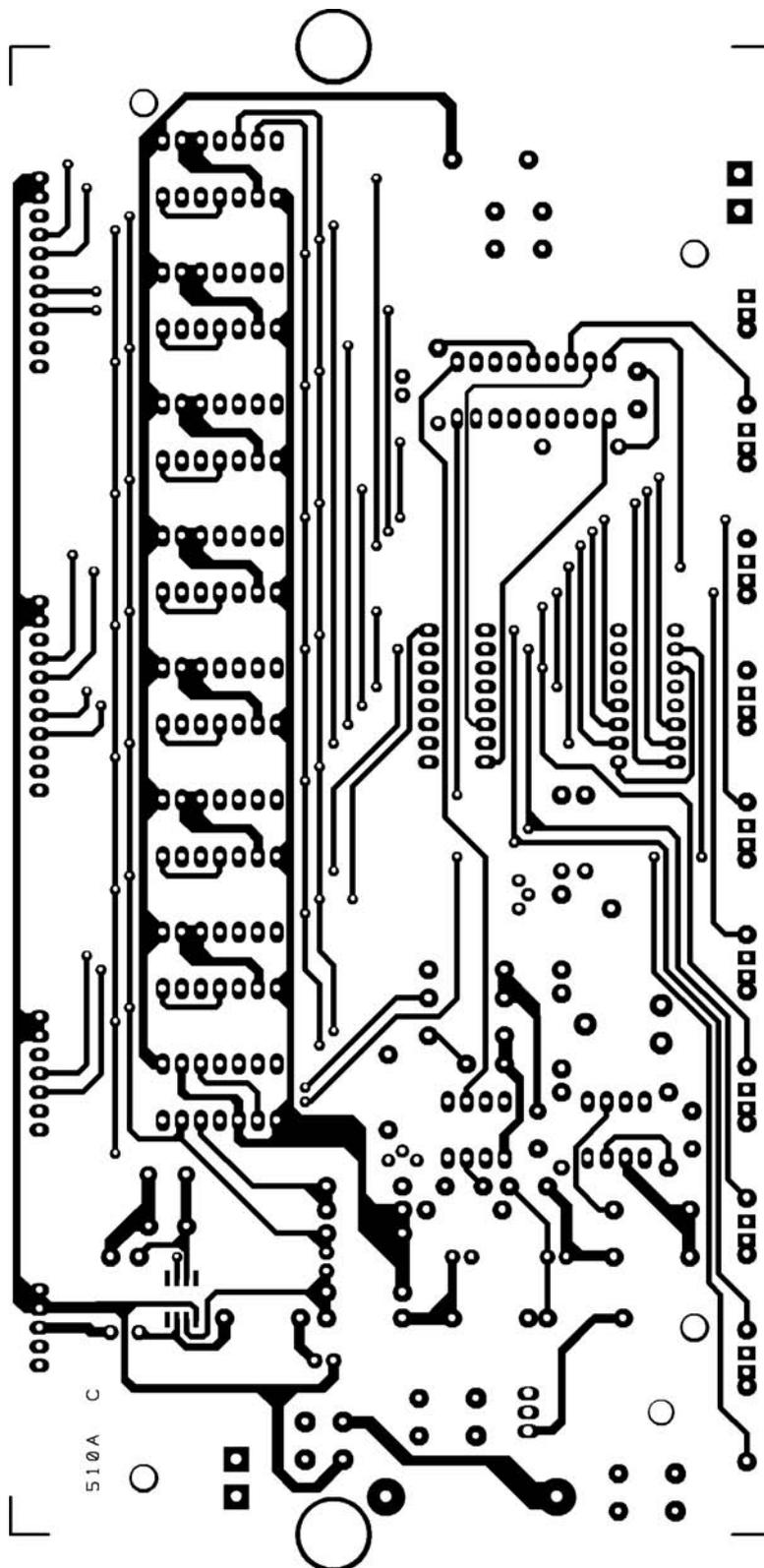


Figure 3b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine principale du commutateur A/V (côté composants).

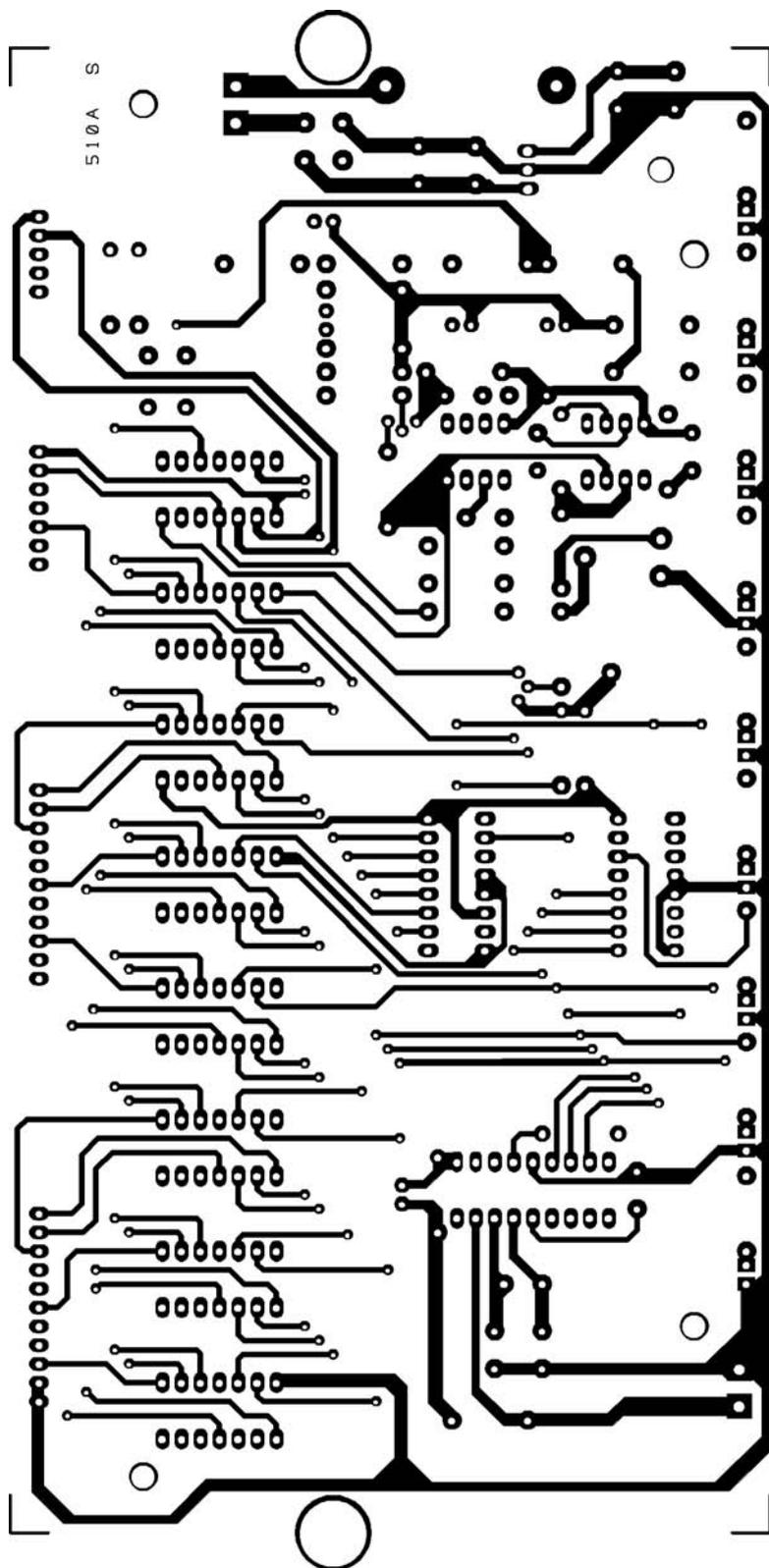


Figure 3b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de la platine principale du commutateur A/V (côté soudures).

tifier la présence d'un signal audio à l'entrée IN8 : cette fonction est réalisée par U5, l'indémodable TLO81.

Enfin, U2 et U3 74HC238, sont deux démultiplexeurs "3-to-8" : ils sont constitués d'un étage de sortie à huit broches et d'un étage d'entrée à trois broches.

Une seule sortie peut être au niveau logique haut (les autres sont toutes basses) en fonction de l'état (binaire) des trois entrées.

Ces deux circuits intégrés sont utilisés pour permettre au PIC de commander les huit HCF4066 (gérant les entrées) en utilisant un nombre de ports inférieur. Le schéma électrique montre qu'ainsi six ports du microcontrôleur suffisent pour commander en tout quinze broches (indiquées C1 à C8 et K1 à K7).

La dernière section du circuit est l'alimentation : le 12 V continu ou alternatif est connecté aux points PWR, le pont PT1 redresse l'éventuelle tension alternative et le régulateur U5 7805 fournit le 5 V alimentant tous les circuits intégrés TTL du circuit.

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil. Le montage tient sur deux circuits imprimés double face à trous métallisés : la platine principale (la figure 3b-1 et 2 en donne les dessins à l'échelle 1) reçoit tous les composants, sauf les RCA (voir figure 3a) et la platine panneau arrière (figure 5b-1 et 2) toutes les RCA d'entrées/sorties (voir figure 5a).

Montez tous les composants en vous aidant des photos (figures 4, 6 et d'entrée d'article) : le corps métallique des RCA se soude côté composants et l'âme côté soudures.

Le régulateur de tension est vissé sur le circuit imprimé sans dissipateur. Le circuit intégré OPA353 est soudé directement (avec un petit fer à pointe fine) côté composants. Le bornier du bas reçoit le 12 V et celui du haut va au poussoir P1 monté en face avant avec les LED de signalisation.

Ensuite, les deux platines sont assemblées en équerre à l'aide des barrettes mâles à 90° (à 5, 7, 11 et encore 11 éléments) disposées sur la platine principale et des barrettes droites femelles montées sur la platine panneau arrière (figure 7

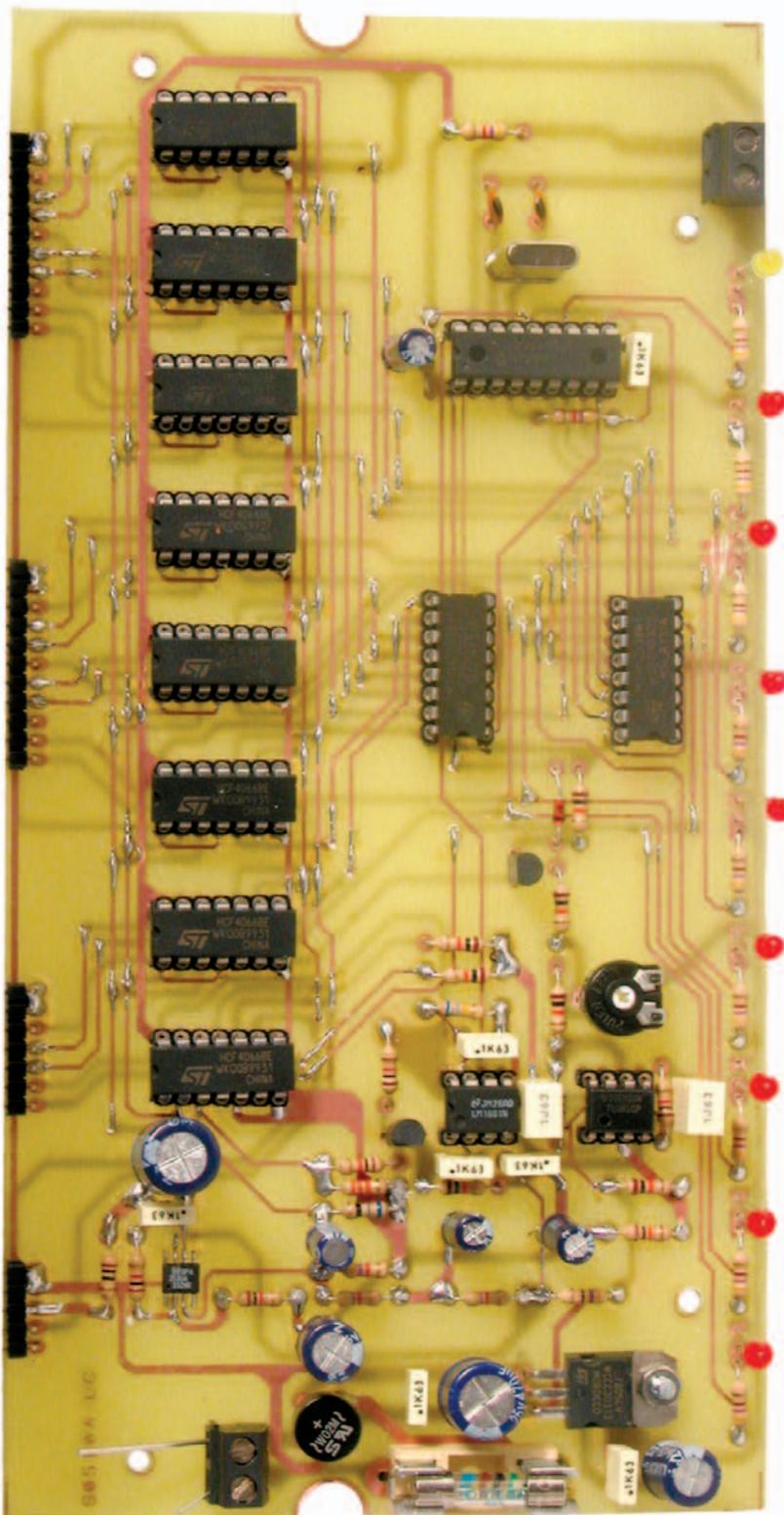


Figure 4: Photo d'un des prototypes de la platine principale du commutateur A/V.

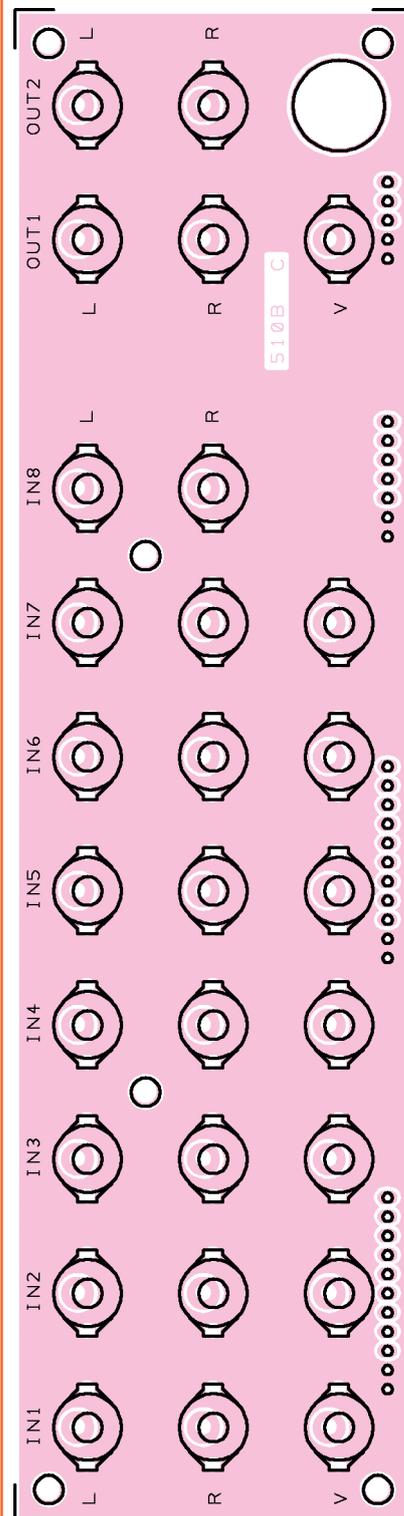


Figure 5a: Schéma d'implantation des composants du panneau arrière du commutateur A/V.

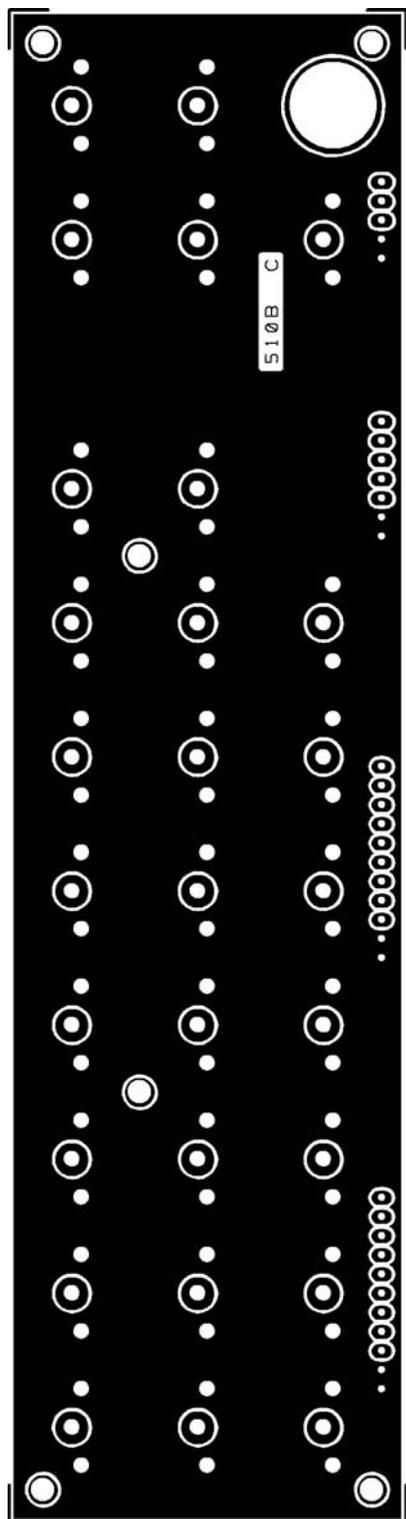


Figure 5b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du panneau arrière du commutateur A/V (côté RCA "cinch").

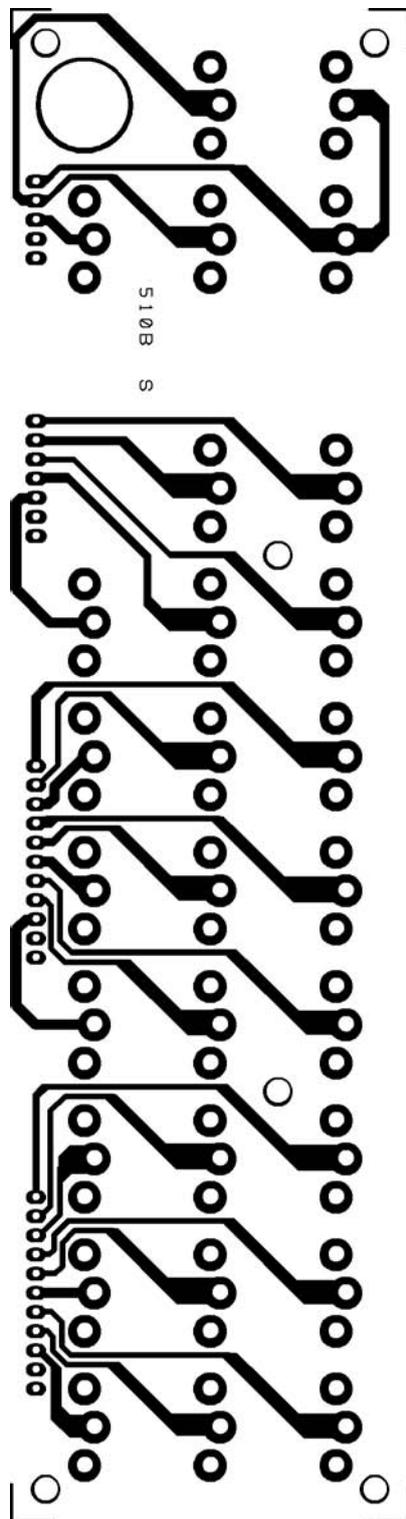


Figure 5b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du panneau arrière du commutateur A/V (côté soudures et liaisons à la platine principale).

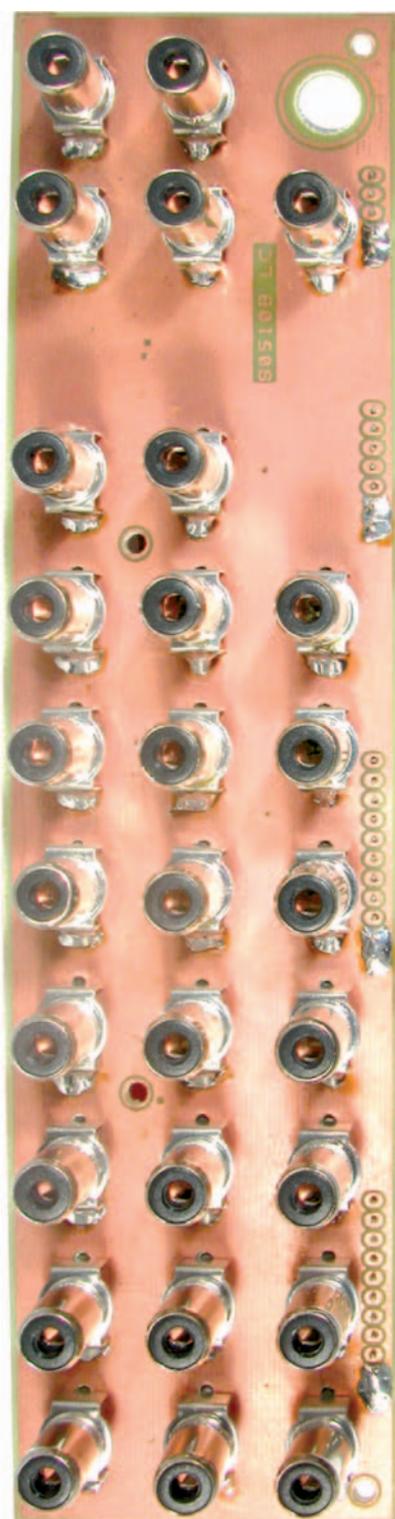
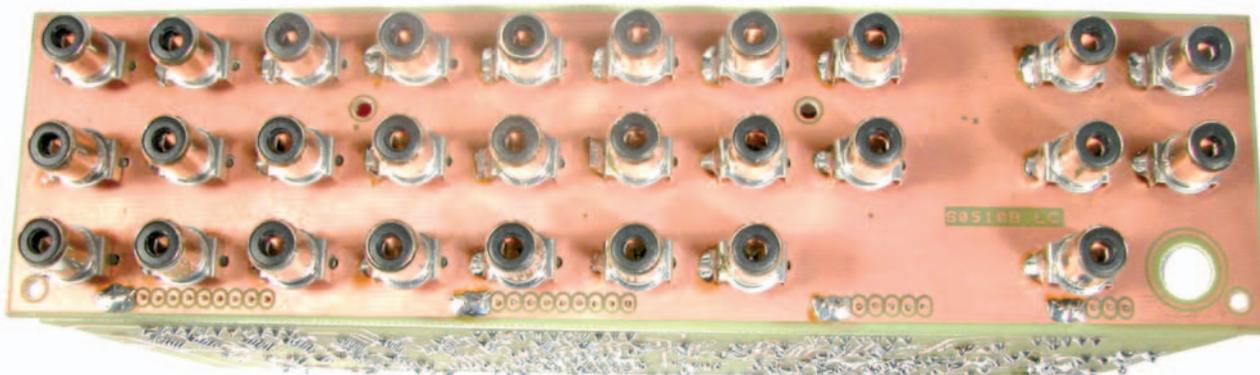


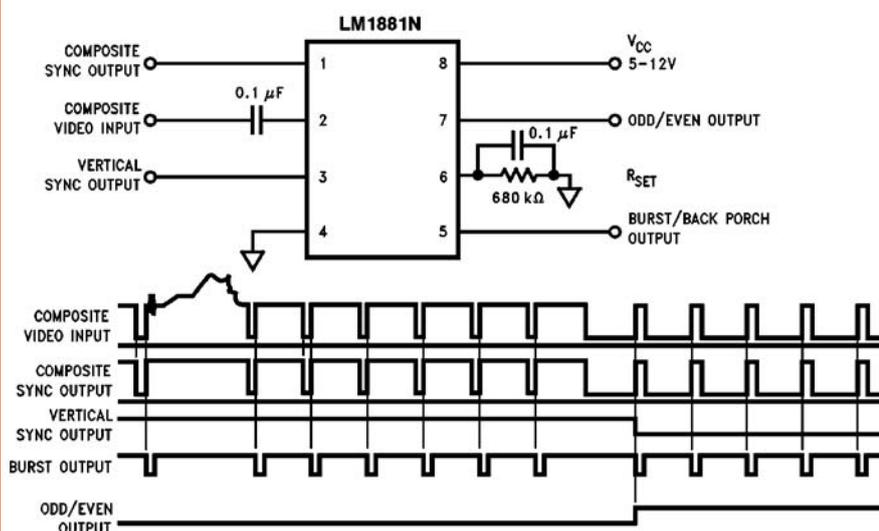
Figure 6: Photo d'un des prototypes de la platine du panneau arrière du commutateur A/V.

Figure 7: Le panneau arrière du commutateur A/V.



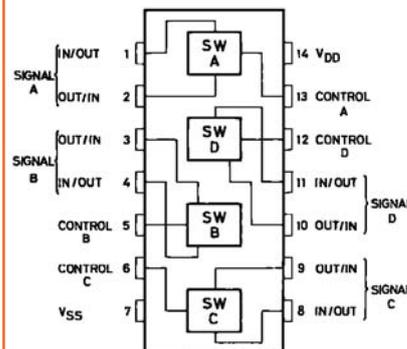
Le circuit offre un panneau arrière très commode comportant tous les connecteurs RCA "cinch" utilisés pour amener les signaux vidéo (V) et audio droit (R) et gauche (L) d'entrée et pour les prélever sur deux sorties. Les entrées sont en outre caractérisées par une priorité de sélection croissant quand on se déplace vers la droite.

Figure 8a: Brochage du LM1881N.



Ce circuit intégré est un séparateur de synchronisme du signal vidéo, monté ici (à travers la broche de sortie 7) comme détecteur de présence du signal vidéo. La broche 2 est celle par où entre le signal (notez le condensateur de découplage de 0,1 µF).

Figure 8b: Brochage du HCF4066.



Ce circuit intégré est un "quad switch" bilatéral, monté ici pour sélectionner, un par un, les huit signaux vidéo et audio (droit et gauche) d'entrée. Notez les quatre broches d'entrée, les quatre de sortie et les quatre de contrôle décidant si chaque signal d'entrée doit ou non être acheminé vers la sortie.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce Commutateur audio/vidéo ET510 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

et photo d'entrée d'article). L'idéal serait de disposer ensuite cet assemblage dans un boîtier plastique adapté dont le panneau arrière serait occupé par la platine des RCA, comme le montre la figure 1.

Les essais et réglages

Connectez le 12 V au bornier prévu à cet effet (la LED jaune s'allume puis, une par une, les LED rouges s'allument aussi). Si aucun signal n'est présent en entrée, la sortie doit être reliée à l'entrée de priorité maximale (indiqué

par l'allumage de la LED correspondante). Essayez de connecter et déconnecter diverses entrées et vérifiez le fonctionnement manuel du circuit: une pression sur le poussoir et le circuit doit entrer dans le mode manuel et sélectionner l'entrée prioritaire. Pressez encore P1 et vérifiez qu'à chaque pression vous vous décalez vers les entrées de moindre priorité (vers la gauche du panneau arrière) jusqu'à la première (à gauche donc). Encore une pression et vérifiez que vous êtes revenu au mode automatique (les transitions sont soulignées par le clignotement de la LED jaune). ◆

SURVEILLANCE Vidéo Caméras Vidéo- ESSAI des caméras sur place.

FICHE
QBD2
New



29E

104.05E



29E

150E



150E

199E



199E

369E



369E

459E



459E

59E



59E

Module GSM
Miniature
Dim: 24,4x48,2x6mm
GSM / GPRS
dual Band
GPRS class 8
(4+1) poids: 11,9gr
Connecteur 70 broches.
Antenne MMCX
Stack TCP/IP intégrée. Interface RS232-USB. Sms (Mo/Mt text et PDU mode) Voix (telephone, vocodeur EFR/FR/AMR)
Possibilité d'embarquer à bord des applications.
Connecteur 70Pts.....**9.49E**



149E

359E



359E

159E



159E

239E



239E

164E



164E

499E



499E

139E



139E

199E



199E

129E



129E

36E



36E

90E



90E

86.74E



86.74E

89.74E



89.74E

80.73E



80.73E

Caméra NB étanche
Capteur CCD 1/3
Résolution 380 lignes
TV Pixels:
500(H)x582(V) CCIR
Sensibilité: 0.5Lux
objectif: f3.6mm/F2
Alim: 12V/70mA
Poids: 305gr
Dim: 26x89mm



99E

Caméra NB étanche
<Etanche 30m>
Capteur: CCD 1/3 sony
Résolution 420 lignes
TV Pixels: 437(H)x597(V)
Sensibilité: 0.05Lux
objectif: f3.6mm/F2
Alim: 220V AC
Poids: 600gr
Dim: 94x44x6mm



334E

CAMERA (pas de support)
NB CCD 1/3 (PINNOLÉ) dans
boîtier de détecteur InfraRouge avec Audio)
500x582 pixels 380 lignes
TV 0.5Lux Lentille: F2.0
Objectif: f3.7/F2
Dim: 100x70x44mm
Poids: 207g
Alim: 12V CC-190mA.



99.95E

Caméra NB étanche
6 leds Infra-rouge
N/B CMOS
pixels: 352(H)x288(V)
0.1Lux
Objectif: f3.6mm/F2
Alim: 9-12V Poids: 67gr
Dim: 34x40x30mm-



121E

Caméra zoom infrarouge
CMOS 1/4 N/B
240 lignes TV
pixels: 352(H) x 288(V)
0.5Lux/F1.4
objectif: 3.6mm/F1.2
Dim: 14x14x17mm-
Poids: 15gr
Alim: 12V 50mA



179E

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



27E

Caméra NB étanche
240 lignes
cmos 1/3" pixels
330k lignes 380 1
lux mini
Lentille: f3.6mm/
F2.0/ Angle 90°
Alim: 12V DC
D16x27x27mm



179E

Caméra NB étanche
PINHOLE CCD 1/3"
500x582 pixels 380
lignes TV 0.5Lux
Lentille: F2.0
Objectif: f5.0/F3.5
Dim: 32x32mm
Poids: 12gr
Alim: 12V 120mA



27E

RÉCEPTEUR-EMETTEUR
VIDÉO 2.4GHZ



699E

EMETTEUR VIDEO
SUBMINIATURE 2.4 GHZ
Promo 5gr
99.00E



99.00E

457E



457E

399E



399E

499.00E



499.00E

149E



149E

359E



359E

Caméra émetteur +
récepteur 2.4Ghz
Caméra couleur pal +récepteur 1
canal 1.2 Ghz. Puissance 10mW
portée 100m ext. et
30m int.



149E

Caméra émetteur +
récepteur 2.4Ghz
Caméra couleur pal +récepteur 4
canaux 2.4 Ghz. Puissance 10mW
portée 100m ext. et
30m int.



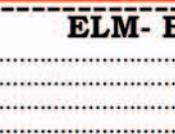
359E

Promo
Récepteur +Emetteur Vidéo miniature 5gr
2.4Ghz
Ensemble Emetteur 2.4Ghz + récepteur 2.4Ghz 4 canaux



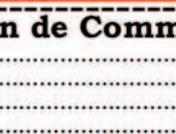
199E

Perceuse miniature
Vitesse: 9000 -
18000tpm
-alimentation:
9 - 18Vcc
-Ø de perçage: 0.8mm à
3mm
-livrée avec 4 accessoires



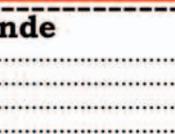
9.99E

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



86.74E

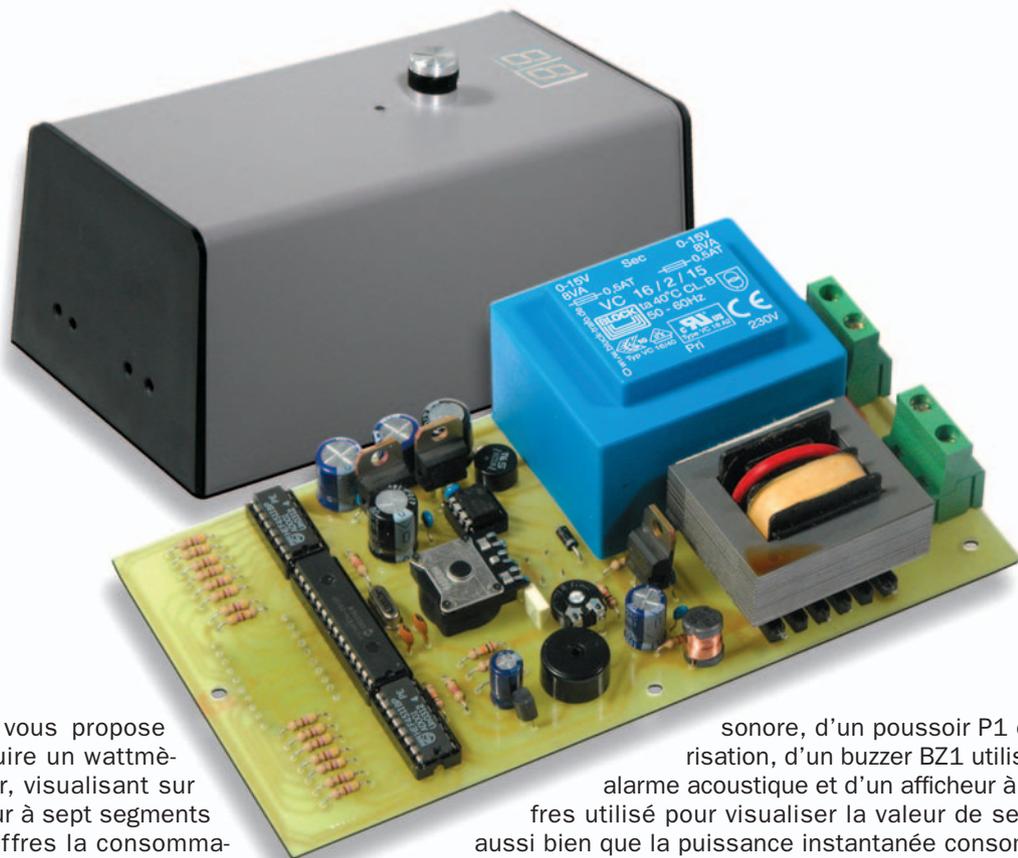
Graveuse verticale
avec pompe et résistance
chauffante capacité 1.5litre-
Alim
220AC
Circuit
Imprimé:
simple face
et double
face
160x250mm



51.68E

Un wattmètre numérique secteur avec alarme acoustique

Cet appareil permet de visualiser, sur un afficheur à deux chiffres, la consommation d'énergie (en kWh) de la maison ou de l'appartement. Il est ainsi possible de connaître à tout moment la puissance délivrée. De plus, un circuit d'alarme à seuil paramétrable fait retentir un signal acoustique quand la puissance consommée est trop élevée par rapport à la limite imposée par la puissance souscrite et le disjoncteur général, afin d'éviter que ce dernier ne saute et ne nous plonge dans l'obscurité.



Get article vous propose de construire un wattmètre secteur, visualisant sur un afficheur à sept segments à deux chiffres la consommation électrique du ou des appareils domestiques branchés (de 0 à 6 kWh). Il permet également de régler et de mémoriser une valeur de seuil au-delà de laquelle une alarme sonore retentit.

L'interface que nous avons conçue est constituée de deux borniers à deux pôles, IN et OUT, utilisés pour la relier à l'installation électrique, d'un trimmer R4 utilisé pour le réglage du dispositif (voir dernier paragraphe), d'un potentiomètre R8 utilisé pour paramétrer le seuil maxi de consommation électrique avant déclenchement de l'alarme

sonore, d'un poussoir P1 de mémorisation, d'un buzzer BZ1 utilisé comme alarme acoustique et d'un afficheur à deux chiffres utilisé pour visualiser la valeur de seuil réglée aussi bien que la puissance instantanée consommée.

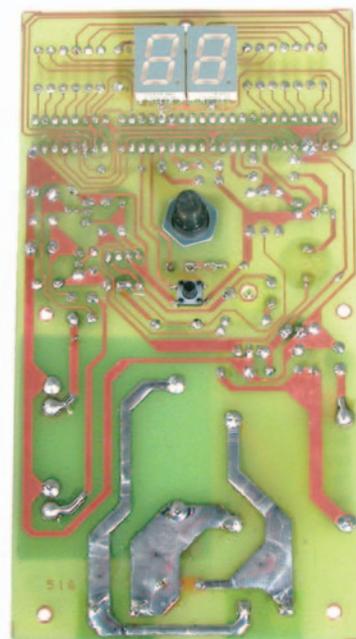
Le principe de fonctionnement est fort simple : tout le courant circulant dans les charges à surveiller (ce peut être aussi tout l'appartement si la puissance souscrite auprès d'EDF ne dépasse pas 6 kW) passe à travers une boucle de gros fil constituant le primaire d'un petit transformateur dûment modifié, comme le montre la figure 5.

Cette spire peut supporter des courants de l'ordre de 20 à 30 A. La chute de tension dans cette spire est minimale, mais avec un secondaire constitué de nombreuses spires, on obtien-

Figure 1: L'installation du prototype dans un boîtier plastique mural Teko ou équivalent.



À droite la platine montée vue côté soudures où apparaissent l'axe et l'écrou du potentiomètre R8 et le poussoir P1 (les pistes étamées ont été renforcées pour le passage des forts courants secteur). À gauche la face avant du boîtier laisse le passage à l'afficheur à 7 segments (deux chiffres, indiquant la puissance consommée), à l'axe du potentiomètre (avec bouton) permettant de paramétrer la valeur de seuil et à celui du poussoir pour la mémorisation.



dra à ses extrémités une tension mesurable : comme elle est proportionnelle au courant passant par la grosse spire, ce transformateur modifié constitue bien un capteur de la puissance consommée.

Le schéma électrique

Il se trouve figure 2: l'alimentation du dispositif est prélevée directement sur la ligne d'entrée IN par le transformateur TF1 230 V/16+16 à prise centrale, celle-ci étant reliée à la masse, pour être acheminée vers le pont redresseur PT1 puis les régulateurs U1 7812 et U3 7912 fournissant respectivement le +12 V et le -12 V continus stabilisés nécessaires pour alimenter les deux amplificateurs opérationnels contenus dans U2 LM358. Le troisième régulateur U4 7805 fournit, quant à lui, le +5 V aux circuits intégrés numériques.

Le bornier IN, avant d'être relié au bornier OUT est connecté au capteur à transformateur TF2: le signal présent sur son secondaire aboutit à un étage amplificateur (amplificateur opérationnel U2a) dont le gain peut être réglé avec R4. Un niveau de tension issu de TF2, proportionnel à la consommation électrique secteur, sort de cet amplificateur amplifié selon la position du curseur de R4. Ensuite, à travers un étage "buffer" (tampon) U2b, ce signal amplifié est conduit à l'entrée du port RAO de U5, le PIC16F876-EF516, déjà programmé en usine*. Ce microcontrôleur est donc capable de mesurer la consommation

électrique et, à travers ses broches RA3, RC5, RC4, RA2 et les deux circuits intégrés U6 et U7 4511 montés en décodeurs BCD sept segments, de la visualiser sur l'afficheur à sept segments. Pour l'envoi des données des deux chiffres à visualiser, on utilise les ports RA3, RC5, RC4 et RA2. Le chiffre actif est sélectionné par les ports RC3 et RB7: ces sorties commandent les broches des deux 4511. Le buzzer de signalisation est géré par le microcontrôleur à travers RA1 et T1, le poussoir P1 est lu par le port RC1. Pour la lecture du potentiomètre R8, on utilise le port RC0 en se servant du temps de charge/décharge de C14.

Pour ceux qui aiment jouer, le programme résidant dans le microcontrôleur se trouve sur le site de la revue, dans le même dossier que le circuit imprimé. Pour compiler le "listing", il faut se servir du compilateur PIC-Basic PRO et pour programmer le microcontrôleur, il est possible d'utiliser n'importe quel programmeur pour PIC capable de s'occuper d'un PIC16F876.

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil. Le circuit tient sur un circuit imprimé: la figure 3b en donne le dessin à l'échelle 1. Quand vous l'avez devant vous, montez-y tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 3a et 4 et la liste des com-

posants). Aucune difficulté, sauf que le potentiomètre R8 est à monter côté composants alors que son axe et ses broches traversent côté cuivre et que les deux chiffres de l'afficheur à 7 segments, ainsi que le poussoir P1, sont montés côté soudures (ils sont en pointillé, vus en transparence, sur la figure 3a). Pour le capteur à boucle inductive à réaliser autour du noyau d'un transformateur 230 V/12 V dont on a supprimé l'enroulement basse tension, voir figure 5.

La figure 1 vous suggère une installation dans un élégant boîtier plastique Teko, mural. L'appareil est à brancher entre les sorties du disjoncteur principal de votre tableau électrique (IN) et l'aval de l'installation, soit vers les charges (OUT), comme le montre la figure 5 en bas.

Le réglage et le paramétrage du seuil

Le réglage de la section d'entrée du circuit est nécessaire car l'appareil n'est pas en mesure de déterminer la valeur absolue de la consommation énergétique, mais on peut la calculer en prenant comme référence la consommation d'un appareil électroménager dont la puissance est connue. Pour effectuer le réglage, il est nécessaire de relier aux points IN l'alimentation et aux points OUT l'appareil électrique en question. Ensuite, réglez le curseur du trimmer R4 jusqu'à ce qu'apparaisse sur l'afficheur les kWh connus.

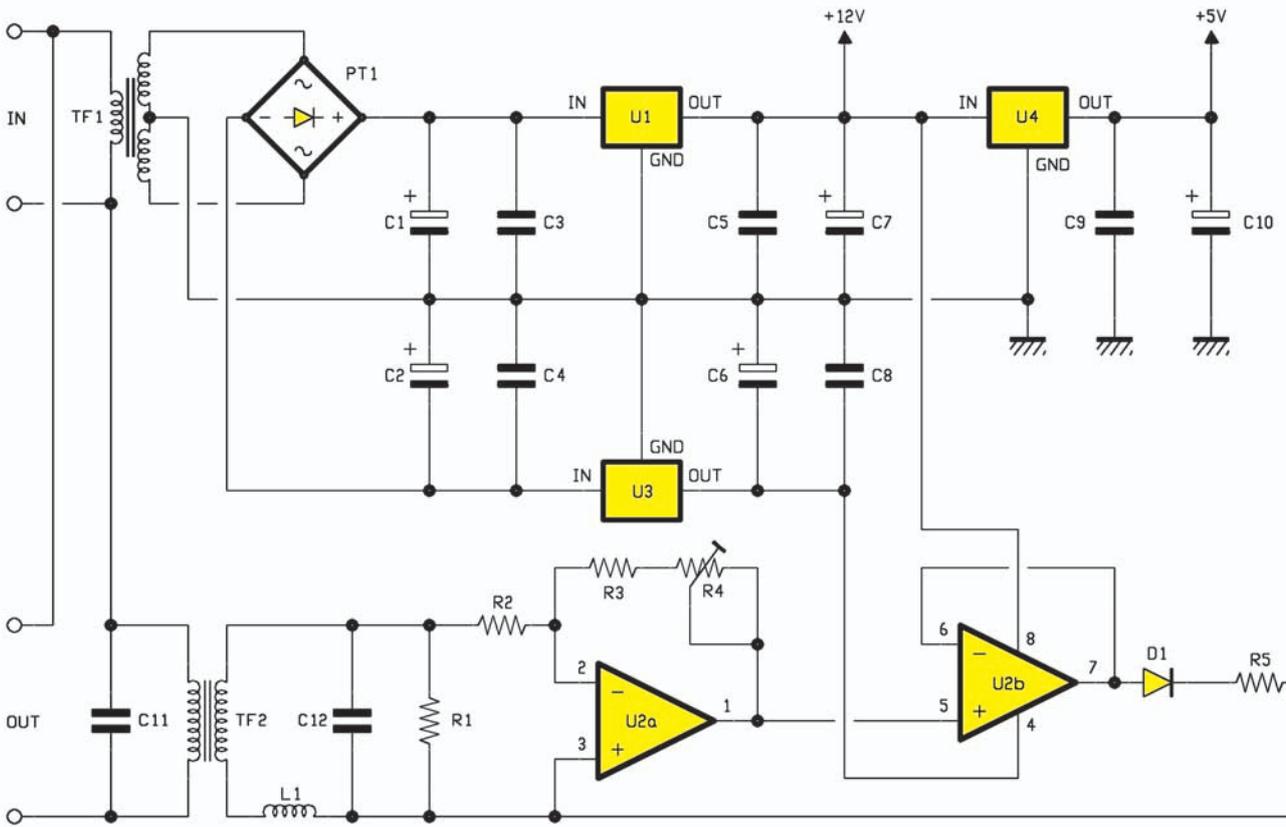


Figure 2 : Schéma électrique du wattmètre secteur.

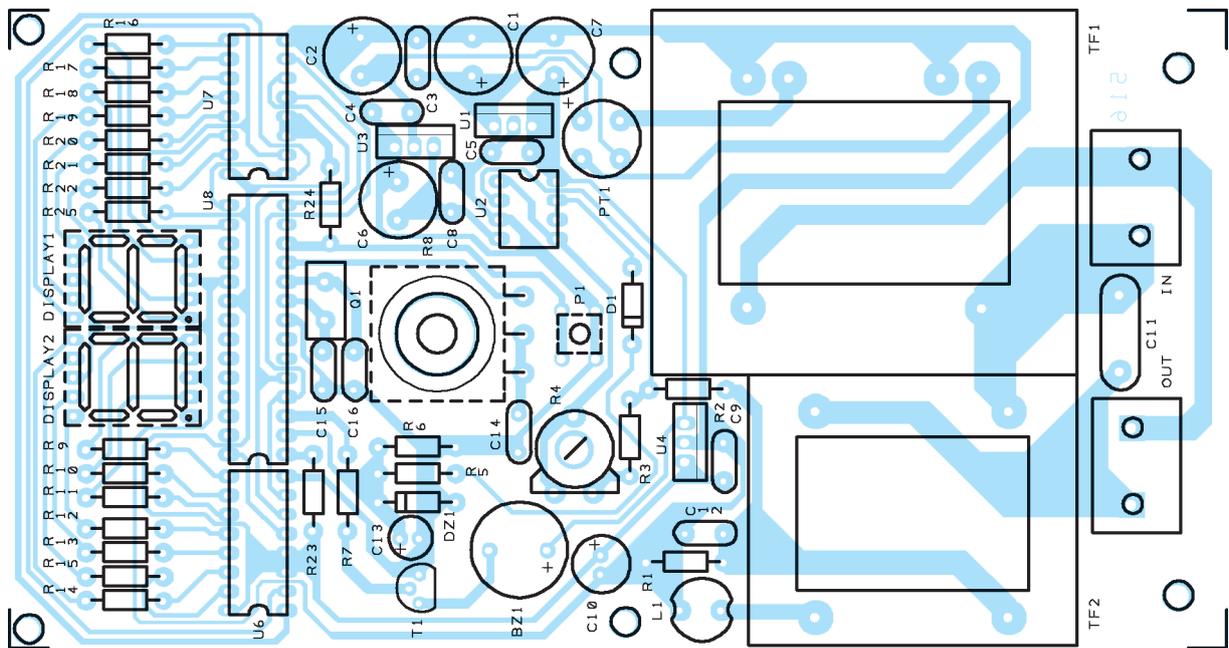
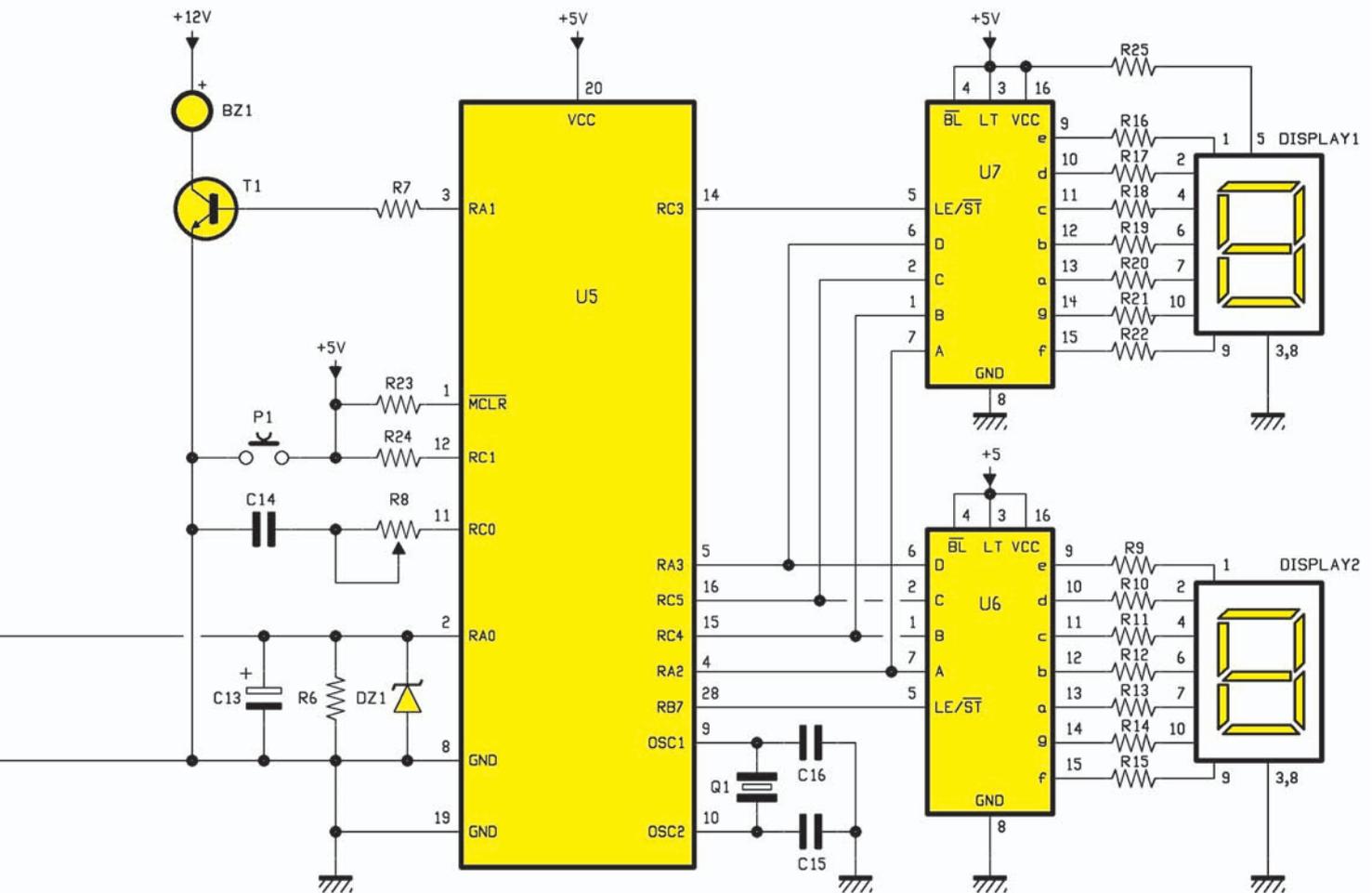


Figure 3a: Schéma d'implantation des composants de la platine wattmètre secteur.



Liste des composants

R1	1 kΩ
R2	10 kΩ
R3	1 kΩ
R4	trimmer 100 kΩ
R5	100 Ω
R6	10 kΩ
R7	4,7 kΩ
R8	10 kΩ potentiomètre
R9	470 Ω
R10	470 Ω
R11	470 Ω
R12	470 Ω
R13	470 Ω
R14	470 Ω
R15	470 Ω
R16	470 Ω
R17	470 Ω
R18	470 Ω
R20	470 Ω
R21	470 Ω
R22	470 Ω
R23	10 kΩ
R24	4,7 kΩ

R25 ..	10 kΩ
C1	470 µF 25 V électrolytique
C2	470 µF 25 V électrolytique
C3	100 nF multicouche
C4	100 nF multicouche
C5	100 nF multicouche
C6	470 µF 16 V électrolytique
C7	470 µF 16 V électrolytique
C8	100 nF multicouche
C9	100 nF multicouche
C10 ..	470 µF 16 V électrolytique
C11 ..	100 nF 250 V polyester
C12 ..	100 nF multicouche
C13 ..	100 µF 25 V électrolytique
C14 ..	100 nF 63 V polyester
C15 ..	22 pF céramique
C16 ..	22 pF céramique
D1	1N4007
DZ1 ..	zener 5,1 V
T1.....	BC547
PT1...	pont redresseur 2 A
U1	7812
U2	LM358
U3	7912
U4	7805
U5	PIC16F876-EF516

U6	4511
U7	4511
Q1	4 MHz
BZ1 ..	buzzer électronique 12 V
TF1 ...	transformateur 230 V / 16-16
TF2 ...	capteur à transformateur (voir texte et figure 4)
L1.....	self 330 µH
DIS1 .	afficheur à 7 segments
DIS2 .	afficheur à 7 segments
P1	poussoir à 4 broches

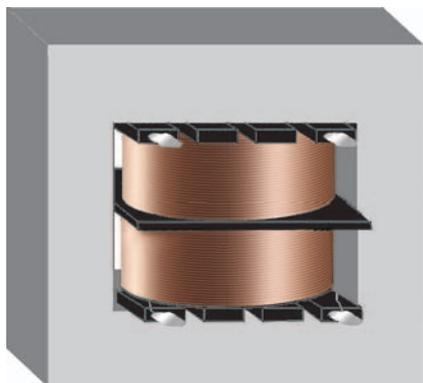
Divers :

- 1 . support 2 x 4
- 2 . supports 2 x 8
- 1 . support 2 x 14
- 6 . entretoises 50 mm
- 6 . entretoises 10 mm
- 6 . boulons 3MA 5 mm
- 1 . écrou 10MA
- 2 . connecteurs 2 pôles

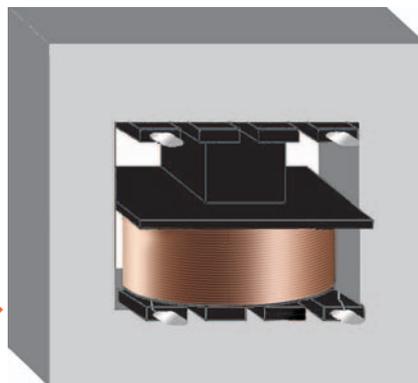
Sauf spécification contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

Figure 5: Construction du capteur.

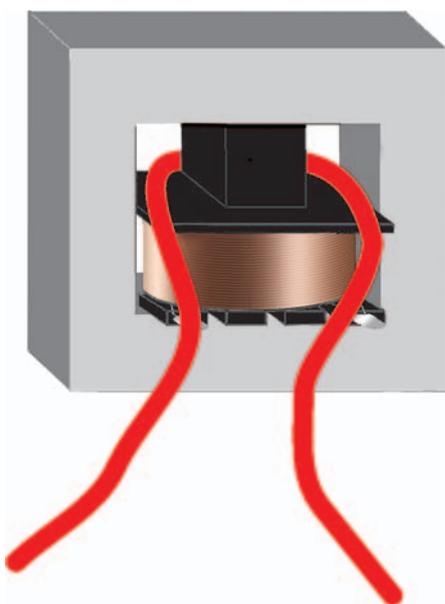
En haut les phases de réalisation du capteur :



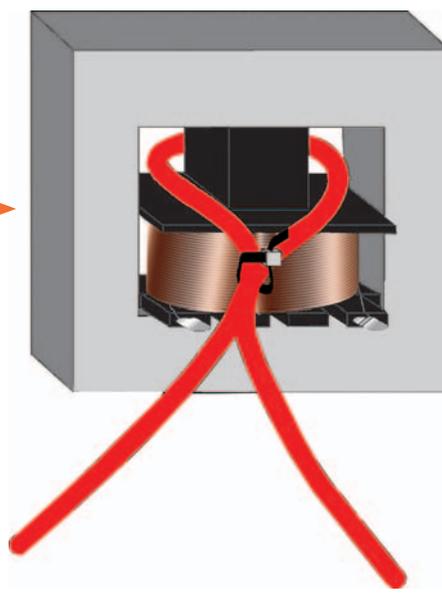
a) Prendre un petit transformateur 230 V/12 V 5 ou 6 VA.



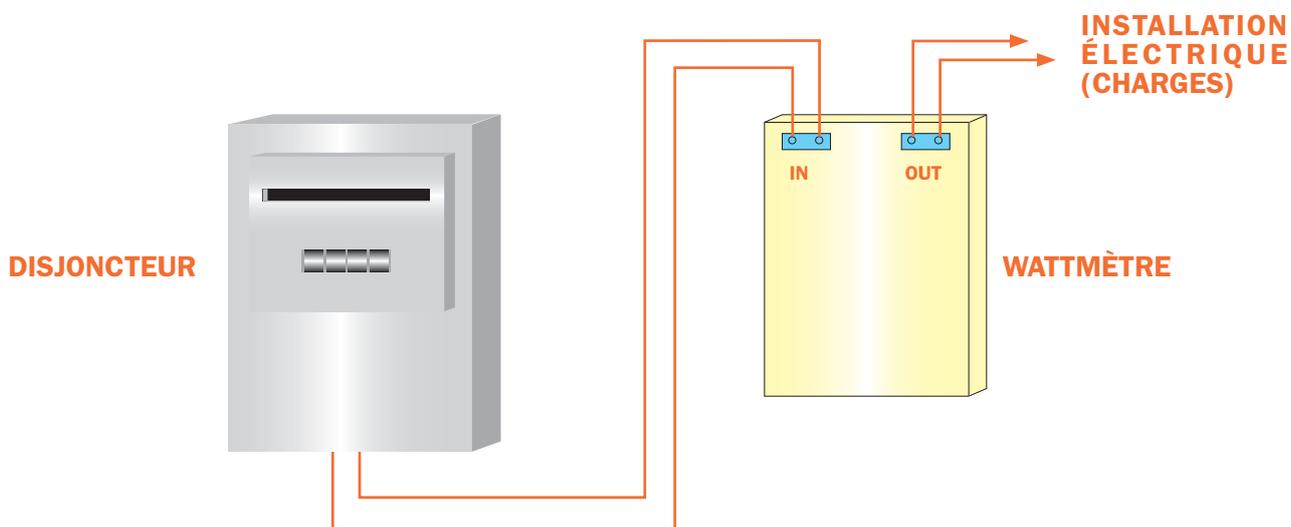
b) Éliminer complètement l'enroulement secondaire.



c) Le remplacer par une boucle de fil isolé de 2 mm de diamètre.



d) Fermer et fixer la boucle avec un petit serre-câble: elle constituera le primaire.



En bas, on voit comment relier le wattmètre au réseau électrique domestique.

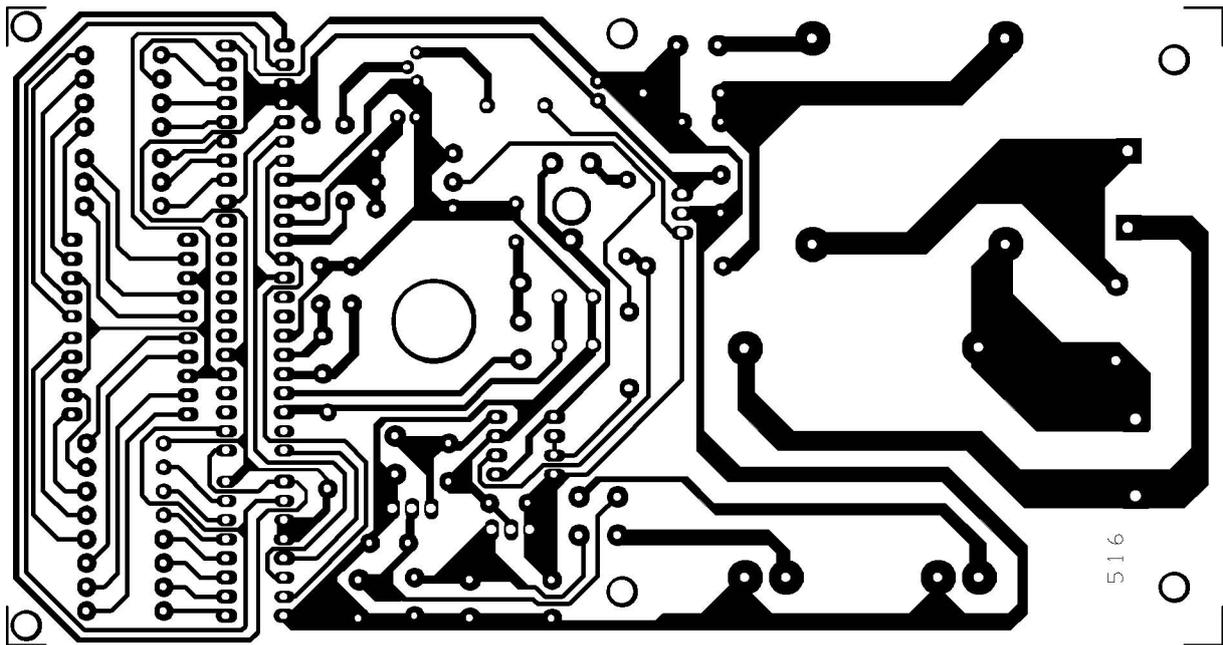


Figure 3b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du wattmètre secteur.

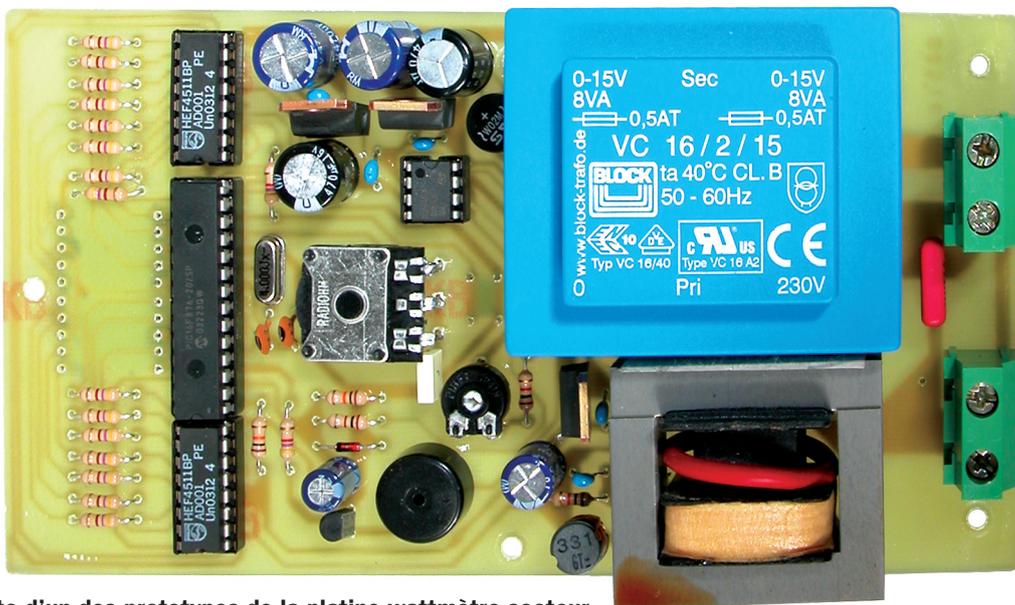


Figure 4: Photo d'un des prototypes de la platine wattmètre secteur.

Le premier chiffre indique les kW et le second les centaines de W: par exemple, 06 indique 0,6 kW, soit 600 W et 24 2,4 kW.

Pour le paramétrage du niveau de seuil d'alarme (inférieur à 6 kWh), il est nécessaire de maintenir P1 pressé pendant environ cinq secondes (l'entrée en mode programmation est soulignée par un double signal acoustique et un clignotement des 00 sur l'afficheur). Ensuite, il est possible d'agir sur le potentiomètre R8 de façon à paramétrer le seuil maxi (dont la valeur sera visualisée sur l'afficheur à deux chiffres). Quand ce paramétrage est terminé, il est possible d'en sauvegarder la valeur

dans la mémoire du circuit en pressant une seule fois P1: la mémorisation sera soulignée par un seul signal sonore et le clignotement des deux chiffres de l'afficheur. Revenu au mode normal, le circuit visualise la consommation courante. Si la consommation atteint ou dépasse le seuil paramétré, le signal sonore retentit pour informer l'utilisateur du risque de coupure (disjoncteur qui saute). Si la consommation retombe en dessous du seuil, le buzzer cesse de sonner. On peut aussi faire cesser le son du buzzer, une fois déclenché, en pressant brièvement sur P1. L'alarme ne se remet à fonctionner que si la consommation descend en dessous du seuil puis le dépasse à nouveau. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce wattmètre secteur ET516 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

MESURES & LABORATOIRES de nombreux kits disponibles

A commander directement sur www.comelec.fr

EQUIPEMENT

FRÉQUENCÉMÈTRE BF / HF ET UHF / SHF DE 10KHz À 2,3 GHz

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

EN1232.....Kit complet avec boîtier 309,80 €



FRÉQUENCÉMÈTRE NUMÉRIQUE 10KHz À 2 GHz

Sensibilité (Veff.):
2,5 mV de 10KHz à 1,5 MHz,
3,5 mV de 1,6 MHz à 2 GHz.
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.
EN1374Kit complet avec boîtier 195,15 €

FRÉQUENCÉMÈTRE ANALOGIQUE

Ce fréquencesmètre permet de mesurer des fréquences allant jusqu'à 100 kHz.
La sortie est à connecter sur un multimètre afin de visualiser la valeur.
EN1414Kit complet avec boîtier 29,25 €



UN GÉNÉRATEUR BF-VHF PILOTÉ PAR ORDINATEUR



quel circuit BF, HF ou VHF.
EN1530 Platine principale BF-VHF montée et testée avec son soft 235,00 €
EN1531 Kit alimentation pour EN1530 29,00 €
M01530 Boîtier sérigraphié avec sérigraphie 13,90 €
EN1265 Interface Data switch pour dupliquer un port parallèle 49,00 €

TESTEUR DE CAPACITÉ POUR DIODES VARICAPS

Combien de fois avez-vous tenté de connecter à un capacimètre une diode varicap pour connaître son exacte capacité sans jamais y arriver? Si vous voulez connaître la capacité exacte d'une quelconque diode varicap, vous devez construire cet appareil.
Lecture: sur testeur analogique en µA ou galvanomètre. Alimentation: pile de 9 V (non fournie).
EN1274Kit complet avec boîtier 39,30 €

TESTEUR DE MOSPOWER - MOSFET - IGBT

D'une utilisation très simple, ce testeur universel permet de connaître l'état d'un MOSPOWER - MOSFET - IGBT.
Livré avec sondes de tests.
EN1272Kit complet avec boîtier 19,70 €

TESTEUR POUR LE CONTRÔLE DES BOBINAGES

Permet de détecter des spires en court-circuit sur divers types de bobinages comme transformateurs d'alimentation, bobinages de moteurs, selfs pour filtres Hi-Fi.
EN1397Kit complet avec boîtier 19,05 €



VFO PROGRAMMABLE DE 20 MHz À 1,2 GHz

Ce VFO est un véritable petit émetteur avec une puissance HF de 10 mW sous 50 Ω. Il possède une entrée modulation et permet de couvrir la gamme de 20 à 1 200 MHz avec 8 modules distincts (EN1235/1 à EN1235/8). Basé sur un PLL, des roues codeuses permettent de choisir la fréquence désirée. Puissance de sortie: 10 mW. Entrée: modulation. Alim.: 220 VAC. Gamme de fréquence: 20 à 1 200 MHz en 8 modules.
EN1234Kit 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 €

FRÉQUENCÉMÈTRE PROGRAMMABLE

Ce fréquencesmètre programmable est en mesure de soustraire ou d'ajouter une valeur quelconque de MF à la valeur lue.
EN1461Kit complet livré avec boîtier 118,90 €



IMPÉDANCÉMÈTRE RÉACTANCÉMÈTRE 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.
EN1192Kit complet avec boîtier 154,75 €

INDUCTANCÉMÈTRE 10 MHz À 10 MHz

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).
EN1422Kit complet avec boîtier 42,70 €



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: 230V / 50Hz. Type de signal: CCIR625 - VGA 640*480 - VGA 1024*768. Type de sortie: RGB - Vidéo composite. Connecteur de sortie: PERITEL - VGA 15 points.
EN1351Kit complet avec boîtier 102,15 €



GÉNÉRATEUR PROFESSIONNEL 2 Hz - 5 MHz

D'une qualité professionnelle, ce générateur intègre toutes les fonctions nécessaires à un bon appareil de laboratoire. Trois types de signaux disponibles: sinus - carré - triangle. Leur fréquence peut varier de 2 Hz à 5 MHz. Deux sorties (50 Ω et 600 Ω) permettent de piloter plusieurs types d'entrées. Un atténuateur de 0 à -20 dB peut être commuté. Niveau de sortie variable de 0 à 27 Vpp. Le réglage de la fréquence de sortie s'effectue avec deux potentiomètres (réglage "rapide" et "calibrage fin"). L'afficheur de 5 digits permet de contrôler la fréquence de sortie. 6 gammes de fréquences sont disponibles. Une tension d'offset peut être insérée de façon à décaler le signal de sortie. Cet appareil permet aussi de régler le rapport cyclique du signal sélectionné. Une fonction "sweep" permet un balayage de la fréquence de sortie. Ce balayage, réglable par potentiomètre, couvre toute la gamme de fréquence sélectionnée. Cette fonction est très intéressante pour la mesure de bobine et de filtre dans le domaine de la HF. Alimentation: 230 V / 50 Hz. Gammes de fréquences: 2 Hz / 60 Hz - 60 Hz / 570 Hz - 570 Hz / 5,6 kHz - 5,6 kHz / 51 kHz - 51 kHz / 560 kHz - 560 kHz / 5 MHz. Sortie trigger: oui.
EN1345Kit complet avec boîtier 282,00 €



SELFMÈTRE DIGITAL

Ce kit permet la mesure d'inductances. D'une grande qualité, cet appareil rivalise avec des instruments dit professionnels. Gamme de mesures: 0,01 µH à 20 mH en 5 gammes automatiques. Affichage: 3 digits / 7 segments LED. Alimentation: 220 VAC.
EN1008Kit complet avec boîtier sans face avant sérigraphiée 144,00 €



ANALYSEUR POUR LE SECTEUR 220 V

Ce montage vous permettra non seulement de mesurer le cos-phi (c'est-à-dire le déphasage produit par des charges inductives) mais il vous indiquera aussi, sur un afficheur LCD, combien d'ampères et combien de watts consomme la charge connectée au réseau EDF. Cet instrument peut mesurer une puissance maximale de 2 kW.
EN1485Kit complet avec boîtier 123,00 €



UN SELFMÈTRE HF...

...ou comment mesurer la valeur d'une bobine haute fréquence. En connectant un 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 fréquencesmètre 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.
EN1522Kit complet avec boîtier 30,00 €



SONDE LOGIQUE TTL ET CMOS

Cette sonde vous rendra les plus grands services pour déboguer ou élaborer des cartes électroniques contenant des circuits logiques CMOS ou TTL
EN1426Kit complet avec boîtier 27,30 €



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 sélectionnables 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.
EN1340Kit complet avec boîtier 124,25 €



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...
EN1431Kit complet avec boîtier sans alimentation 100,60 €
EN1432Kit alimentation 30,60 €



TESTEUR DE THYRISTOR ET TRIAC

Il permet d'une part de contrôler le bon fonctionnement d'un triac ou d'un thyristor et d'autre part de déterminer le seuil du courant de gâchette permettant d'enclencher le semi-conducteur. Composants acceptés: triacs et thyristors. Indication du courant de gâchette min.: par galvanomètre. Alimentation: 220 VAC.
EN1124Kit complet avec boîtier 67,10 €



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: < 3 dB. Alimentation: 9 Vcc (pile non fournie).
EN1169Kit complet avec boîtier 18,30 €



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).
EN1421Kit complet avec boîtier 38,10 €



GÉNÉRATEUR D'HORLOGE PROGRAMMABLE

Voici un oscillateur à quartz pour circuit à microprocesseur qui permet de générer des fréquences d'horloge autres que celles standards, tout en étant équipé de quartz que l'on trouve facilement dans le commerce. Ce circuit est idéal pour les numériseurs vidéo, il permet de piloter des dispositifs qui requièrent parfois une fréquence d'horloge pouvant aller jusqu'à 100 MHz!
ET379Kit complet sans boîtier 48,50 €



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.
EN1513Kit complet avec boîtier 85,00 €
ENCAB3Ensemble de trois câbles BNC/BNC 18,00 €



GÉNÉRATEUR DE BRUIT BF



Couplé à un analyseur de spectre, ce générateur permet le réglage de filtre BF dans beaucoup de domaines: réglage d'un égaliseur, vérification du rendement d'une enceinte acoustique etc. Couverture en fréquence: 1Hz à 100kHz. Filtre commutable: 3 dB / octave env. Niveau de sortie: 0 à 4 Veff. env. Alimentation: 12 Vcc. EN1167.....Kit complet avec boîtier33,55 €

GÉNÉRATEUR BF 10KHZ - 50 KHZ

D'un coût réduit, ce générateur BF pourra rendre bien des services à tous les amateurs qui mettent au point des amplificateurs, des préamplificateurs BF ou tous autres appareils nécessitant un signal BF. Sa plage de fréquence va de 10KHz jusqu'à 50 KHz (en 4 gammes). Les signaux disponibles sont: sinus - triangle - carré. La tension de sortie est variable entre 0 et 3,5 Vpp. EN1137.....Kit complet avec boîtier66,30 €

GÉNÉRATEUR DE BRUIT 1MHZ à 2 GHZ

Signal de sortie: 70 dBV. Fréquence max.: 2 GHz. Linéarité: +/- 1 dB. Fréquence de modulation: 190Hz env. Alimentation: 220 VAC. EN1142.....Kit complet avec boîtier65,10 €

GÉNÉRATEUR SINUSOÏDAL 1KHZ

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

EN1484.....Kit complet avec boîtier21,35 €



DEUX GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX BF

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

EN5031.....Kit gén. signaux triangulaires avec coffret32,00 €
EN5032.....Kit gén. de signaux sinusoidaux avec coffret45,00 €
EN5004.....Kit alimentation de laboratoire avec coffret70,90 €



TESTEUR DE FET

Cet appareil permet de vérifier si le FET que vous possédez est efficace, défectueux ou grillé. EN5018.....Kit complet avec boîtier51,80 €



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 galvanomètre62,00 €

MESURES DIVERSES



TESTEUR DE TÉLÉCOMMANDE INFRAROUGE

Ce testeur de télécommande infrarouge permet de déterminer l'état de fonctionnement de n'importe quelle télécommande infrarouge. Une indication de la puissance reçue est fournie par 10 LED. Mode: infrarouge. Indication de puissance reçue: 10 LED. Alimentation: 9V (pile non fournie). EN980.....Kit complet avec boîtier18,45 €

ALTIMÈTRE DE 0 à 1 999 MÈTRES

Avec ce kit vous pourrez mesurer la hauteur d'un immeuble, d'un pylône ou d'une montagne jusqu'à une hauteur maximale de 1 999 m. EN1444.....Kit complet avec boîtier62,35 €

COMPTEUR GEIGER PUISSANT ET PERFORMANT

Cet appareil à vous permettra de mesurer le taux de radioactivité présent dans l'air, les aliments, l'eau, etc. Le kit est livré complet avec son boîtier sérigraphié. EN1407.....Kit compteur Geiger complet112,80 €

POLLUOMÈTRE HF...

...ou comment mesurer la pollution électromagnétique. Cet appareil mesure l'intensité des champs électromagnétiques HF, rayonnés par les émetteurs FM, les relais de télévision et autres relais téléphoniques. EN1435.....Kit complet avec boîtier93,00 €

BOUSSE ÉLECTRONIQUE

Cette boussole de poche est basé autour d'un capteur magnétique. L'indication de la direction est faite par huit diodes électroluminescentes. Affichage: 8 LED. Angle: N - N/E - E - S/E - S - S/O - O - N/O. Précision: 2 indications angulaires (axe: N et N/E). Alimentation: 9 V (pile non fournie). EN1225.....Kit complet avec boîtier48,80 €

DÉCIBELMÈTRE

A l'aide de ce kit vous allez pouvoir mesurer le niveau sonore ambiant. Gamme couverte: 30 dB à 120 dB. Indication: par 20 LED. Alimentation: 9 V (pile non fournie). EN1056.....Kit complet avec boîtier51,70 €

HYGROMÈTRE

Ce kit permet de visualiser le taux d'humidité ambiant. Cet appareil se révèle très utile pour vérifier l'hygrométrie d'une serre, d'une pièce climatisée ou d'une étuve. Plage de mesure: 10 - 90 %. Indication: 17 LED par pas de 5 %. Sortie: alarme par relais (seuil réglable par potentiomètre). Alim.: 220 VAC. EN1066.....Kit complet avec boîtier85,45 €



DÉTECTEUR DE GAZ ANESTHÉSISANT

Les vols nocturnes d'appartement sont en perpétuelle augmentation. Les voleurs utilisent des gaz anesthésiants afin de neutraliser les habitants pendant leur sommeil. Pour se défendre contre cette méthode, il existe un système d'alarme à installer dans les chambres à coucher capable de détecter la présence de tels gaz et d'activer une petite sirène. ET366.....Kit complet avec boîtier66,30 €

TACHYMÈTRE À COEUR OPTIQUE

Cet appareil délivre une tension de sortie proportionnelle à la vitesse de rotation du codeur optique à 100 niveaux logiques et / ou. Connecté à un voltmètre, l'ensemble peut constituer un tachymètre à usages multiples, comme base d'un anémomètre par exemple. EN1155.....Tachymètre à codeur optique7,90 €

UN SISMOGRAPHE AVEC DÉTECTEUR PENDULAIRE ET INTERFACE PC

Pour visualiser sur l'écran de votre ordinateur les sismogrammes d'un tremblement de terre vous n'avez besoin que d'un détecteur pendulaire, de son alimentation et d'une interface PC avec son logiciel approprié. C'est dire que cet l'appareil est simple et économique. EN1358D.....Détecteur pendulaire145,00 €
EN1359.....Alimentation 24 volts54,00 €
EN1500.....Interface avec boîtier130,00 €
.....+ CDROM Sismogest

SISMOGRAPHE

Traduction des mouvements des plaques tectoniques en perpétuel mouvement, l'activité sismique de la planète peut se mesurer à partir de ce sismographe numérique. Sa sensibilité très élevée, donnée par un balancier pendulaire vertical, lui permet d'enregistrer chaque secousse. Les tracés du sismographe révèlent une activité permanente insoupçonnée qu'il est très intéressant de découvrir. Alimentation: 230 V. Sensibilité de détection: faible intensité jusqu'à 200 km, moyenne intensité jusqu'à 900 km, forte intensité jusqu'à 6 000 km. Imprimante: thermique. Balancier: vertical. Afficheur: 4 digits. EN1358.....Kit complet avec boîtier et une imprimante thermique655,40 €

RESMÈTRE

Le contrôleur que nous vous présentons NE mesure PAS la capacité en µF d'un condensateur électrolytique, mais il contrôle seulement sa RES (en anglais: "Equivalent Serie Resistance"). Grâce à cette mesure, on peut établir l'efficacité restante d'un condensateur électrolytique ou savoir s'il est à ce point vétuste qu'il vaut mieux le jeter plutôt que de le monter! EN1518..... Kit complet avec boîtier29,00 €

FRÉQUENCIMÈTRE À 9 CHIFFRES LCD 55 MHz

Ce fréquencesmètre numérique utilise un afficheur LCD "intelligent" à 16 caractères et il peut lire une fréquence jusqu'à 55 MHz: il la visualise sur les 9 chiffres de l'afficheur, mais il peut aussi soustraire ou ajouter la valeur de la MF d'un récepteur à l'aide de trois poussoirs seulement. EN1525..... Kit complet avec boîtier57,00 €
EN1526..... Kit complet avec boîtier18,50 €

CAPACIMÈTRE POUR MULTIMÈTRE

Ce capacimètre pour multimètre, à la fois très précis, simple à construire et économique vous permettra d'effectuer toutes les mesures de capacité, à partir de quelques picofarads, avec une précision dépendant essentiellement du multimètre (analogique ou numérique), que vous utiliserez comme unité de lecture. EN5033.....Kit complet avec boîtier41,00 €



DÉTECTEUR DE FILS SECTEUR

Cet astucieux outil vous évitera de planter un clou dans les fils d'une installation électrique. EN1433.....Kit complet avec boîtier13,55 €

DÉTECTEUR DE MICROS ESPIONS

Voici un récepteur large bande, très sensible pouvant détecter des rayonnements radioélectriques du mégahertz au gigahertz. S'il est intéressant pour localiser des émetteurs dans la gamme CB ou UHF, il est tout particulièrement utile pour "désinfecter" les bureaux ou la maison en cas de doute sur la présence de micros espions. ET370.....Kit complet avec boîtier et antenne37,00 €

UN DÉTECTEUR DE FUITES SHF POUR FOURS à MICRO-ONDES

Avec ce détecteur de fuite d'ondes SHF pour four à micro-ondes nous complétons la série de nos instruments de détection destinés à contrôler la qualité des conditions environnementales de notre existence, comme les détecteurs de fuite de gaz, de champs magnétiques et HF, les compteurs Geiger, etc... EN1517.....Kit complet avec boîtier plastique27,00 €

TESTEUR DE POLARITÉ D'UN HAUT-PARLEUR

Pour connecter en phase les haut-parleurs d'une chaîne stéréo, il est nécessaire de connaître la polarité des entrées. Ce kit vous permettra de distinguer, avec une extrême facilité, le pôle positif et le pôle négatif d'un quelconque haut-parleur ou d'une enceinte acoustique. Alimentation: Pile de 9 V (non fournie). EN1481.....Kit complet sans boîtier9,50 €

TESTEUR DE TRANSISTOR

Ce montage didactique permet de réaliser un simple testeur de transistor. EN5014.....Kit complet avec boîtier50,30 €

TABLE DE VÉRITÉ ÉLECTRONIQUE

Cette table de vérité électronique est un testeur de portes logiques, il permet de voir quel niveau logique apparaît en sortie des différentes portes en fonction des niveaux logiques présents sur les entrées. EN5022.....Table de vérité électronique47,30 €

TESTEUR POUR THYRISTOR ET TRIAC

A l'aide de ce simple montage didactique il est possible de comprendre comment se comporte un thyristor ou un triac lorsque sur ses broches lui sont appliqués une tension continue ou alternative. EN5019.....Kit complet avec boîtier58,70 €

DÉTECTEUR DE TÉLÉPHONES PORTABLES

Ce détecteur vous apprend, en faisant sonner un buzzer et 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 "Éteignez vos portables" est bien respecté. EN1523..... Kit complet avec boîtier30,00 €

COMEEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

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

A commander directement sur www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 80 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir nd r ecat dogue géér al .

Un enregistreur de données quatre canaux USB

Cet appareil est capable d'enregistrer sur ordinateur l'évolution de signaux continus ou lentement variables et ce, même sur des périodes très longues. Les mesures peuvent être mémorisées sur le disque dur pour une élaboration future. Grâce à la connexion USB, aucune alimentation extérieure n'est nécessaire et l'installation est facile et directe.

Caractéristiques techniques :

Matériel :

- Connexion et alimentation par l'USB.
- Quatre entrées analogiques.
- Impédance d'entrée : 1 M Ω .
- Nombre maximum d'échantillonnages par seconde : 100.
- Quatre échelles pour la tension d'entrée : 3 V / 6 V / 15 V / 30 V.
- Sensibilité : 10 mV.
- Précision : $\pm 3\%$ fond d'échelle.
- Niveau max. d'entrée : 30 V continu.
- LED d'alimentation et mémorisation.

Logiciel :

- Tracé analogique ou afficheur numérique.
- Mémorisation de quatre canaux simultanément.
- Mémorisation tension minimale/maximale échantillonnée en mode numérique.
- Échantillonnage de 1 seconde à 1 000 secondes par division.
- Sauvegarde des données visualisées.
- Option de mémorisation automatique pour longues périodes.
- Marqueurs pour temps et tension.
- Bibliothèques DLL incluses.

Réquisits du système :

- Système d'exploitation : Win98SE, 2000, ME, XP (non compatible avec WinNT, Win95 et inférieurs).
- Un port USB libre.
- Souris.
- Lecteur CD-ROM.



Pendant les expérimentations de labo ou bien chaque fois que l'on veut mesurer des changements de tensions, on a recours à un multimètre, mais celui-ci, contrairement au montage que vous propose cet article, ne permet de connaître que la valeur instantanée. Notre "Data Logger USB" a pour caractéristique principale de pouvoir enregistrer des valeurs, même pendant très longtemps. Les données échantillonnées sont ensuite transférées à travers l'interface USB vers le PC, lequel les mémorise sur le disque dur et les visualise sous forme de graphique pour permettre une lecture immédiate de l'évolution de la grandeur mesurée. Ainsi, nous pouvons mesurer l'état des batteries,

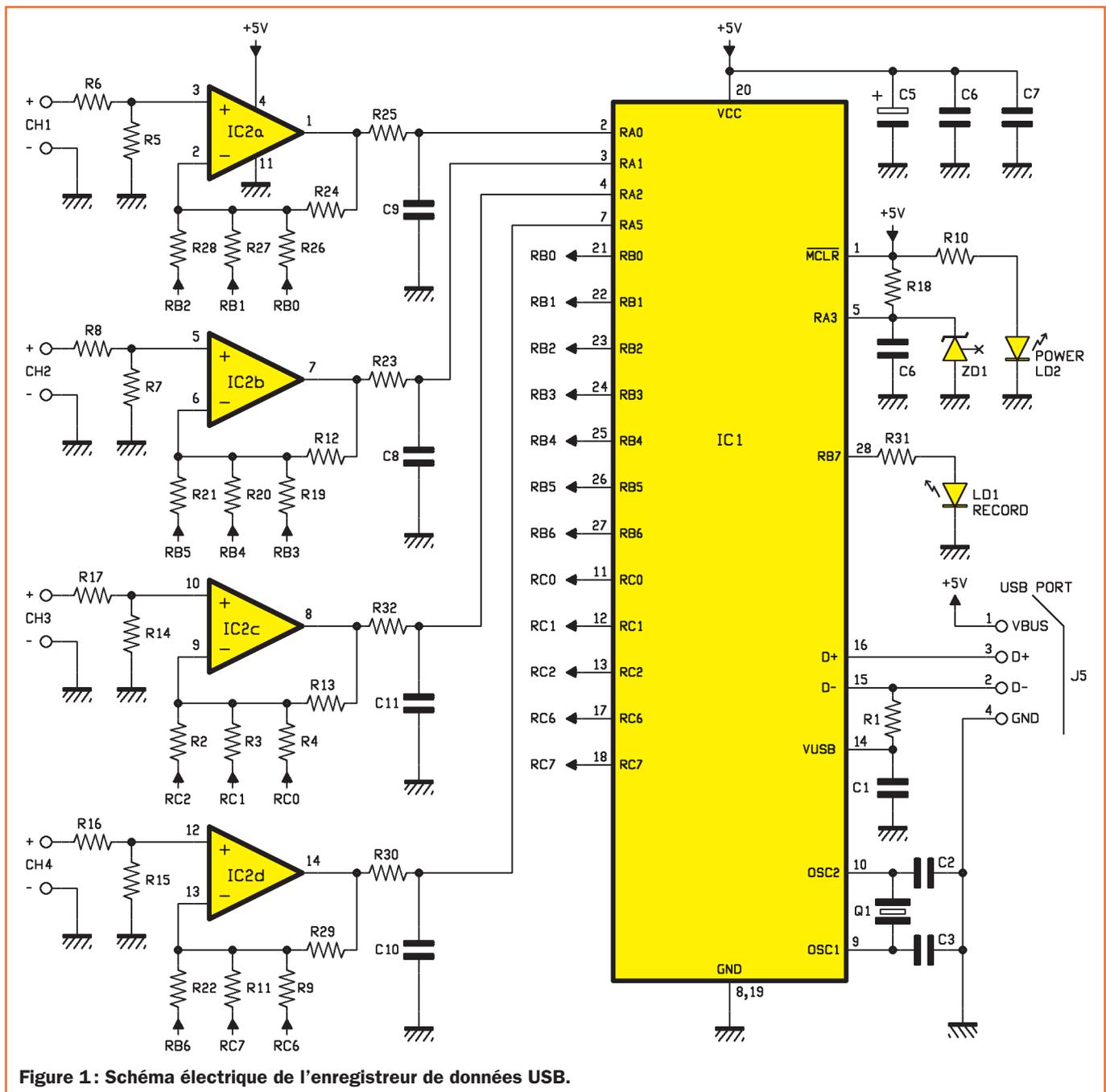


Figure 1: Schéma électrique de l'enregistreur de données USB.

l'alimentation d'un circuit ou la présence de parasites. Au moyen d'interfaces adéquates (par exemple : capteurs de température, de pression, de mouvement, etc.) nous pouvons aussi visualiser l'évolution dans le temps de divers phénomènes.

L'interface est dotée de quatre entrées, visualisables simultanément sur un graphique, de façon à tester, par exemple, plusieurs points au sein d'un circuit.

La connexion USB permet une vitesse de communication supérieure aux connexions série ou parallèle et l'alimentation est prélevée sur l'ordinateur par le câble USB, ce qui rend notre appareil totalement autonome.

Le schéma électrique

Le signal analogique présent sur les quatre entrées (CH1, CH2, CH3, CH4), pour pouvoir être élaboré par le PC, est préalablement numérisé par le convertisseur A/N présent dans le microcontrôleur : celui-ci restitue, en une conversion à huit bits, une valeur variant de 0 (tension mesurée égale à celle de masse) à 255 (tension égale à la tension d'alimentation du microcontrôleur). Sur la figure 1 on voit que le PIC16C745 est alimenté directement par le port USB lequel ne fournit pas toujours une tension constante et précise : par conséquent le convertisseur A/N du microcontrôleur risque de travailler avec des tensions de référence non fixes, ce qui réduirait la sensibilité et la précision de la mesure. Pour

palier cet inconvénient, on a prévu, dans le programme résident, d'utiliser comme référence la tension appliquée à la broche 5. Sur ce port, on a monté un zener à haute précision établissant cette référence à 2,5 V (ainsi, d'éventuelles fluctuations de la tension d'entrée n'influenceront pas la mesure). Le travail d'adaptation du signal des entrées est confié à IC2 et, pour le canal 1, au pont R6/R5, lequel détermine une réduction de la tension appliquée d'environ dix fois. Ce signal est ensuite amplifié par l'amplificateur opérationnel dont le gain (et par conséquent le fond d'échelle) est contrôlé par voie logicielle à travers les ports RB0, RB1 et RB2. Le système utilisé est fort simple : les trois lignes de contrôle agissent sur autant de résistances constituant un pont et déterminant

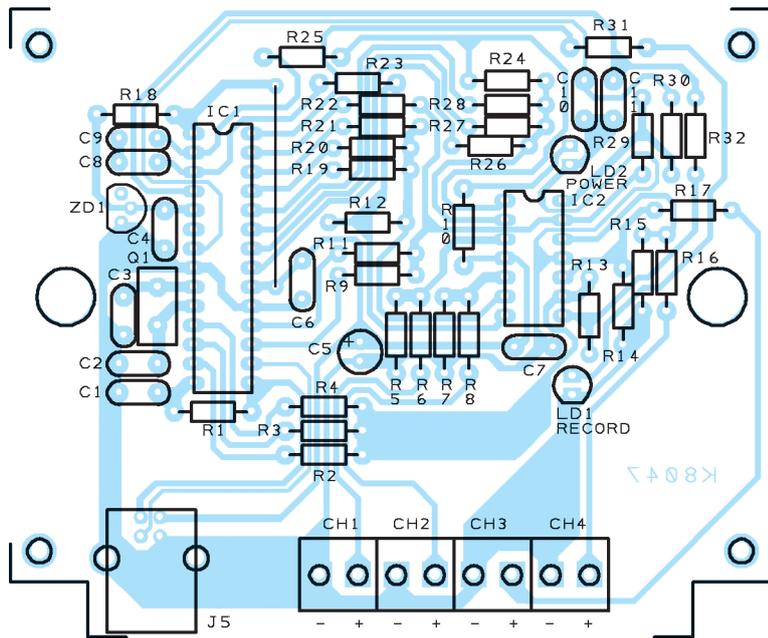


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants de l'enregistreur de données USB.

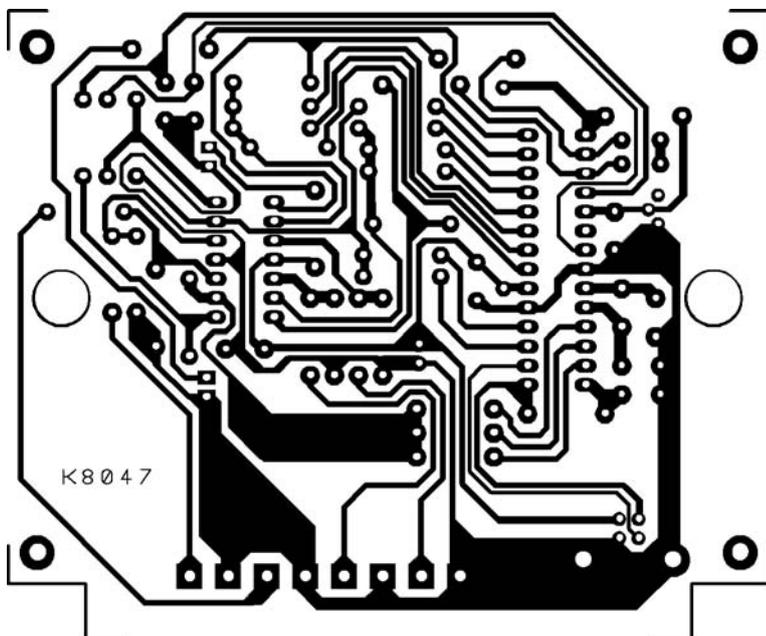


Figure 2b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'enregistreur de données USB.

Liste des composants

R1 ...	1,5 kΩ 1%
R2 ...	3 kΩ 1%
R3 ...	6,8 kΩ 1%
R4 ...	27 kΩ 1%
R5 ...	91 kΩ 1%
R6 ...	1 MΩ 1%
R7 ...	91 kΩ 1%
R8 ...	1 MΩ 1%
R9 ...	27 kΩ 1%
R10 ..	470 Ω
R11 ..	6,8 kΩ 1%
R12 ..	27 kΩ 1%
R13 ..	27 kΩ 1%
R14 ..	91 kΩ 1%
R15 ..	91 kΩ 1%
R16 ..	1 MΩ 1%
R17 ..	1 MΩ 1%
R18 ..	1,5 kΩ
R19 ..	27 kΩ 1%
R20 ..	6,8 kΩ 1%
R21 ..	3 kΩ 1%
R22 ..	3 kΩ 1%
R23 ..	1,5 kΩ
R24 ..	27 kΩ 1%
R25 ..	1,5 kΩ
R26 ..	27 kΩ 1%
R27 ..	6,8 kΩ 1%
R28 ..	3 kΩ 1%
R29 ..	27 kΩ 1%
R30 ..	1,5 kΩ
R31 ..	470 Ω
R32 ..	1,5 kΩ
C1 ...	220 nF multicouche
C2 ...	33 pF céramique
C3 ...	33 pF céramique
C4 ...	100 nF multicouche
C5 ...	4,7 µF 50 V électrolytique
C6 ...	100 nF multicouche
C7 ...	100 nF multicouche
C8 ...	100 nF multicouche
C9 ...	100 nF multicouche
C10 ..	100 nF multicouche
C11 ..	100 nF multicouche
LD1 ..	LED 3 mm rouge
LD2 ..	LED 3 mm verte
IC1 ...	PIC16C745 programmé VK8047 en usine
IC2 ...	TLV274
Q1 ...	quartz 6 MHz
J5 ...	connecteur USB B90
ZD1 ..	LM385

Divers :

- 1 . support 2 x 14
- 1 . support 2 x 7
- 4 . connecteurs 2 pôles

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

La réalisation pratique

Une fois qu'on a réalisé le circuit imprimé simple face (la figure 2b en donne le dessin à l'échelle 1), on monte tous les composants dans un certain ordre en regardant fréquemment les figures 2a et 3 et la liste

le gain de l'amplificateur opérationnel. En reliant à la masse alternativement l'une ou l'autre résistance, on obtient des gains différents: exactement de 1, 2, 5 ou 10 fois, ce qui correspond à des fonds d'échelle de 30 V, 15 V, 6 V et 3 V. Il suffit de faire prendre aux trois lignes des niveaux différents (bas ou "tree-state") pour obtenir le gain voulu. Dans ce cas, les quatre amplificateurs opérationnels sont montés en amplificateurs non inverseurs (le signal d'entrée

est appliqué à l'entrée non inverseuse "+") et le gain dépend du réseau de réaction présent entre la sortie de l'amplificateur opérationnel et l'entrée inverseuse "-". Le signal analogique présent à la sortie de chaque amplificateur opérationnel est ensuite converti en un signal numérique par les convertisseurs A/N situés dans le microcontrôleur et correspondant aux broches 2 (RA0/ANO), 3 (RA1/AN1), 4 (RA2/AN2) et 5 (RA3/AN3).

des composants. Alors leur insertion et leur soudure ne posent pas de problèmes particuliers.

Quand la platine est réalisée, protégez-la à l'aide d'un boîtier adéquat, comme le montre la photo de première page. Ensuite, procédez à son installation comme périphérique de l'ordinateur au moyen d'un câble USB standard (voir figure 8). Allumez le PC (sous Windows XP le périphérique est automatiquement reconnu sans avoir besoin d'installer le pilote), puis éventuellement (sous 98SE ou Me), après que le périphérique ait été reconnu, installez les pilotes contenus dans le CD disponible.

Le fonctionnement

L'installation étant faite et le périphérique alimenté correctement (par l'USB : LED verte allumée), il est possible de commencer à configurer le logiciel de façon à pouvoir effectuer les mesures désirées. Avant de continuer, il est toutefois conseillé de faire un essai avec une banale pile de 9 V : reliez le + et le - au bornier de CH1 en respectant bien la polarité. Cette opération simple étant faite, on pourra exécuter le

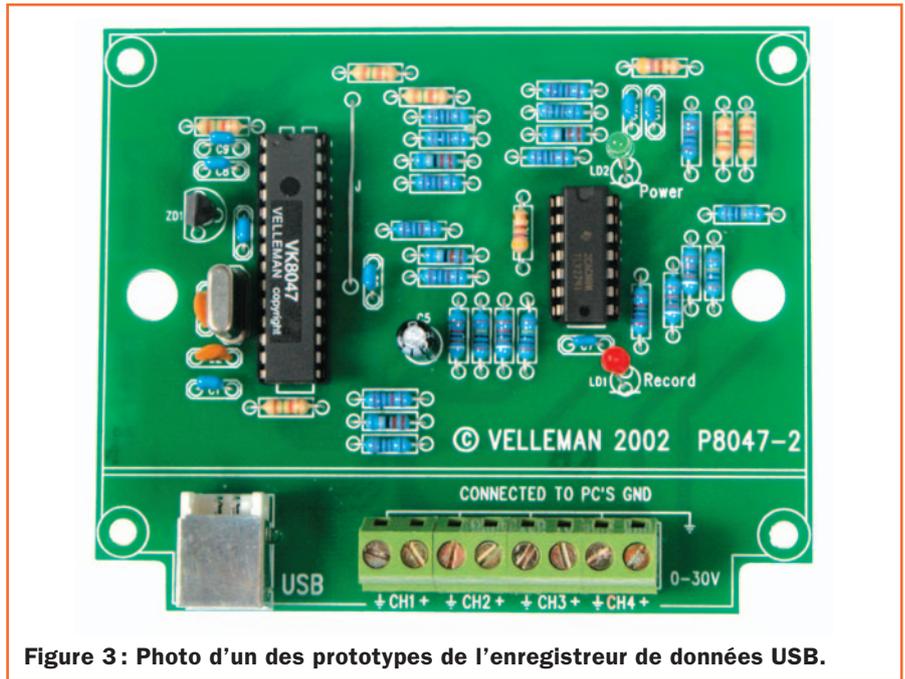


Figure 3 : Photo d'un des prototypes de l'enregistreur de données USB.

programme et procéder à la configuration. Dès qu'il est lancé, le premier écran montre la possibilité qui nous est offerte de choisir entre différents dispositifs : ce programme peut être en effet utilisé avec plusieurs autres montages. Choisir le K8047 et entrez les paramètres suivants :

Oscilloscope : None
Function Generator : None
Lpt Port Select : Demo Mode
Record/Logger : K8047.

Tout autre paramétrage ne permettra pas de détecter le dispositif en exécutant le mode "demo", c'est-à-dire une

PROTEUS V6.4

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

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

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

Disponible en gamme Lite et Professionnelle
 Plus d'informations à www.multipower.fr

GO TRONIC

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

CATALOGUE 2004 2005 www.gotronic.fr

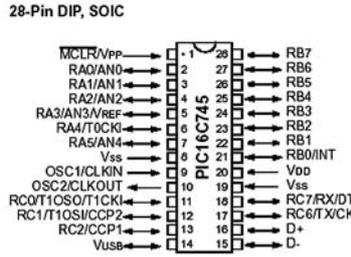
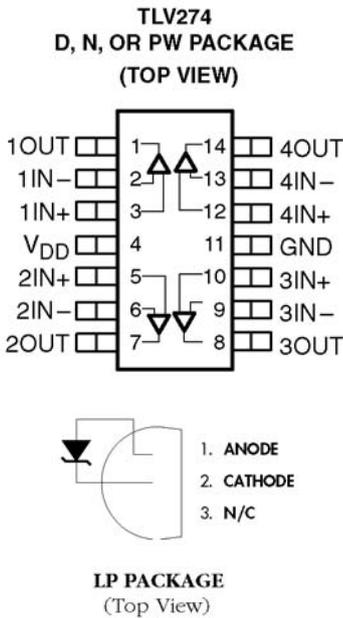
300 pages de composants, livres, programmeurs, outillage, kits, appareils de mesure, alarmes, vidéo-surveillance - capteurs ...

NOUVEAU: passez vos commandes sur www.gotronic.fr

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

NOM : PRENOM :
 ADRESSE :
 CODE POSTAL :
 VILLE :

Figure 4: Brochages vus de dessus des circuits intégrés.



Prêtons une attention particulière au microcontrôleur PIC16C745 dont la caractéristique principale est d'intégrer le logiciel pour une connexion directe au port USB.

simulation d'un exemple d'échantillonnage. Un clic sur OK et le paramétrage est lancé: un écran propose un choix de paramètres de mesure et de visualisation de toutes les données échantillonnées. En ce qui concerne la visualisation des données échantillonnées, le choix est possible entre le mode graphique et le mode numérique: à partir du menu "View", sélectionnez ou désélectionnez l'indication "DVM Display". Si elle est active, cela signifie que l'on est en visualisation numérique et, dans le cas contraire, graphique. En mode numérique, seule la valeur enregistrée en temps réel pourra être visualisée alors qu'en mode graphique les données précédentes pourront l'être aussi. Pour enregistrer les données présentes à l'entrée d'un canal, celui-ci doit être habilité en sélectionnant le mot "ON" situé près du nom du canal. Par défaut les canaux sont tous actifs.

Ensuite, vous devez choisir la valeur du fond d'échelle (3 V - 6 V - 15 V - 30 V)

Figure 5: Le logiciel.

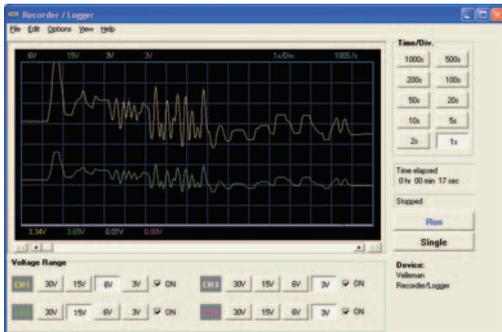


Figure a

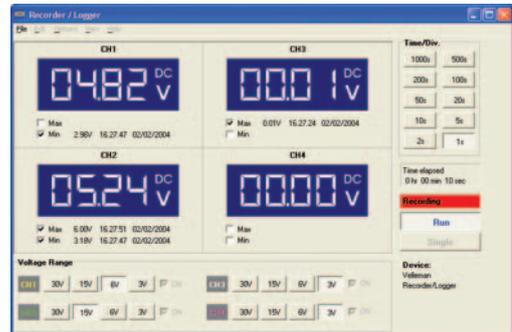


Figure b

N	CH1	CH2	CH3	CH4	TTime/s	CH1/V	CH2/V	CH3/V	CH4/V
0	44	0	0	0	0,00	5,176	0,000	0,000	0,000
1	44	0	0	0	0,01	5,176	0,000	0,000	0,000
2	44	0	0	0	0,02	5,176	0,000	0,000	0,000
3	44	0	0	0	0,03	5,176	0,000	0,000	0,000
4	44	0	0	0	0,04	5,176	0,000	0,000	0,000
5	44	0	0	0	0,05	5,176	0,000	0,000	0,000
6	44	0	0	0	0,06	5,176	0,000	0,000	0,000
7	44	0	0	0	0,07	5,176	0,000	0,000	0,000
8	44	0	0	0	0,08	5,176	0,000	0,000	0,000
9	44	0	0	0	0,09	5,176	0,000	0,000	0,000
10	44	0	0	0	0,10	5,176	0,000	0,000	0,000
11	44	0	0	0	0,11	5,176	0,000	0,000	0,000
12	45	0	0	0	0,12	5,294	0,000	0,000	0,000
13	46	0	0	0	0,13	5,412	0,000	0,000	0,000
14	47	0	0	0	0,14	5,529	0,000	0,000	0,000
15	47	0	0	0	0,15	5,529	0,000	0,000	0,000
16	47	0	0	0	0,16	5,529	0,000	0,000	0,000
17	48	0	0	0	0,17	5,647	0,000	0,000	0,000
18	49	0	0	0	0,18	5,765	0,000	0,000	0,000
19	49	0	0	0	0,19	5,765	0,000	0,000	0,000
20	50	0	0	0	0,20	5,882	0,000	0,000	0,000
21	50	0	0	0	0,21	5,882	0,000	0,000	0,000
22	50	0	0	0	0,22	5,882	0,000	0,000	0,000
23	50	0	0	0	0,23	5,882	0,000	0,000	0,000
24	50	0	0	0	0,24	5,882	0,000	0,000	0,000
25	50	0	0	0	0,25	5,882	0,000	0,000	0,000
26	50	0	0	0	0,26	5,882	0,000	0,000	0,000
27	50	0	0	0	0,27	5,882	0,000	0,000	0,000
28	51	0	0	0	0,28	6,000	0,000	0,000	0,000
29	52	0	0	0	0,29	6,000	0,000	0,000	0,000
30	52	0	0	0	0,30	6,000	0,000	0,000	0,000
31	52	0	0	0	0,31	6,118	0,000	0,000	0,000
32	52	0	0	0	0,32	6,118	0,000	0,000	0,000
33	52	0	0	0	0,33	6,118	0,000	0,000	0,000
34	53	0	0	0	0,34	6,235	0,000	0,000	0,000
35	53	0	0	0	0,35	6,235	0,000	0,000	0,000
36	53	0	0	0	0,36	6,235	0,000	0,000	0,000
37	53	0	0	0	0,37	6,235	0,000	0,000	0,000
38	54	0	0	0	0,38	6,353	0,000	0,000	0,000

Figure c

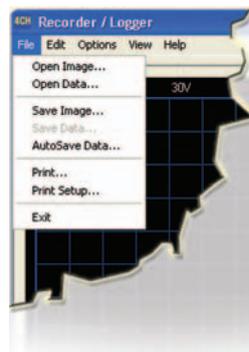
a) et b) Montrent deux exemples de représentation des données échantillonnées dans les deux modes possibles. Dans le premier cas, il s'agit d'une visualisation graphique dans laquelle il est possible de vérifier immédiatement l'évolution du phénomène dans le temps. Dans le second, d'une visualisation de la donnée échantillonnée seule en temps réel.

c) Montre les informations présentes dans le fichier mémorisé. À l'intérieur, en plus des données échantillonnées, se trouvent des informations sur le temps de "refresh", sur la gamme de chaque canal et la durée totale du processus. Sur la première ligne du fichier sont indiquées la date et l'heure de début d'échantillonnage, suivies du temps de "refresh" (time step) et de la gamme relative à chaque canal. Ensuite est présenté un tableau des valeurs enregistrées où chaque ligne figure l'enregistrement de chaque échantillon individuel. La première colonne indique le numéro de sauvegarde (progressif). Les deuxième, troisième, quatrième et cinquième contiennent la donnée obtenue par conversion A/N ensuite convertie en tension au moyen du calcul suivant: (range/255)*CH. Le résultat est reporté dans les lignes 6, 7, 8 et 9. Après les données, sont indiquées la date et l'heure de conclusion du processus.

pour une visualisation optimale de la tension mesurée pendant le processus d'échantillonnage. Si la tension d'entrée est supérieure au fond d'échelle, la donnée ne sera pas visualisée: vous devrez donc modifier la valeur réglée comme fond d'échelle en tenant compte du fait que la valeur maximale est de 30 V environ. Autre détail important, le choix du temps de "polling" (décision confiée à l'ordinateur) ou "refresh" (Time/Div): ces paramétrages se réfèrent toujours au temps relatif à cent échantillonnages. Autrement dit, vous devez choisir en combien de temps devront être faits les cent échantillonnages. Cette donnée, comme on peut le voir figure 5 a et b, est insérée à droite de l'écran: si l'on choisit 1 s, cent mesures seront faites en une seconde pour une visualisation très précise (mais surtout le graphique sera mis à jour toutes les 10 ms), si l'on choisit par exemple 20 s, cent mesures seront faites en vingt secondes et le graphique sera mis à jour toutes les 200 ms. Le paramétrage d'un temps beaucoup plus long peut être utile si le dispositif doit être tenu sous contrôle pendant un temps très long, afin de ne pas trop augmenter les dimensions du fichier. En ce qui concerne les paramètres non obligatoires, signalons la sauvegarde automatique des données échantillonnées, pouvant être activée à partir du menu "File" et donc "Auto Save Data", en choisissant le nom du fichier où sauvegarder les données. Ainsi, toutes les données seront automatiquement recueillies dans le fichier voulu, de façon à pouvoir être visionnées à un autre moment. La dimension du fichier créé varie bien sûr en fonction du nombre de valeurs recueillies: par exemple, si l'on utilise un "refresh" d'une seconde et si l'échantillonnage s'arrête dix secondes après la mise en route du processus, ou bien si l'on utilise un "refresh" de dix secondes et si l'échantillonnage s'arrête après cent secondes, la dimension des deux fichiers sera pratiquement la même (si toutefois le nombre de canaux concernés reste le même).

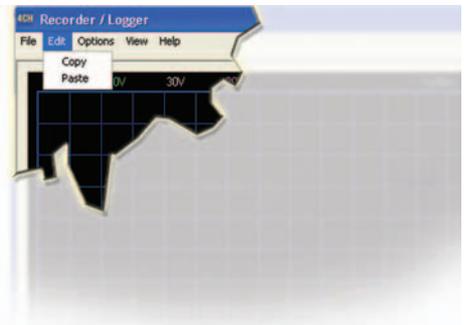
Parmi les paramètres optionnels très utiles, vous avez la possibilité d'insérer à l'intérieur du graphique des marqueurs verticaux et horizontaux permettant d'avoir des références pendant la mesure. Cette option pourra être activée à partir du menu "View" puis "Markers dv & t" ou "Markers dv & dt". Dans le premier cas, la différence de tension par rapport aux deux lignes de démarcation sera calculée automatiquement, dans le second la différence temporelle sera également calculée. Une fois effectuée cette simple opération, des lignes pointillées (pouvant être déplacées à

Figure 6: Les options menu.



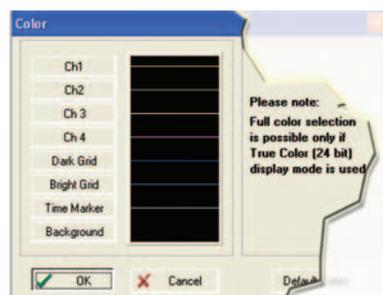
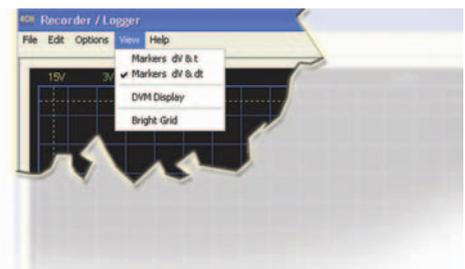
a) À travers le menu "File" il est possible de sauvegarder un graphique par les mots "Save Image", ou bien de sauvegarder toutes les données recueillies à travers "Save Data" (mode manuel) ou "Auto-Save Data" (mode automatique). Les fichiers ainsi réalisés peuvent ensuite être ouverts par les mots "Open Image" et "Open Data". Le graphique des données échantillonnées pourra ensuite être imprimé par la commande "Print".

b) Ce menu permet de copier la partie du graphique visualisée de façon à pouvoir l'importer dans un autre programme, ou bien il en affiche une précédemment copiée à l'intérieur de la fenêtre de visualisation.



c) Chaque ligne présente sur le graphique, ou bien la grille principale, est représentée par des couleurs différentes que l'on peut modifier par l'option "colors". Par la commande "demo mode" on peut lancer une simulation de démonstration d'un échantillonnage.

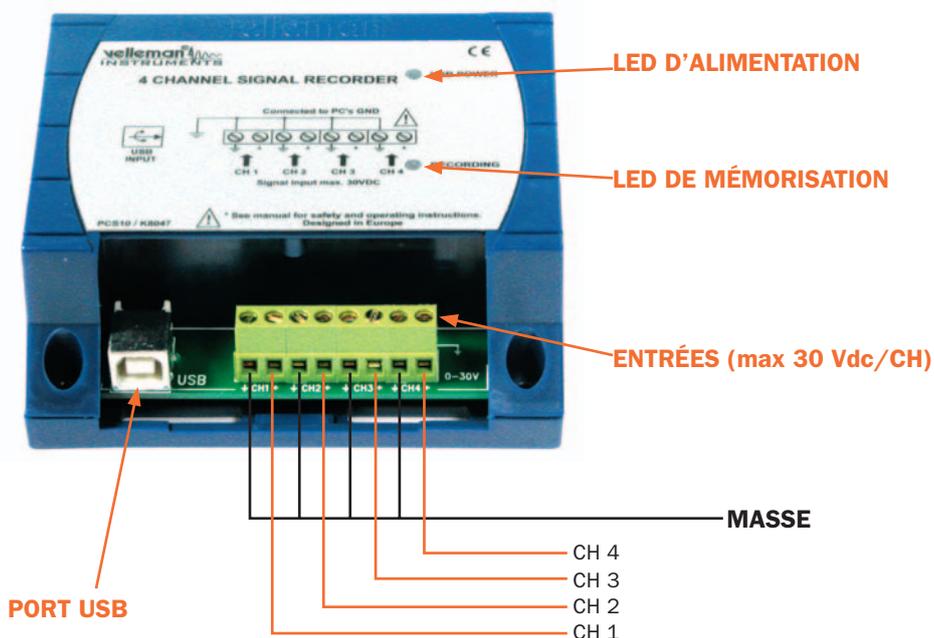
d) Les lignes de démarcation utilisées comme référence et le type de visualisation des données échantillonnées (graphiques ou numériques) peuvent être choisies à travers le menu ci-contre.



e) Après avoir choisi le mot "Colors", à partir du menu "Edit", apparaît l'écran ci-contre permettant de modifier ou réinitialiser les caractéristiques graphiques représentant chaque canal et la grille.

Figure 7: Schémas des connexions.

Pour l'utilisation du périphérique, reliez le port USB à celui du PC et envoyez aux quatre entrées les signaux à mesurer en respectant bien la polarité. Quand l'ordinateur est allumé, les LED d'alimentation s'allument en vert fixe afin d'indiquer l'alimentation correcte. La LED rouge entre en fonction pendant l'échantillonnage des données pour signaler que le "data logger" acquiert les données et les mémorise sur le PC.



l'aide de la souris pour être placées où l'on veut) apparaîtront sur les côtés du graphique, en tenant compte de la valeur indiquée dans le bas du graphique. Chaque ligne visualisée à l'intérieur du graphique, par exemple la ligne grise principale, ou celles permettant l'identification de chaque canal, ont des couleurs différentes pour qu'on puisse facilement les identifier, mais il est possible de les personnaliser en accédant au mot "Colors" dans le menu "Options" et en choisissant la référence à modifier en pressant sur un des boutons, suivie de la nouvelle couleur.

Après la configuration du programme (avec les boutons "Run" ou "Single"), on pourra commencer les mesures. En pressant le bouton "Run", l'échantillonnage

commence et il ne se termine que quand on le presse à nouveau ou bien, si l'on choisit la sauvegarde automatique, le processus peut s'interrompre quand l'espace physique de mémoire sur le disque dur est épuisé. Par le bouton "Single" la mesure est limitée à un temps maximal dépendant exclusivement du temps de mise à jour paramétré (Time/Div). En effet, quand l'échantillonnage a atteint l'extrémité de l'axe x du graphique, le processus est interrompu automatiquement. Pour connaître d'avance le temps nécessaire pour atteindre cet axe, il suffit de multiplier 17 (nombre de divisions sur un écran) par la valeur de Time/Div. Dans les deux modes, l'allumage de la LED rouge pendant toute la durée du processus, signale que l'enregistrement est en cours.

Les deux types d'échantillonnage et les paramétrages sont disponibles aussi en mode de visualisation numérique. En outre, avec cette dernière il est possible de voir en temps réel quelles sont les valeurs maximale et minimale enregistrées pendant le processus tout entier (visualisé automatiquement si les mots "Min" et "Max" relatifs au canal ont été sélectionnés, comme le montre la figure 6). Quand la mesure est terminée, on peut choisir de sauvegarder les données (si la sauvegarde automatique n'est pas activée), ou bien le graphique en allant choisir respectivement dans le menu "file", le mot "Save data" ou "Save Image". Dans le second cas, un fichier (format .bmp) contenant seulement la partie du graphique visible dans la fenêtre correspondante et non

le graphique entier est créé. Toutes les données enregistrées peuvent être sauvegardées et ensuite rouvertes. Pour les ouvrir, choisir dans le menu "File" les mots "Open data" ou "Open image" et choisir le fichier à ouvrir. Il comportera la mise à jour du graphique, lequel pourra être commodément consulté à travers la barre de défilement horizontal, ou bien à travers les boutons "<<" et ">>". La barre horizontale fait défiler l'écran visualisé et les deux autres boutons permettent de se déplacer d'un écran à la fois. L'avantage de ce logiciel est qu'il permet d'imprimer et de copier le graphique de telle manière qu'on puisse l'importer dans d'autres programmes. Pour le copier, à partir du menu "Edit" sélectionnez "Copy", pour imprimer, accédez au menu "File", choisissez "Print" et confirmez à nouveau avec "Print" ♦

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet enregistreur de données USB EK8047 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

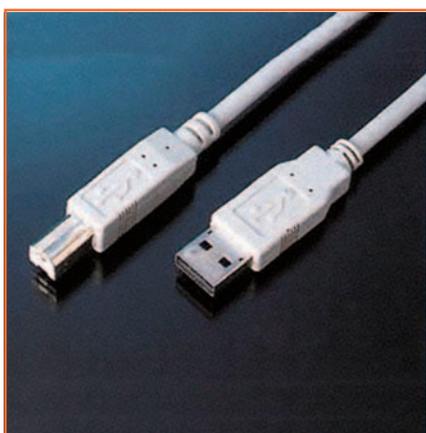


Figure 8: Le câble USB pour la liaison au PC est standard avec son connecteur A d'un côté et son connecteur B de l'autre.

Quoi de Neuf chez Selectronic

Les alimentations Selectronic

Inscriptions en français, bornes IEC 1010

SL-1710HSL

Mini-alimentation régulée 1,2 à 12V (1,5A)



753.1694 34,90 € TTC

SL-1708SB

Alimentation Universelle
0 à 15V (0 à 2A)



753.8292 39,90 € TTC

SL-1709SB

Minialim. de labo
0 à 15V (0 à 3A)



753.3994 69,00 € TTC

SL-1730SB

Alim. simple 0 à 30V (0 à 3A)



753.8065 138,00 € TTC (*)

SL-1760

Alimentation 13,8 V



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

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

Selectronic distribue les alimentations et indicateurs de tableau



ALIMENTATION DE LABORATOIRE PSU-130 - 0 à 30 V / 1 A



Une NOUVELLE génération
d'alimentation à TECHNOLOGIE
A DÉCOUPAGE



NOUVEAU

- Compacte, légère et d'un design innovant
- Sortie régulée réglable de 1,5 à 30 VDC / 1 A
- Courant maxi : 1,2 A
- Totalement protégée contre toute surcharge
- Haut rendement (échauffement négligeable)
- Affichage de la tension et du courant de sortie
- Afficheur LCD rétro-éclairé
- Sorties sur bornes IEC
- Dim. : 137 x 53 x 140 mm • Poids : 520 g
- Fournie avec adaptateur bornes à vis

L'alimentation 753.8810 89,00 € TTC

INDICATEURS DE TABLEAU



NOUVEAU



NOUVEAU

Multimètre SL99 Selectronic

Voir catalogue
2004, page 2-37

Bornes IEC 1010
Multifonctions
Le plus complet
des multimètres



- Transistormètre, thermomètre, fréquencesmètre et capacitimètre • Fourni avec pile, cordons, thermocouple de type K et gaine caoutchouc.

Le multimètre 753.4674 34,90 € TTC

Portiers vidéo COULEURS de luxe Selectronic

Documentation sur demande

Enfin un portier vidéo qui ne ne ressemble pas à un portier vidéo :

> Eteint : c'est un miroir ...



NOUVEAU

> Quelqu'un sonne : son image apparaît.



Une NOUVELLE génération de portiers HAUT DE GAMME :

- d'esthétique sobre et élégante
- d'une technique évoluée

Modèle SEL-06KI (présenté ci-dessus)

Avec moniteur 10 cm

- Ecran couleurs LCD 4" SHARP / diagonale 10 cm
- Dimensions : 210 x 100 x 35 mm
- Alimentation : 230 VAC

Le portier vidéo SEL-06KI

753.7300-1 449,00 € TTC

Caractéristiques communes :

Le MONITEUR :

- Excellente image en couleurs
- Type "mains libres"
- Mélodies au choix, réglage volume sonore
- Réglage de luminosité et de contraste
- Commande d'ouverture de porte à distance

Le PORTIER :

- Conçu pour montage en extérieur
- Étanche (pluie, ruissellement,...)
- Insensible au soleil et aux UV
- T° de fonctionnement : -20 à +60°C
- Distance maximum : jusqu'à 200m du moniteur

Modèle SEL-06KL

Avec moniteur 6,5 cm

- Ecran couleurs LCD 2,5" SHARP / diagonale : 6,5 cm
- Dimensions : 125 x 85 x 53 mm
- Alimentation : 18 VDC / 600 mA (bloc-secteur externe fourni)



NOUVEAU

Le portier vidéo SEL-06KL

753.7300-2 399,00 € TTC

Selectronic

L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex
Tél. 0 328 550 328 Fax : 0 328 550 329

www.selectronic.fr



MAGASIN DE PARIS

11, place de la Nation
75011 Paris (Métro Nation)
Tél. 01.55.25.88.00
Fax : 01.55.25.88.01

MAGASIN DE LILLE

86 rue de Cambrai
(Près du CROUS)

ELM0424
Photos non contractuelles



Catalogue Général 2004

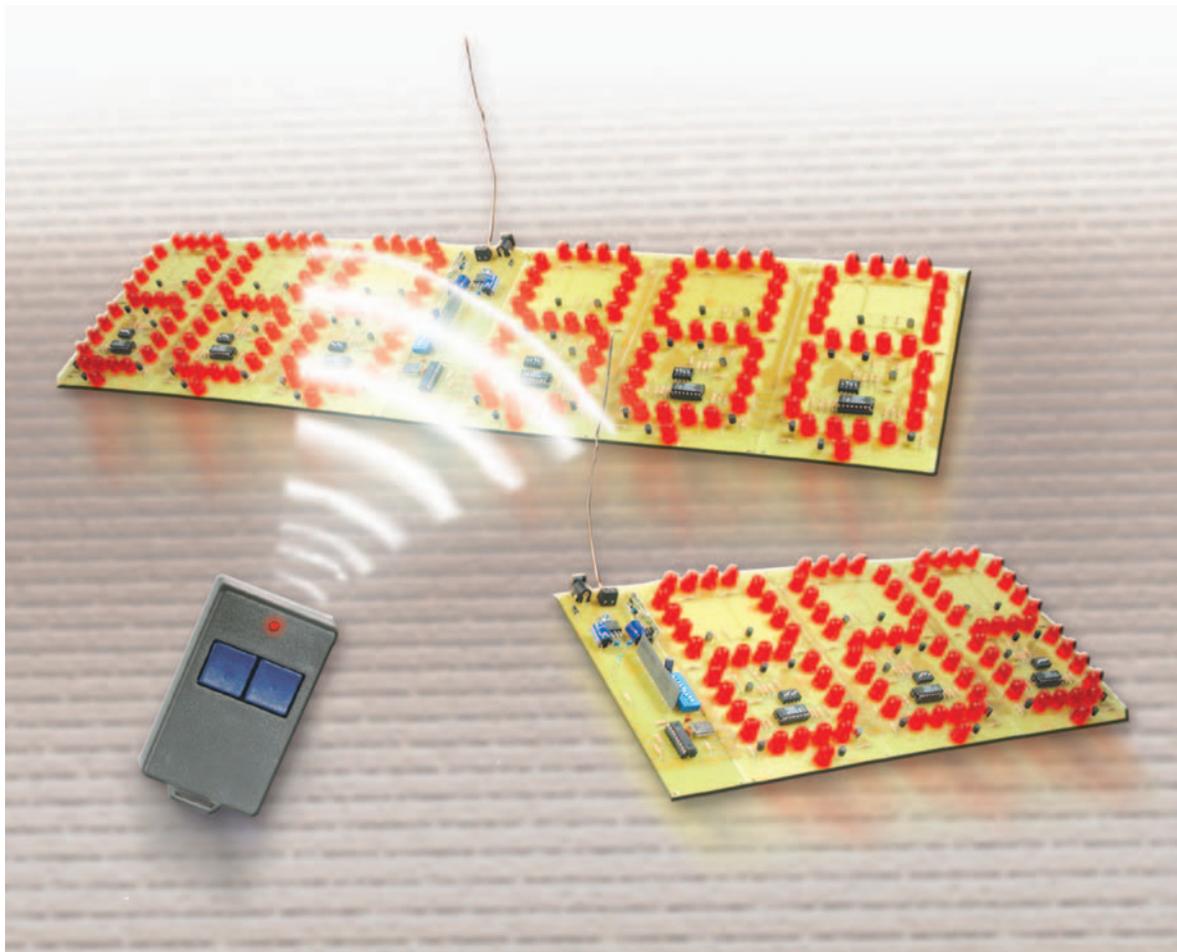
Envoi contre 5,00€
(10 timbres-poste de 0,50€)

816 pages / + de 15.000 références

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

Un compteur pour file d'attente ou un tableau des scores avec liaison radio 433 MHz

Pour réaliser ce panneau lumineux, nous réutilisons un montage précédent (afficheurs géants ET427) : le panneau est un afficheur à 8 chiffres (maximum) servant à appeler le numéro de passage d'un client attendant son tour ou bien un tableau des scores de 2 x 4 chiffres (maximum) pour les matchs de basket, rugby, football, water-polo, etc. La liaison vers le panneau se fait par radio sur 433 MHz.



Dans les numéros 38 et 39 d'ELM, nous vous avons proposé de construire un panneau lumineux d'affichage des scores pouvant être commandé par radio ou par fil. Ici, nous réutilisons l'afficheur géant à sept segments (dont chacun est constitué de quatre LED à haute luminosité) ET427 et nous vous proposons deux appareils.

Le premier est un compteur pour file d'attente (comme on en voit dans les magasins qui ont, à certaines heures, beaucoup de clients qui se pressent pour être servis et ne veulent pas qu'on leur vole leur tour) : il se compose d'une unité de contrôle et d'un maximum de huit afficheurs à sept segments géants (cela fait beaucoup de clients... avec trois déjà on arrive à 999).

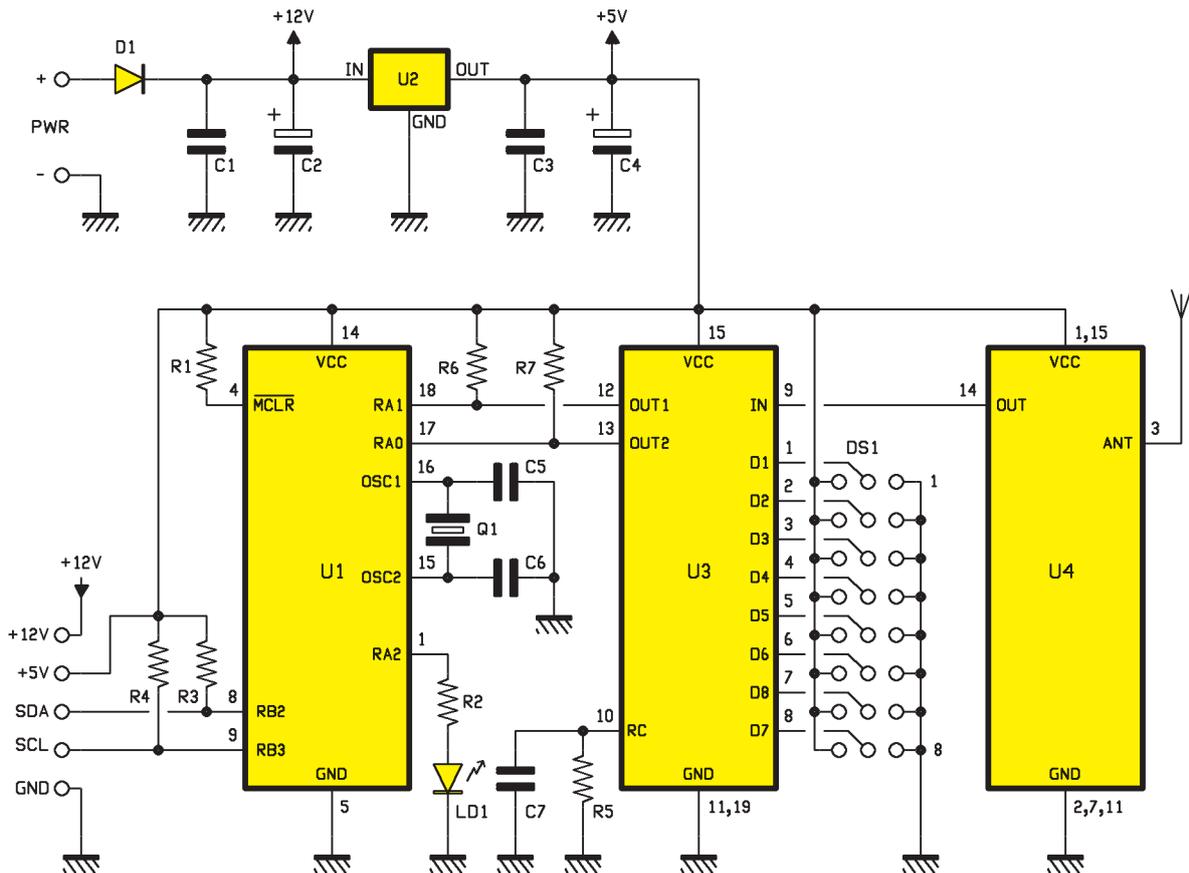


Figure 1: Schéma électrique du panneau lumineux avec liaison radio.

L'avancement des chiffres (et par suite du nombre affiché), mais aussi le "reset" et l'éventuel retour en arrière, sont commandés par une radiocommande du type utilisé pour les ouvertures électroniques de portail.

Le second est un tableau lumineux d'affichage des scores comme on en trouve dans les salles ou sur les terrains de sport où des matchs sont disputés par deux équipes : le compte des points de chacune est évidemment décisif pour établir laquelle emporte le trophée et pour certains sports on additionne le nombre des points gagnés dans chaque manche par chaque équipe.

Dans ce cas, la platine de contrôle est la même que pour l'appareil précédent (seul le programme résident change) et il est possible d'utiliser un double affichage (un par équipe) de quatre chiffres maximum par camp (ici, la figure 5 vous montre un deux fois trois chiffres, ce qui est plus que suffisant).

Là encore, l'avancement des chiffres (et donc du score) dans chaque camp

est contrôlé par une radiocommande à deux canaux sur 433 MHz avec codage type Motorola MC14502xx.

Le schéma électrique

Le schéma électrique du circuit de contrôle est figure 1. L'alimentation suppose une entrée 12 Vcc que U2 7805 transforme en 5 V stabilisé alimentant l'ensemble du circuit : en effet, le module AUREL comme le microcontrôleur travaillent sous cette tension.

La section radio met en œuvre deux modules hybrides AUREL : le premier (U4, un BCNBK-433), permet de recevoir le signal émis par la radiocommande pour en tirer la composante BF (autrement dit pour le démoduler), c'est-à-dire le train d'impulsions produit par le codeur modulant en amplitude la porteuse HF.

Cette séquence de bits est disponible en sortie, broche 14, pour atteindre l'entrée, broche 9, du module de décodage U3 D2MB : ce dernier composant a pour rôle de décoder

le signal en vérifiant que les bits arrivants correspondent bien au paramétrage effectué par DS1.

Si le dip-switch de l'émetteur est paramétré de la même manière que celui du récepteur de la platine de contrôle, les sorties du décodeur D2MB changent d'état chaque fois qu'une des deux touches de l'émetteur de radiocommande est pressée.

Quand le premier canal est activé, la sortie OUT1 de U3 passe d'un niveau logique haut à un niveau logique bas et transfère cette information à la ligne RA1 du microcontrôleur U1.

De même, si on active le second canal, la sortie OUT2 de U3 passe à 0, ce qui met à la masse aussi la ligne RA0.

Le microcontrôleur, selon son programme résident, élabore l'information reçue et envoie, à travers la ligne I2C-bus correspondant aux lignes RB2 et RB3, la commande correcte aux PCF8574 présents sur les platines des afficheurs reliées au circuit de contrôle.

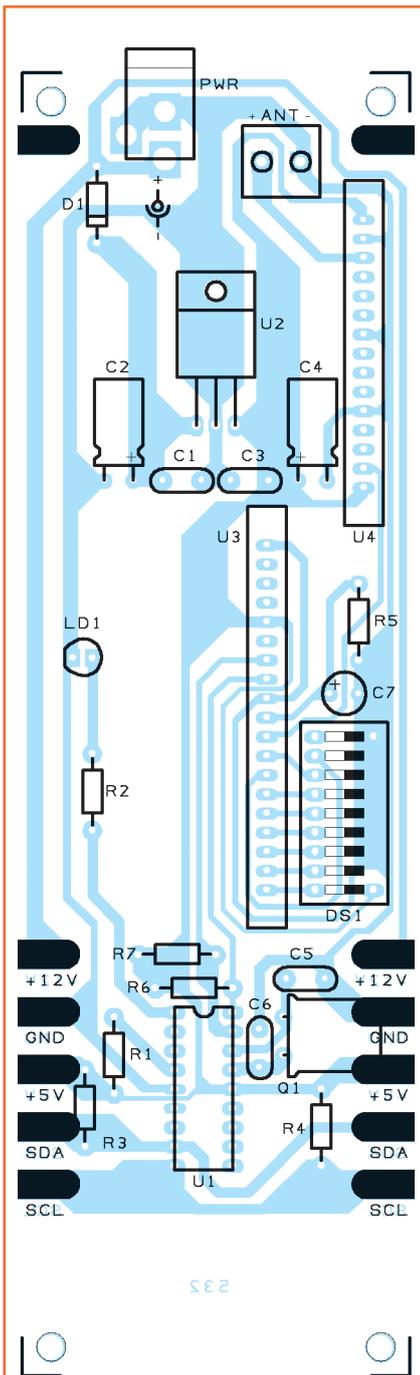


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants du panneau lumineux avec liaison radio.

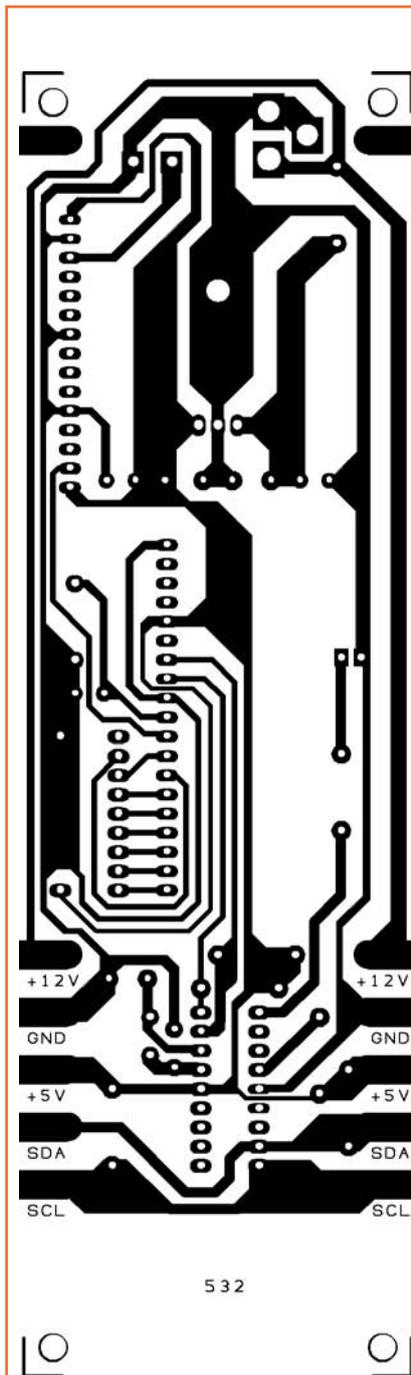


Figure 2b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du panneau lumineux avec liaison radio.

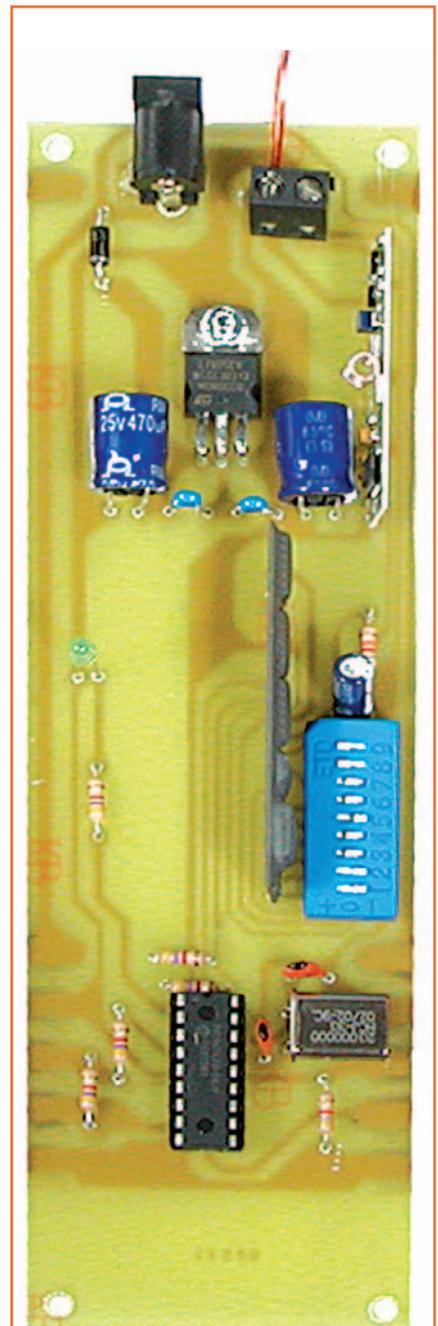


Figure 3: Photo d'un des prototypes de la platine du panneau lumineux avec liaison radio.

Liste des composants

R1 4,7 kΩ
 R2 470 Ω
 R3 4,7 kΩ
 R4 4,7 kΩ
 R5 82 kΩ
 R6 4,7 kΩ
 R7 4,7 kΩ
 C1 100 nF multicouche
 C2 470 µF 25 V électrolytique
 C3 100 nF multicouche
 C4 470 µF 25 V électrolytique

C5 22 pF céramique
 C6 22 pF céramique
 C7 4,7 µF 63 V électrolytique
 D1 1N4007
 U1 PIC16F628-EF532*
 U2 L7805
 U3 D2MB
 U4 BC-NBK
 Q1 quartz 20 MHz
 DS1 .. dip-switch 3 positions
 à 9 micro-interrupteurs
 LD1 .. LED 3 mm verte

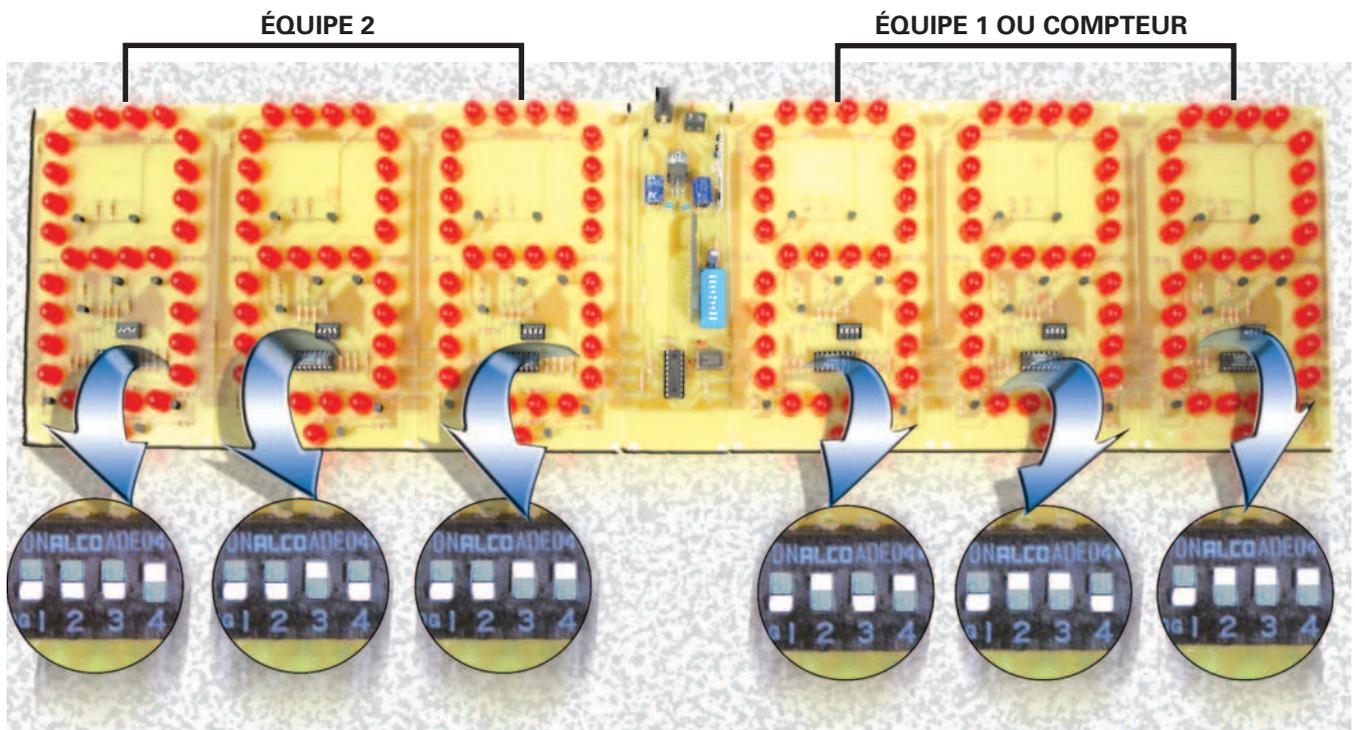
Divers :

- 1 . support 2 x 9
- 1 . boulon 3MA 8 mm
- 1 . connecteur 2 pôles
- 1 . prise d'alimentation

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

** Le programme du PIC16F876-EF526 est disponible sur le site de la revue, dans le même dossier que le circuit imprimé.*

Figure 4 : Paramétrage des dip-switchs.



Pour adresser correctement les platines afficheurs en fonction de l'application (compteur de file d'attente ou tableau des scores), il faut se référer au Tableau ci-contre et au dessin du haut. Pour une utilisation en compteur de file d'attente, les afficheurs seront montés à droite de la platine de contrôle et les dip-switchs programmés en se référant à la colonne Compteur. Bien sûr, l'afficheur le plus à droite sera celui des unités, précédé de celui des dizaines, centaines et ainsi de suite. Pour une utilisation en tableau des scores, il faut se référer à la colonne correspondante :

DIP-SWITCH SUR AFFICHEUR						
COMPTEUR	TABLEAU SCORES	Dip 1	Dip 2	Dip 3	Dip 4	
CHIFFRE 1	UNITÉ 1	OFF	ON	ON	ON	
CHIFFRE 2	DIZAINE 1	OFF	ON	ON	OFF	
CHIFFRE 3	CENTAINE 1	OFF	ON	OFF	ON	
CHIFFRE 4	MILLIER 1	OFF	ON	OFF	OFF	
CHIFFRE 5	UNITÉ 2	OFF	OFF	ON	ON	
CHIFFRE 6	DIZAINE 2	OFF	OFF	ON	OFF	
CHIFFRE 7	CENTAINE 2	OFF	OFF	OFF	ON	
CHIFFRE 8	MILLIER 2	OFF	OFF	OFF	OFF	

pour les afficheurs montés à droite du tableau (équipe 1), faites comme pour l'application précédente (compteur) et pour ceux montés à gauche (équipe 2), faites le raisonnement inverse (l'af-

ficheur le plus proche de la platine de contrôle sera celui des unités, le précédent vers la gauche celui des dizaines et le plus à gauche celui des centaines et ainsi de suite).

Nous verrons plus loin comment sont connectés les afficheurs et comment paramétrer les dip-switchs présents sur ces platines.

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de la platine de contrôle. Le circuit tient sur un circuit imprimé : la figure 2b en donne le dessin à l'échelle 1.

Quand vous l'avez devant vous, montez-y tous les composants dans un certain ordre (en ayant constamment sous les yeux les figures 2a et 3 et la liste

des composants). Attention aux soudures et au sens de montage des modules AUREL : montés directement sans support, la soudure des broches doit se faire avec précision et rapidité sans échauffement excessif des modules (pour leur orientation, regardez bien la photo figure 3 : les composants des modules regardent C4 et DS1).

La platine de contrôle est reliée à un ou plusieurs afficheur(s) disposés en cascade : d'un seul côté si vous montez un compteur pour file d'attente ou des deux côtés si vous montez un tableau des scores. Les lignes concernées sont au nombre de cinq : + 12 V, +5 V, GND, SDA et SCL.

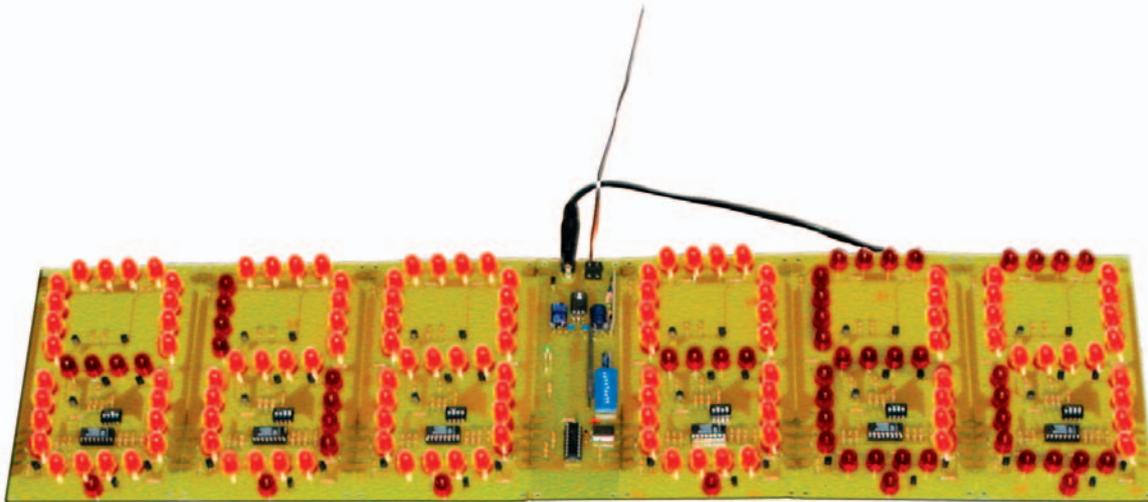
En ce qui concerne l'afficheur, reportez-vous à l'article ET427 du numéro 39 d'ELM.

Le compteur pour file d'attente

On peut utiliser un maximum de huit platines afficheurs en cascade à droite de la platine de contrôle. Avant d'alimenter le circuit, il est nécessaire de paramétrer le dip-switch de chaque afficheur, comme le montre la figure 4.

Si les dip-switchs n'étaient pas réglés avec les combinaisons binaires

Figure 5 : Tableau des scores à trois chiffres par équipe.



prévues, les chiffres ne pourraient être visualisés dans l'ordre convenable.

Quand ce paramétrage est fait et que vous avez réglé aussi le dip-switch de codage radio sur la platine de contrôle (bien sûr, le code doit être le même que celui paramétré sur l'émetteur de radiocommande), alimentez le circuit.

Si tout se passe correctement, les afficheurs visualisent des 8 et LD1 clignote, puis elle s'éteint et les afficheurs visualisent alors des 0 clignotant une seule fois pour signaler que le circuit est prêt à recevoir des données d'affichage.

Avec le petit émetteur de radiocommande, essayez d'augmenter le compte affiché (et de le diminuer), en appuyant respectivement sur les touches de droite ou de gauche.

Essayez aussi un avancement rapide en tenant pressée la touche droite pendant environ trois secondes : le nombre affiché augmente rapidement jusqu'à ce que la touche soit relâchée.

Pour la remise à zéro de l'affichage, maintenez pressée la touche gauche pendant au moins trois secondes.

Pour ceux qui veulent programmer eux-mêmes le microcontrôleur, le "firmware" (programme résident) du PIC16F628-EF532 se trouve sur le site de la revue, dans le même dossier que le circuit imprimé.

Bien entendu, le microcontrôleur déjà programmé est également disponible.

Le tableau des scores

Cette fois encore, on peut utiliser un maximum de huit platines afficheurs, mais quatre à droite au maximum et quatre à gauche au maximum (on peut se contenter de trois et trois ou même deux et deux selon le sport dont on veut afficher les scores : pour le foot deux et deux suffisent).

Tout d'abord, il faut paramétrer le dip-switch à quatre micro-interrupteurs de chaque platine, comme le montre la figure 4, afin que le score de chaque camp soit affiché correctement.

En ce qui concerne la première équipe, les dip-switchs à régler sont ceux des platines afficheurs situées à droite de la platine de contrôle et en ce qui concerne la seconde, ceux des platines afficheurs situées à gauche de la platine de contrôle.

Quand ce paramétrage est fait et que vous avez réglé aussi le dip-switch de codage radio sur la platine de contrôle, alimentez le circuit.

Si tout se passe correctement, là encore, les afficheurs visualisent des 8 et LD1 clignote, puis elle s'éteint et les afficheurs visualisent alors des 0 clignotant une seule fois pour signaler que le circuit a terminé sa phase d'initialisation.

Avec le petit émetteur de radiocommande, attribuez des points aux deux équipes.

Pour cela, pressez brièvement la touche correspondant à l'équipe dont vous voulez augmenter le score (tou-

che gauche pour l'affichage de gauche et touche droite pour l'affichage de droite).

Pour la remise à zéro d'un affichage, maintenez pressée la touche correspondant à ce côté pendant environ trois secondes. Cette fois, par contre, il n'est pas possible de diminuer le score indiqué par les afficheurs.

Vous pouvez télécharger le programme résident du PIC16F628-EF532 sur le site de la revue (dans le même dossier que le ci). Le PIC est également disponible déjà programmé en usine. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet affichage lumineux géant commandé par radio ET532 (ainsi que l'afficheur géant proprement dit ET427 et l'émetteur de radiocommande à deux canaux du type TX2CSAW) 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 programme du PIC16F876-EF532 est disponible sur le site de la revue, dans le même dossier que le circuit imprimé.

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

ANTENNE

ANTENNE GP24001

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

PARABOLES GRILLAGÉES 2,4 GHZ,

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

ANT SD15, gain 13 dBi, dim. : 46 x 25 cm, 2,5 kg35,00 €
ANT SD27, gain 24 dBi, dim. : 91 x 91 cm, 5 kg67,00 €

ANTENNE PATCH pour la bande des 2,4 GHz

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

ANT-HG2-4..... Antenne patch93,00 €

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

ANT248080.....Avec pied de fixation 69,00 €
ANT248080N.....Sans pied de fixation 53,00 €

ANTENNES "BOUDIN" 2,4 GHZ

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

AMPLI 1,3 W 1,8 à 2,5 GHz Alimentation: 9 à 12 V.
Gain: 12 dB. P. max.: 1,3 W. F. in: 1 800 à 2 500 MHz.

AMP2-4G-1W...Livré monté et testé 135,70 €

ÉMETTEUR 1,2 & 2,4 GHZ

EMETTEUR 1,2 & 2,4 GHZ 20 et 200 mW 4 canaux

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 : 1,112 - 1,139 - 1,193 - 1,220 - 1,247 - 1,264 - 1,300.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 canaux monté 20 mW 46,00 €
TX2-4G-2-... Emetteur monté 4 canaux 200 mW 140,00 €
TX1-2G Emetteur 1,2 GHz 20 mW monté 8 canaux 48,00 €
TX1-2G-2-... Emetteur monté 1 W 8 canaux 99,00 €

VERSION 256 CANAUX Alimentation: 13,6 VDC. Puissance : 20 mW
Sélection des fréquences: dip-switch. Stéréo: audio 1 et 2 (6,5 et 6 MHz).

TX2-4G-256 Emetteur monté 256 C de 2.300 GHz à 2.555 GHz66,80 €
TX1-2G-256 Emetteur monté 256 C de 1.100 GHz à 1.355 GHz68,80 €

EMETTEUR AUDIO/VIDÉO PROGRAMMABLE de 2 à 2,7 GHz au pas de 1 MHz

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

ET374 Kit sans boîtier avec antenne 96,00 €

EMETTEUR 4 CANAUX 10 MW À 2,4 GHZ

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

ER170 Micro incorporé, Poids 20 g.
Dimensions: 42x30x8 mm 56,50 €

ER135 Poids: 30 g.
Dimensions: 44x38x12 mm 54,00 €

ÉMISSION/RÉCEPTION VIDÉO

SYSTÈME TRX AUDIO/VIDÉO MONOCANAL 2,4 GHZ

Système de transmission à distance audio/vidéo à 2,4 GHz composé de deux unités, d'un émetteur d'une puissance de 10 mW et d'un récepteur.

Fréquence de travail: 2 430 MHz.
Alimentation des deux modules: 12 V.
Consommation: 110 mA pour l'émetteur.
180 mA pour le récepteur.
Dimensions: 150 x 88 x 40 mm. Alim. secteur et câbles fournis.

ER120Système TRX monocanal 99,00 €

TX/RX 10 MW 2,4 GHZ AVEC CAMÉRA COULEUR

Ensemble émetteur récepteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier) de travailler sur 4 fréquences différentes dans la bande des 2,4 GHz (Puissance de sortie : 10 mW sous 50 Ω. Portée en champs libre: 200 à 300 mètres. Entrée audio : 2 Vpp max. antenne. Existe en trois versions différentes pour la partie émettrice. L'émetteur miniature intègre une caméra CCD couleur **Chaque modèle est livré complet avec un émetteur, un récepteur, les antennes et les alimentations.**



ER803..... Modèle avec illuminateur: Dim TX (32x27x15 mm), alim 5 à 8 V poids 50 g 149,00 €
ER809..... Modèle ultra léger: Dim TX (21x21x42 mm); Alim 5 à 8 V Poids 10 g 149,00 €
ER812..... Modèle étanche avec illuminateur: Dim TX (diam: 430 mm, L: 550 mm); alim 5 à 8 V, poids 150 g 159,00 €

CÂBLE

SMA M-M Câble SMA: Mâle/Mâle, 50Ω, RG 58, 1 mètre15,00 €
N M-M Câble N: Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 213, 1,20 mètre.....15,00 €
BNC M-M..... Câble BNC: Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 58 1 mètre.....6,50 €
UHF M-M Câble UHF: Mâle/Mâle, 50 Ω, RG 58 1,20 mètre.....15,00 €

RÉCEPTEUR 1,2 & 2,4 GHZ

RÉCEPTEUR 4 CANAUX 1,2 & 2,4 GHZ

Récepteur audio vidéo 1,2 ou 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 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 46,00 €
RX1-2G.....Récepteur monté 1,2 GHz 8 canaux 48,00 €

VERSION 256 CANAUX

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

RX2-4G-256 Récepteur 2,4 GHz 256C de 2.300 GHz à 2.555 GHz .. 66,80 €
RX1-2G-256 Récepteur 1,2 GHz 256C de 1.100 GHz à 1.355 GHz .. 68,80 €

RÉCEPTEUR 4 CANAUX 2,4 GHZ

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

ER137 Livré monté avec boîtier et antenne 87,00 €

RÉCEPTEUR AUDIO/VIDÉO DE 2 À 2,7 GHZ

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

ET373... Kit sans boîtier ni antenne ni récepteur...76,00 €
RX2-4G... Récepteur monté 46,00 €

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

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

Visitez notre site www.comelec.fr

Un thermomètre médical

sans contact avec le patient

Aujourd'hui les risques de contagion nosocomiale peuvent diminuer grâce à l'électronique : en effet, les thermopiles (ou piles thermiques, c'est-à-dire produisant du courant électrique à partir d'un échauffement) permettent de construire des thermomètres mesurant la température corporelle du patient à distance (donc sans contact) en quelques secondes.



La thermopile est un empilement en série de thermocouples, comme le montrent les figures 1 à 5. Elle remonte à la découverte en 1821 par Seebeck (1770-1831) de l'effet thermoélectrique : il se manifeste quand on fond deux morceaux de métaux conducteurs différents, par exemple cuivre-bismuth ou platine-fer ou aluminium-silicium. Lorsque la zone de jonction est échauffée, une tension (de 0,00117 V pour un thermocouple bismuth-antimoine) est présente aux extrémités, comme le montrent les figures 2 et 3. Nobili et Melloni, au dix-neuvième siècle, démontrent que la chaleur est une onde électromagnétique. Melloni invente la thermopile en montant en série derrière un écran noir bombardé d'infrarouges plusieurs thermocouples bismuth-antimoine (en série les thermocouples se comportent exactement comme des piles chimiques, comme le montre la figure 1).

Les thermopiles aujourd'hui sont de petits capteurs dotés d'un trou et d'une lentille laissant passer le seul spectre des infrarouges. Selon le modèle, les thermopiles ont trois ou quatre sorties. Dans le modèle à quatre utilisé dans ce montage, deux sont les pôles positif et négatif de la ther-

mopile (produisant une tension fonction de la température) et les deux autres sont les bornes d'un capteur de température type NTC contenu dans le boîtier de la thermopile.

Le module est un petit circuit imprimé pour composants CMS doté d'un réflecteur parabolique miroir concentrant les rayons infrarouges vers le trou de la thermopile (le réflecteur déposé permet de voir la thermopile).

Dans le capteur thermopile se trouve un écran recevant les rayons infrarouges de la chaleur, ce qui échauffe les séries de thermocouples disposés derrière. La NTC sert à détecter la température interne du capteur car, pendant la mesure, un "effet de serre" se produit. Cette température interne, étrangère au corps à mesurer, est soustraite de celle fournie par l'écran.

Le signal de la série de thermocouples et le signal produit par ce détecteur sont amplifiés (environ 15 000 fois) par deux amplificateurs opérationnels pour être portés au niveau de tension le plus facilement exploitable, comme le montre la figure 6 : les deux signaux amplifiés sont

ensuite envoyés à un amplificateur opérationnel monté en différentiel.

La tension sortant de cet amplificateur opérationnel différentiel est donnée par la tension de la thermopile moins celle du détecteur NTC. Le signal est donc parfaitement proportionnel à la quantité de radiations infrarouges atteignant la thermopile.

Le fonctionnement de notre thermomètre à thermopile

Comme le montre la figure 8, le signal provenant de la thermopile, comme celui provenant du détecteur LM35, entre dans le convertisseur A/N MCP3202 à 12 bits de résolution. Le convertisseur envoie les données des capteurs au microcontrôleur au moyen d'une ligne série SPI ("Serial Peripheral Interface"). Le programme de travail, "firmware" résidant dans le PIC, envoie des commandes au A/N de telle façon qu'il puisse choisir entre la température ambiante et celle fournie par la thermopile. À chaque pression sur le poussoir de lecture, le microcontrôleur accomplit alternativement une des deux opérations fondamentales. À la première pression, le microcontrôleur envoie une commande au A/N et sélectionne la lecture du détecteur de température ambiante. Si on le presse à nouveau, le microcontrôleur envoie une commande au A/N pour sélectionner la lecture de la thermopile et le signal analogique acquis est converti en données binaires ensuite élaborées mathématiquement.

Perkin-Elmer, non seulement fournit le capteur thermopile, mais donne un tableau comparatif des valeurs lesquelles, traduites en un graphe (voir

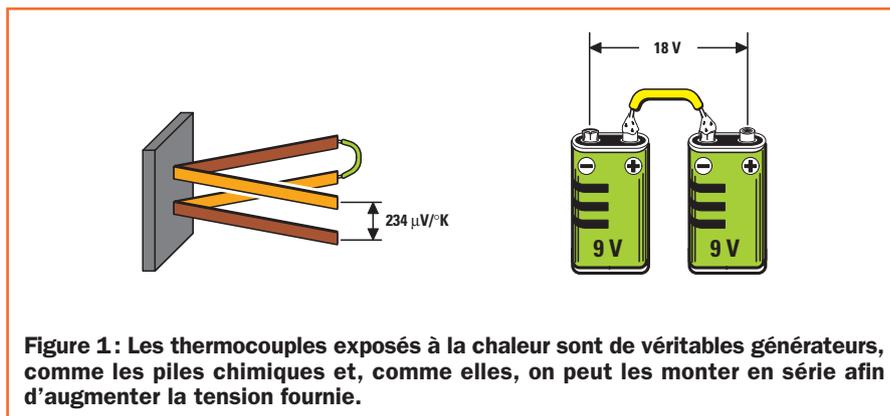


Figure 1: Les thermocouples exposés à la chaleur sont de véritables générateurs, comme les piles chimiques et, comme elles, on peut les monter en série afin d'augmenter la tension fournie.

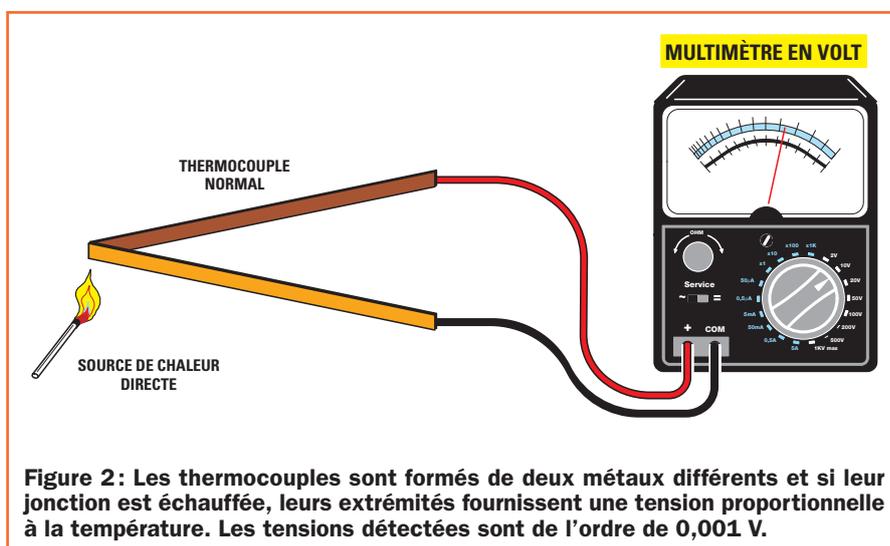


Figure 2: Les thermocouples sont formés de deux métaux différents et si leur jonction est échauffée, leurs extrémités fournissent une tension proportionnelle à la température. Les tensions détectées sont de l'ordre de 0,001 V.

figure 10), montre que le signal de sortie du capteur n'est pas linéaire par rapport à la température (il a plutôt une allure parabolique).

Le microcontrôleur fait les calculs en temps réel en respectant la courbe de fonctionnement pour la conversion entre degrés et volts et en plus il applique à cette valeur le coefficient d'émission spécifique de la peau humaine, soit 0,98.

Note : chaque surface a un coefficient d'émission propre, mais actuellement dans le programme élaborant les données mesurées par le capteur, nous n'avons tenu compte que de l'épiderme humaine.

Pendant que nous tenons le poussoir pressé pour lire la température du patient, deux LED sont allumées pour déterminer la bonne distance de

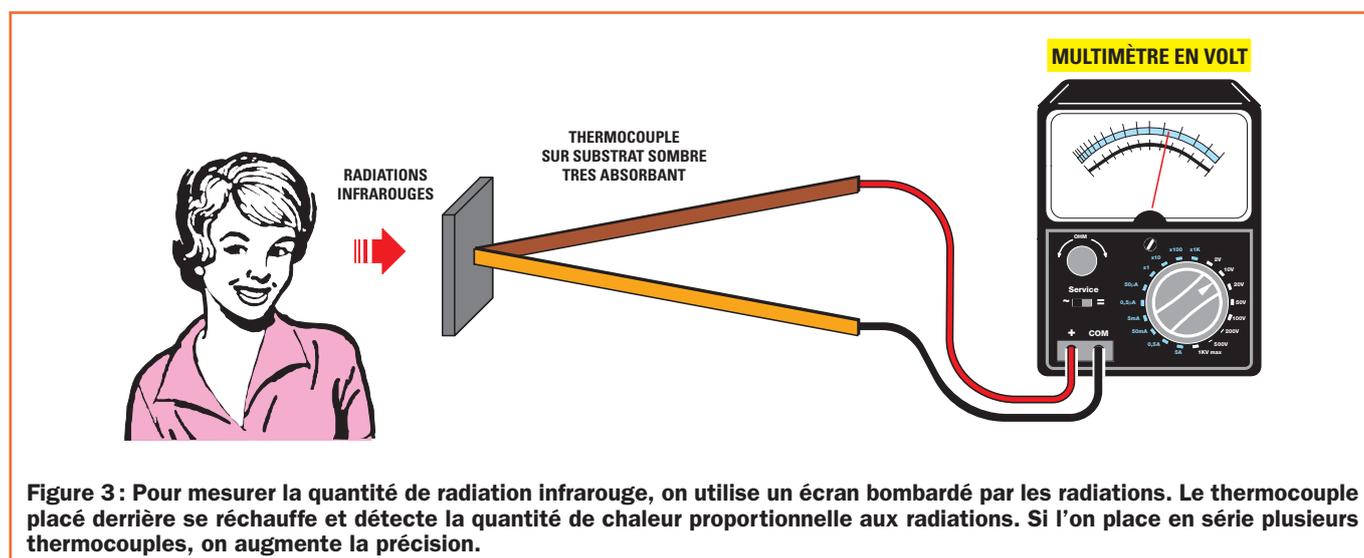


Figure 3: Pour mesurer la quantité de radiation infrarouge, on utilise un écran bombardé par les radiations. Le thermocouple placé derrière se réchauffe et détecte la quantité de chaleur proportionnelle aux radiations. Si l'on place en série plusieurs thermocouples, on augmente la précision.

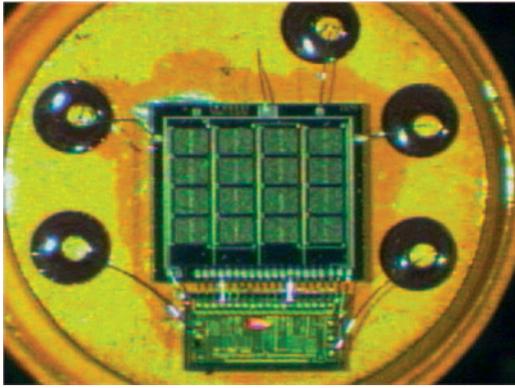


Figure 4: Dans une thermopile se trouvent diverses unités formées d'un écran et de thermocouples.

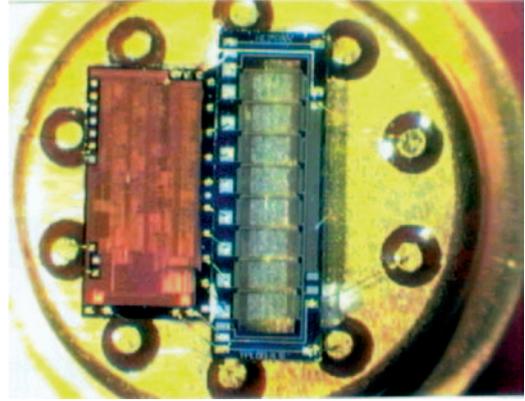


Figure 5: Selon la précision, on peut avoir plusieurs cellules. En fonction de l'utilisation prévue, on a seize ou huit cellules.

maintien du thermomètre. En effet, les rayons infrarouges se comportent comme la lumière visible: plus on s'éloigne, plus le faisceau s'élargit et plus diminue l'intensité (c'est pourquoi le capteur doit rester à une distance fixe afin de pouvoir exécuter une lecture juste de la quantité de radiations infrarouges). Les deux LED sont montées inclinées avec un angle de 60° de telle façon qu'à deux ou trois cm de la peau du patient les deux cercles lumineux se superposent pour former un cercle unique (voir figure 21). Dès qu'on relâche le poussoir la seconde fois, les LED s'allument et s'éteignent quatre fois (la température est détectée pendant leur extinction de façon à ne pas tenir compte de l'échauffement quelles apportent). Avec quatre lectures les erreurs sont réduites au minimum. Après le calcul des °C équivalant à la radiation émise par la peau, le microcontrôleur est programmé pour les transférer à l'afficheur LCD qui les visualise.

Le schéma électrique

On le trouve figure 13. Le thermomètre est alimenté par une pile de 9 V et il consomme entre 20 et 30 mA (LED allumées), ce qui promet une grande longévité de l'accumulateur. Aucun autre interrupteur n'est disponible que P1: outre cette fonction, il en a d'autres que nous verrons plus loin. À sa première pression, la base de TR4 est polarisée, ce qui le fait conduire, le circuit étant alors mis sous tension. Dès cette mise sous tension et le relâchement de P1, le microcontrôleur IC3, par sa broche de sortie 2 et avec l'aide de TR3, oblige TR4 à rester en conduction, ce qui évite l'extinction du circuit. Si P1 n'est pas pressé une seconde fois avant 80 s, le circuit s'éteint automatiquement et se remet dans la situation initiale. Un régulateur IC4 fournit le 5 V stabilisé nécessaire au fonctionnement du circuit. Seules les LED sont alimentées séparément par le 9 V de la pile.

Comme le module à thermopile et le détecteur de température ambiante IC1 convertissent la température en une tension continue de type analogique, il est nécessaire de convertir cette tension en une valeur numérique correspondante de telle façon que le microcontrôleur IC3 puisse effectuer toutes les opérations nécessaires avant de visualiser la température ambiante et celle du patient.

La conversion A/N est effectuée par IC2, un convertisseur A/N à 12 bits de résolution et deux entrées analogiques séparées. Avec une aussi bonne résolution, il est nécessaire que la tension de référence du A/N (coïncidant avec la tension d'alimentation) soit la plus stable possible, de façon à apprécier sans erreur des variations de tension de l'ordre du mV. La tension de référence fournie par DZ1 est de 4,096 V. Ce qui signifie que le signal numérisé est converti en un nombre binaire à 12 chiffres: le signal d'entrée est lu avec une résolution de 4096 points.

THERMOPILE

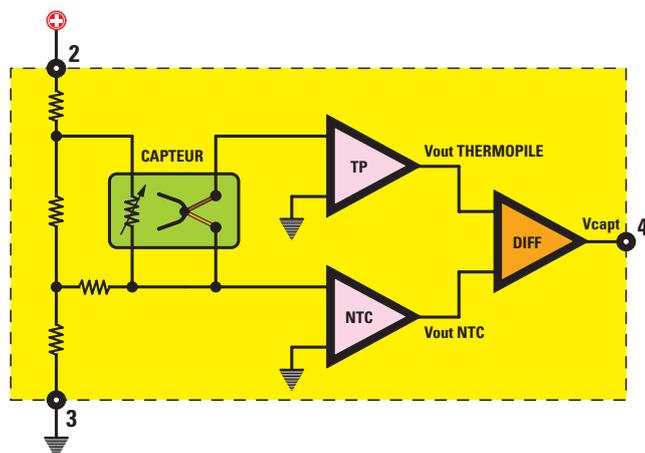
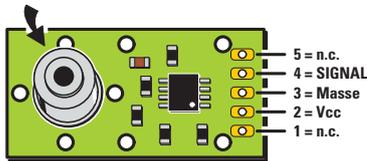


Figure 6: Un module CMS, contenant la thermopile et les amplificateurs nécessaires pour obtenir une tension proportionnelle à la température, est disponible.

Pour les valeurs fournies par la thermopile, apprécier le mV est important (par exemple, 25°C correspondent à 2,423 V), sinon notre thermomètre ne mesurerait pas les dixièmes mais les degrés. Avec une zener spéciale comme DZ1 (dont le tension de référence est un multiple exact de la résolution maximale du A/N, soit 4,096 volt, nous avons simplifié la conversion sans perdre un seul millièbre de V. En effet, l'unité minimale du convertisseur est d'un mV :

$$4,096 : 4096 = 0,001 \text{ V.}$$

Sur la broche d'entrée 2 de IC2 est appliquée, à travers un filtre passe-bas R2/C4, la tension provenant du module thermopile. Le signal provenant du détecteur de température ambiante IC1 LM35 est appliqué à la broche 3 de IC2. Le résultat de la conversion A/N de IC2 est envoyé au microcontrôleur IC3 à travers un protocole de transfert de données sérielles SPI. Cette fonction correspond aux broches 1-5-6-7 de IC2 et 9-7-6-8 du microcontrôleur IC3.

En outre, nous avons ajouté une fonction LOBAT avertissant l'utilisateur de la décharge de la pile (ou batterie rechargeable). Au pont R8/R9 est appliquée une portion de la tension de 9 V de façon à déterminer le circuit de contrôle qui avertit le microcontrôleur IC3, à travers la broche 18, que la tension est descendue à environ 4,5 V : LOBAT s'affiche alors sur l'afficheur LCD.

Quand P1 est pressé une seconde fois avant l'écoulement des 80 s,

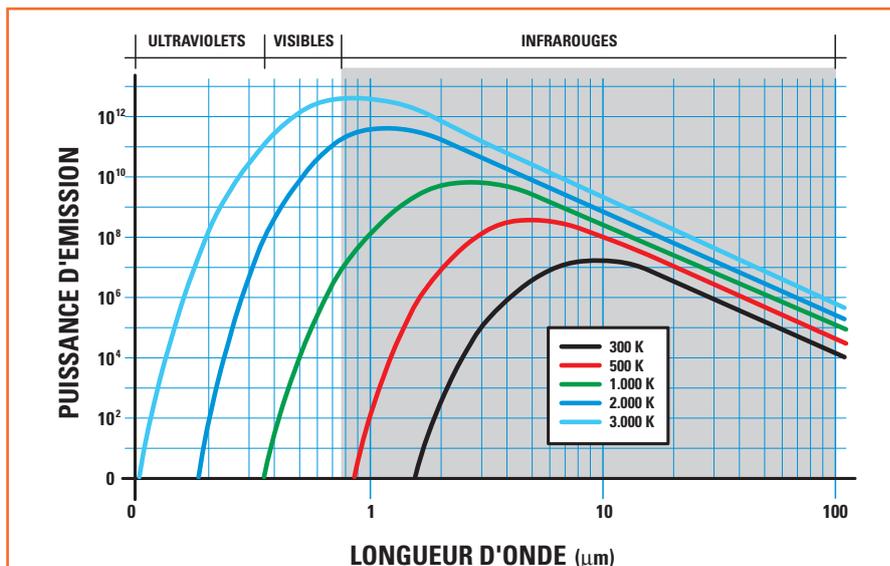


Figure 7 : Ce graphe montre que la longueur de la radiation diminue et que sa fréquence augmente en fonction de la température (exprimée dans le cadre en Kelvin). Les radiations, dans le champ des températures humaines, sont toutes aux environs de 300 K et 10 µm de longueur d'onde.

l'alimentation arrive au module thermopile. En effet, en pressant P1 la seconde fois, la broche de sortie 17 de IC3 passe au niveau logique 0 et TR2, se mettant à conduire, fournit le 5 V d'alimentation au module contenant la thermopile proprement dite.

Le module étant alimenté, le convertisseur A/N IC2 peut effectuer la conversion de analogique à numérique de la tension présente sur sa broche d'entrée 2, laquelle correspond à la température de la peau du patient. En même temps, la broche 10 de IC3 alimente la base de TR1, ce qui provoque l'allumage de DL1 et DL2, permettant de positionner le thermomètre

à la bonne distance de la peau (voir figure 21).

La communication SPI

Ce convertisseur A/N IC2 possède un port SPI utilisé ici pour transmettre les commandes du microcontrôleur au A/N et pour transférer les données de température vers le microcontrôleur IC3. Cette communication se fait par la gestion synchronisée de quatre lignes (voir figure 14).

CS – Chip Select (ce signal est couplé au signal de "Shutdown SH9N") est la broche gérant le début de

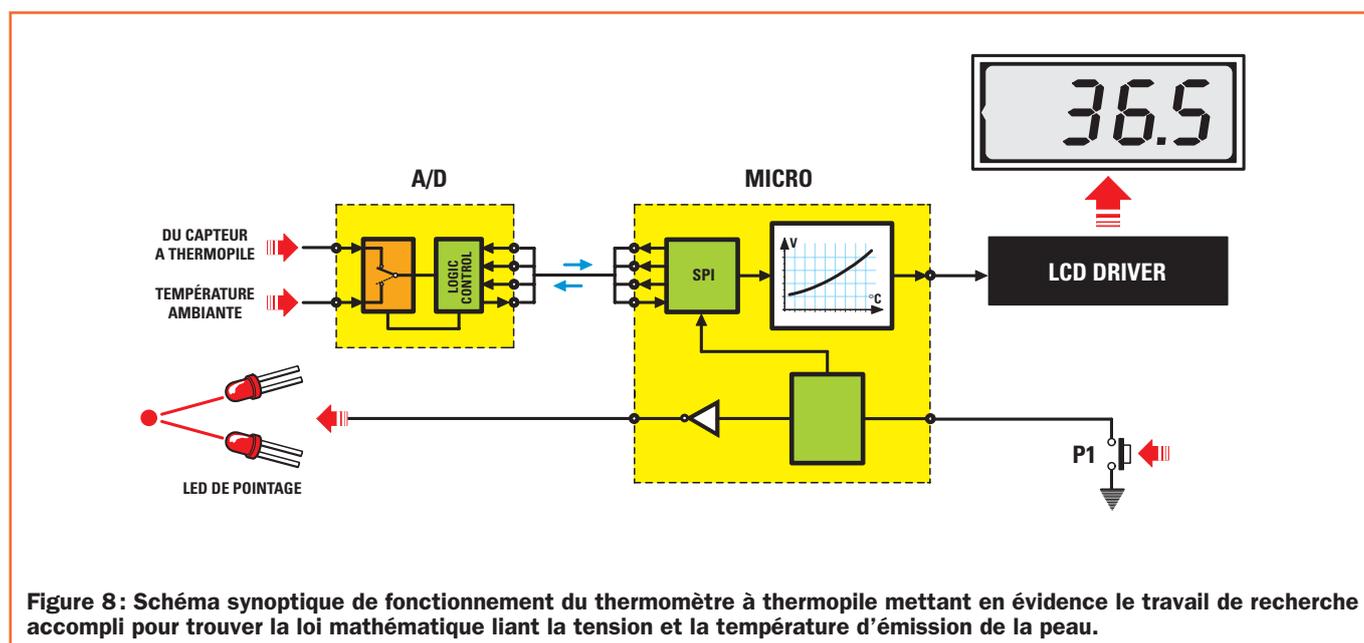


Figure 8 : Schéma synoptique de fonctionnement du thermomètre à thermopile mettant en évidence le travail de recherche accompli pour trouver la loi mathématique liant la tension et la température d'émission de la peau.

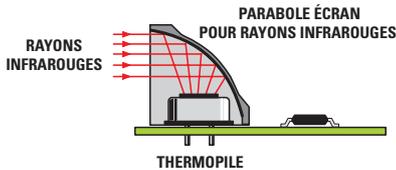


Figure 9 : Tous les modules à thermopile sont dotés d'une parabole miroir focalisant les rayons infrarouges au centre de la thermopile proprement dite.: Un module CMS, contenant la thermopile et les amplificateurs nécessaires pour obtenir une tension proportionnelle à la température, est disponible.

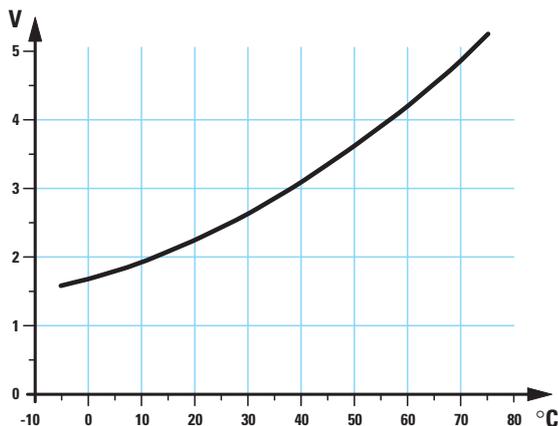


Figure 10 : On voit ici que le rapport entre les V et les °C est figuré par une courbe de type parabolique. C'est seulement avec des calculs complexes que l'on peut trouver la loi liant l'émission et les degrés.

bit 11	bit 10	bit 9	bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

Figure 11 : Le convertisseur A/N convertit la tension de la thermopile en un nombre à 12 bits correspondant à un échantillonnage de 4096 points (de 0 à 4095). Le nombre 4095 s'obtient en additionnant les valeurs reportées sur la troisième ligne correspondant aux bits de niveau logique 1 (deuxième ligne).

communication entre le convertisseur A/N et le microcontrôleur et elle doit être maintenue au niveau logique 0 pendant la totalité de la durée d'échange de données entre les deux dispositifs. Si l'on maintient ce signal au niveau logique 1, le convertisseur A/N IC2 se met en condition d'activité électrique minimale ("Shutdown"), soit

de consommation électrique dérisoire. Cette broche est mise au niveau logique 1 pendant une durée très brève entre conversions successives.

CK – Clock est le signal à la base de toutes les temporisations. Il est produit à l'intérieur du microcontrôleur et sert à synchroniser et rythmer

la vitesse de l'échange de données avec le microcontrôleur.

Din – Données Input est une entrée numérique du A/N servant à configurer le canal effectuant la conversion (entrée 2 ou 3).

Dout – Données Output est une sortie numérique du A/N et c'est la broche d'où sortent les données binaires relatives au résultat de la conversion.

Comprendre le protocole

Données en Input

L'A/N (voir figure 15) reçoit du microcontrôleur une commande de START donnée

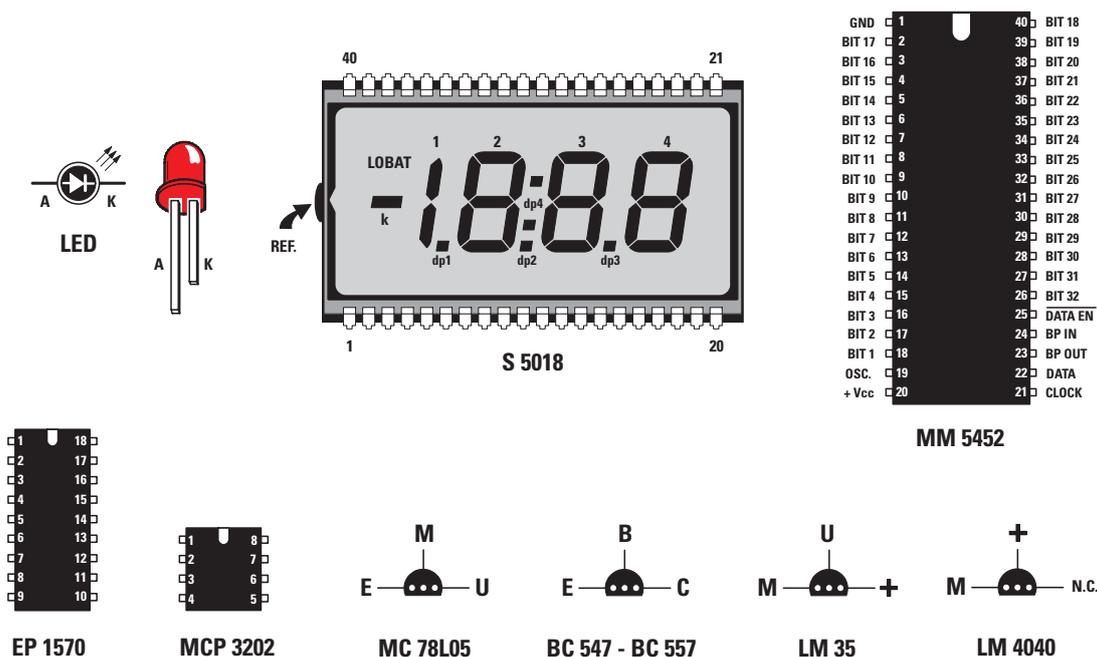
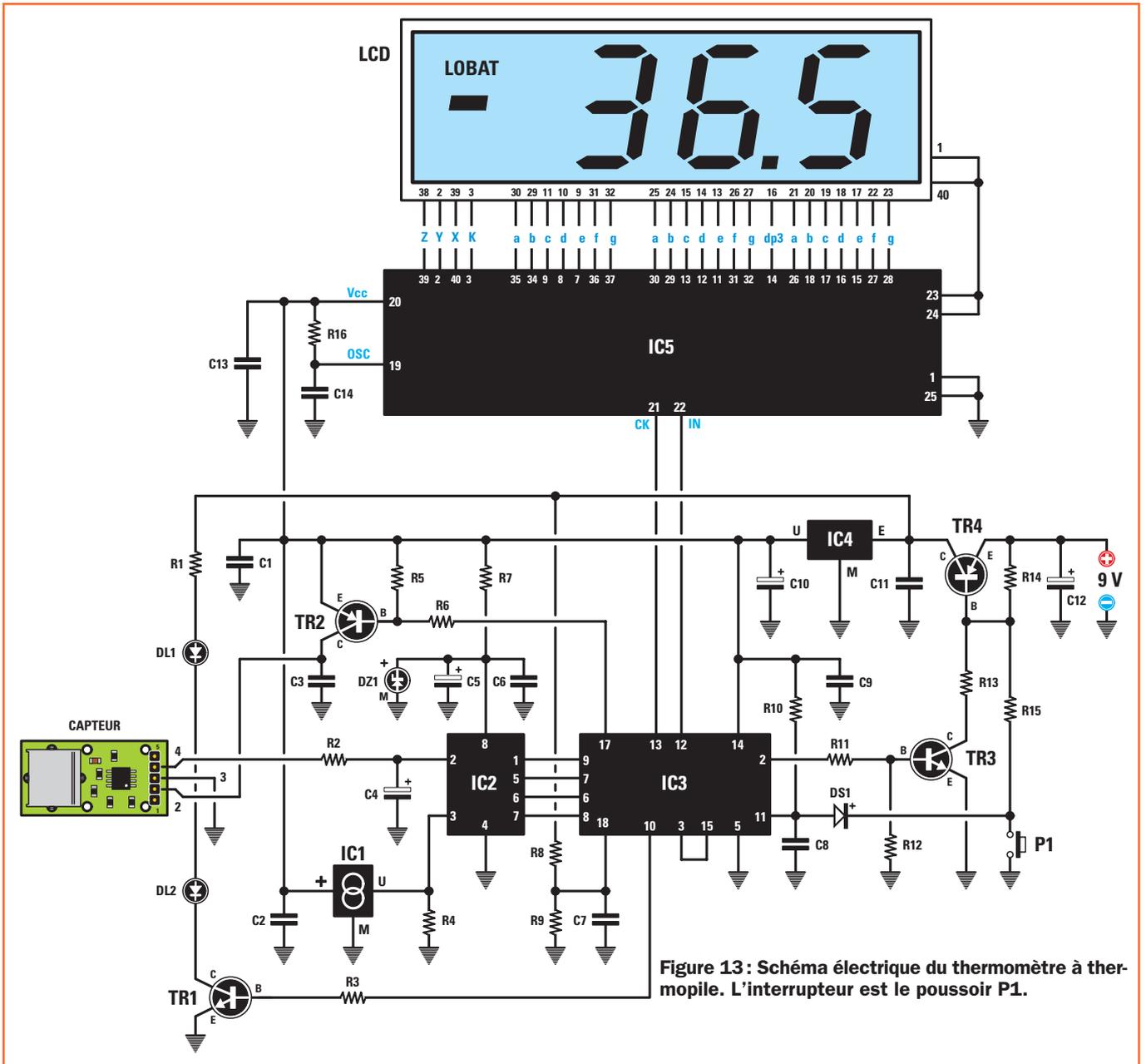
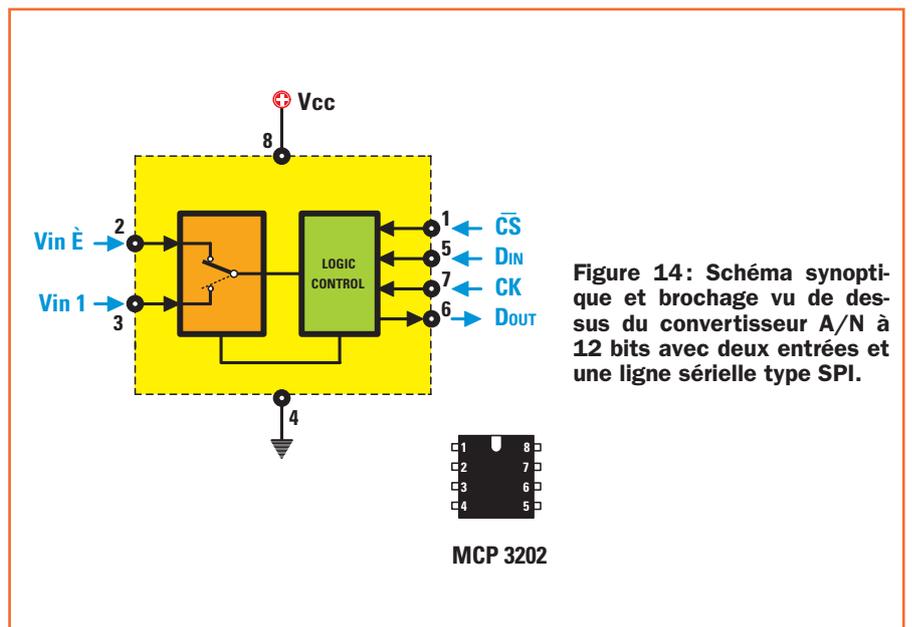


Figure 12 : Brochages des semiconducteurs utilisés pour ce montage.



par le signal de CS au niveau logique 0 et peu après le microcontrôleur produit la première impulsion d'horloge. Le microcontrôleur produit donc une commande d'utilisation canal servant à choisir entre le fonctionnement des canaux A/N en mode singulier ou en mode différentiel. Nous choisissons le mode singulier car nous avons besoin des signaux séparés des deux capteurs (thermopile et capteur de température ambiante).

Ensuite, nous envoyons une autre commande de type canal pour sélectionner lequel des deux canaux utiliser. Enfin, il faut encore la commande MSBF ("Most Significant Byte Format") pour déterminer si le premier bit de donnée converti par le microcontrôleur est le bit 0 (LSB) ou le bit le plus haut (MSB). Autrement dit, cette commande sert à comprendre où commencer à lire la donnée convertie.



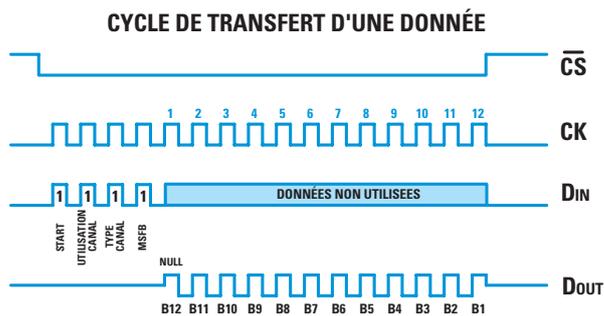


Figure 15: Schéma de tous les cycles de communication série SPI existant entre le microcontrôleur et le convertisseur A/N à 12 bits. Tout le cycle est synchronisé par une horloge et, à travers les différentes commandes envoyées au convertisseur A/N, on peut même utiliser les deux canaux indépendamment ou différemment. Cela fait de ce convertisseur un composant tout à fait universel.

Liste des composants

- R1 470 Ω
- R2 22 kΩ
- R3 4,7 kΩ
- R4 100 kΩ
- R5 10 kΩ
- R6 4,7 kΩ
- R7 150 Ω
- R8 33 kΩ
- R9 27 kΩ
- R10 10 kΩ
- R11 4,7 kΩ
- R12 10 kΩ
- R13 4,7 kΩ
- R14 10 kΩ
- R15 4,7 kΩ
- R16 47 kΩ
- C1 100 nF polyester
- C2 100 nF polyester
- C3 100 nF polyester
- C4 2,2 μF électrolytique
- C5 10 μF électrolytique
- C6 100 nF polyester
- C7 100 nF polyester
- C8 100 nF polyester
- C9 100 nF polyester
- C10 10 μF électrolytique
- C11 100 nF polyester
- C12 47 μF électrolytique
- C13 100 nF polyester
- C14 10 nF polyester
- DS1 diode 1N4148
- DZ1 zener 4,096 V LM4040
- DL1 LED
- DL2 LED
- TR1 NPN BC547
- TR2 PNP BC557
- TR3 NPN BC547
- TR4 PNP BC557
- IC1 intégré LM35
- IC2 intégré MCP3202
- IC3 intégré EC1570
- IC4 intégré MC78L05
- IC5 intégré MM5452
- LCD afficheur S5018
- SENSEUR . thermopile SE7.05
- P1 poussoir
- CONN.1.... connecteur 5 br.

Note: toutes les résistances sont des 1/8 W.

Données en Output

Dès que le bit MSB va à 0 (voir figure15), le convertisseur A/N envoie en sortie un bit NULL, puis tout de suite une donnée à 12 bits représentant la valeur binaire du signal converti du canal choisi (il s'agit d'une valeur correspondant à une valeur décimale de 4096).

Si le MSB est haut, le premier bit que reçoit le microcontrôleur est le MSB, soit le bit 11. Le cycle bien sûr se répète en continu pendant toute la durée de la demande de données, soit jusqu'à ce que CS soit au niveau logique 1.

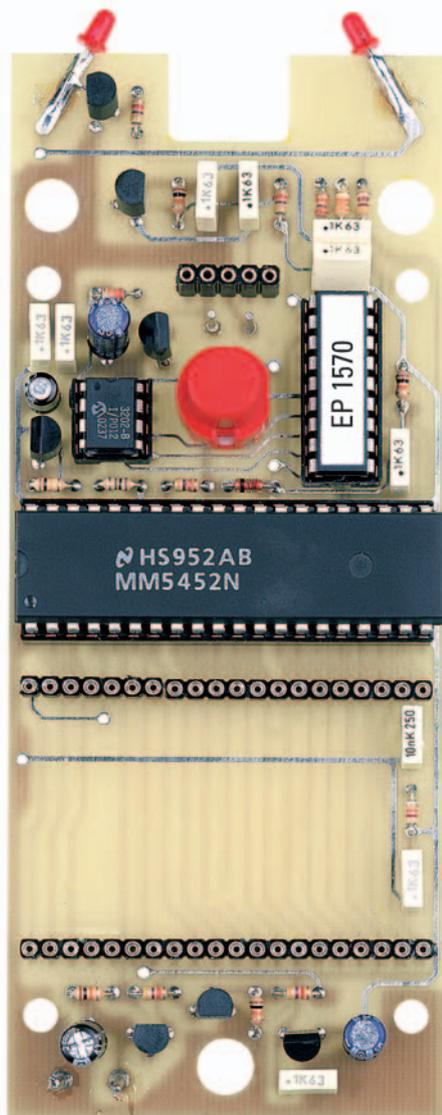


Figure 16: Photo d'un des prototypes du thermomètre à thermopile.

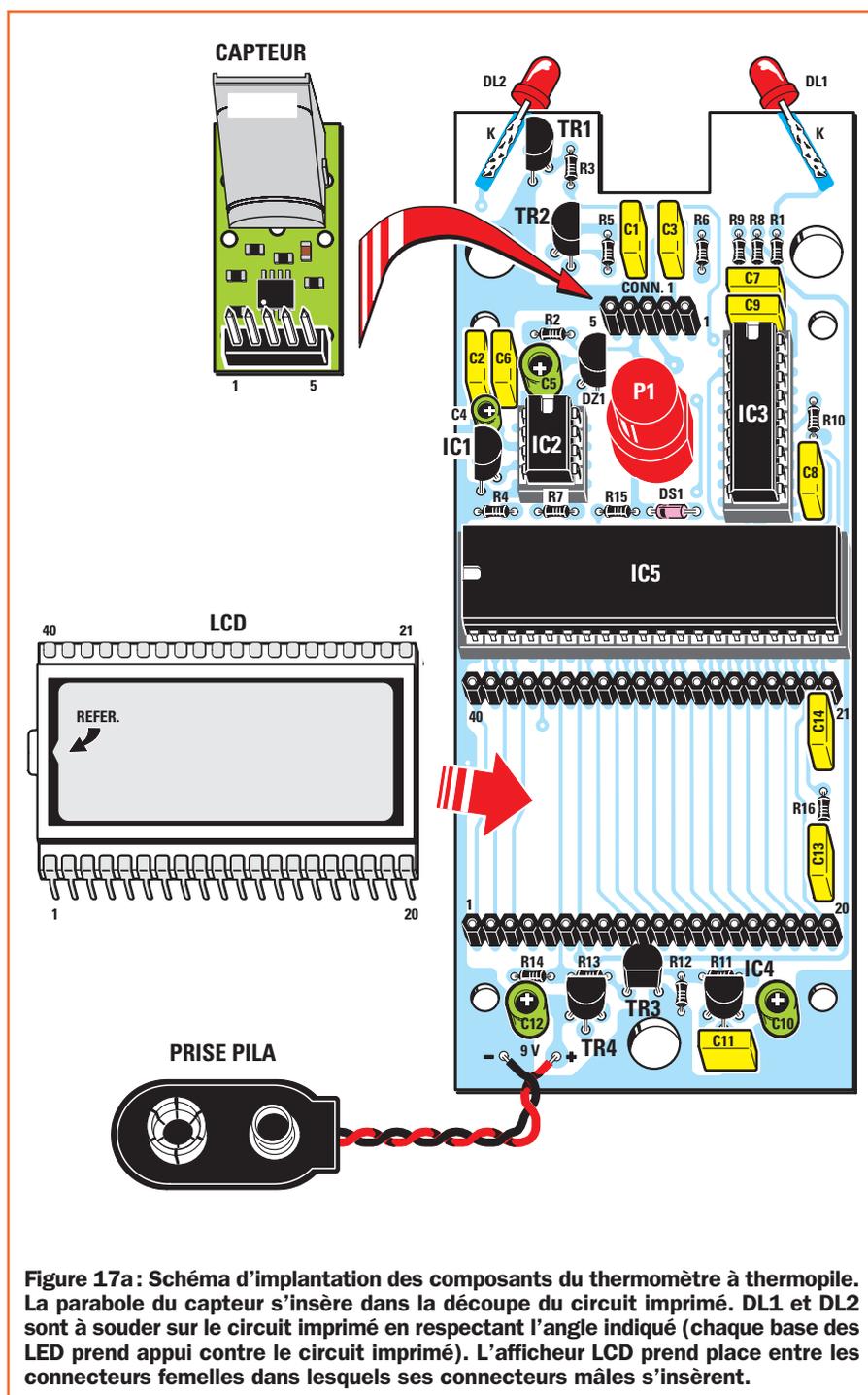


Figure 17a: Schéma d'implantation des composants du thermomètre à thermopile. La parabole du capteur s'insère dans la découpe du circuit imprimé. DL1 et DL2 sont à souder sur le circuit imprimé en respectant l'angle indiqué (chaque base des LED prend appui contre le circuit imprimé). L'afficheur LCD prend place entre les connecteurs femelles dans lesquels ses connecteurs mâles s'insèrent.

La réalisation pratique

Quand vous êtes en possession du circuit imprimé double face à trous métallisés (dessins, à l'échelle 1, des deux faces figure 17b-1 et 2), montez tous les composants comme le montre la figure 17a et vous ne devriez pas rencontrer de problème pour construire ce thermomètre à thermopile: procédez par ordre, afin de ne rien oublier, de ne pas intervertir les composants se ressemblant, de ne pas inverser la polarité des composants polarisés et de ne faire en soudant ni court-circuit entre pistes et pastilles ni soudure froide collée. Comme le montrent les figures 17a, 18

et 19, les deux LED doivent être montées inclinées à 60° (au lieu de 90°) du bord supérieur du circuit imprimé et leurs bases doivent toucher ce bord, le module (après y avoir monté le connecteur mâle) doit être enfoncé dans le connecteur femelle de la platine de telle façon que le réflecteur se loge dans la découpe du circuit imprimé et enfin l'afficheur LCD doit être inséré avec délicatesse et fermeté dans la double rangée de connecteurs femelles.

Comme le montrent les figures 19 et 20, l'installation dans le boîtier plastique prévu à cet effet ne présente aucune difficulté.

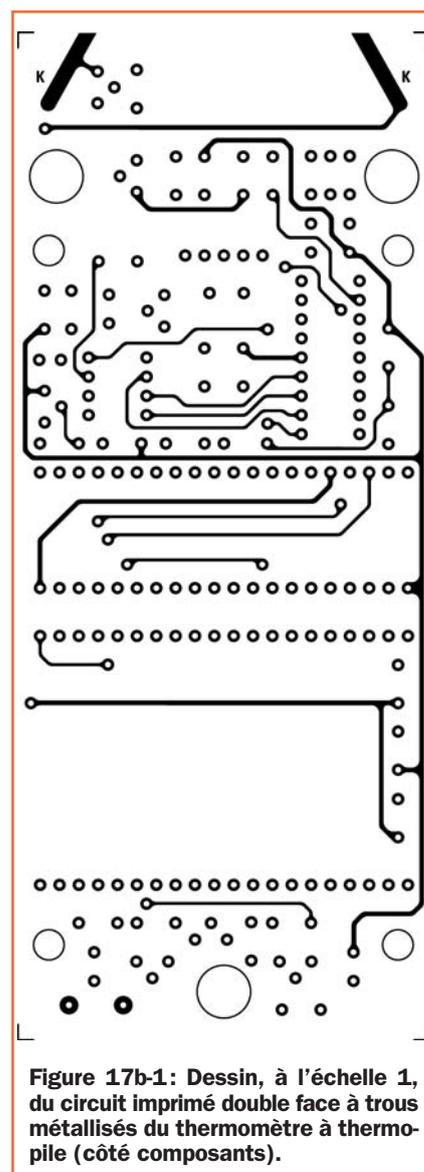


Figure 17b-1: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du thermomètre à thermopile (côté composants).

Les essais et l'utilisation pratique

Aucun point de réglage sur le circuit car la thermopile travaillant de -20 à +100 °C, nous avons restreint la gamme de température de +0 à +55 °C, de façon à avoir un petit espace autour de la température moyenne du corps humain.

Quand vous pressez P1, la température ambiante en °C s'affiche. Si vous le pressez une seconde fois et le maintenez, les deux LED s'allument.

Approchez alors le thermomètre à environ deux cm du dos de la main jusqu'à ce que les deux cercles lumineux se superposent en un seul (voir figure 21 et la photo de début d'article).

Relâchez P1 et les LED doivent clignoter quatre fois: maintenez l'appareil dans sa position jusqu'à ce que les LED s'éteignent (pendant le

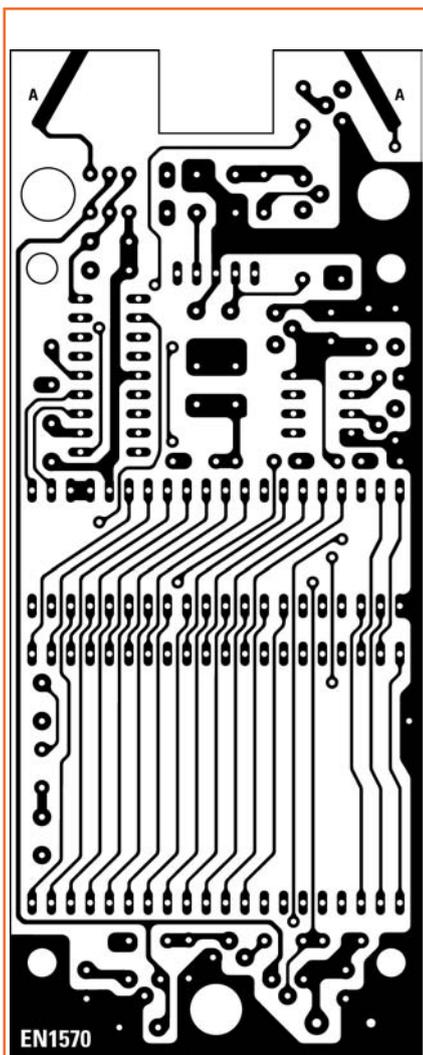


Figure 17b-2: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés du thermomètre à thermopile (côté soudures).

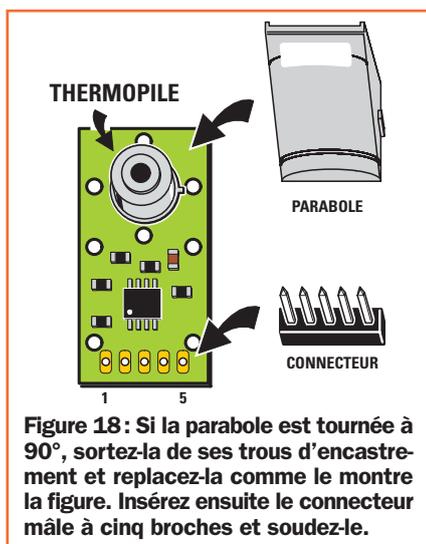


Figure 18: Si la parabole est tournée à 90°, sortez-la de ses trous d'encastrement et replacez-la comme le montre la figure. Insérez ensuite le connecteur mâle à cinq broches et soudez-le.

temps d'extinction des LED clignotantes, la thermopile acquiert les données thermiques provenant de la peau sous forme de rayons infrarouges et il en est tiré ensuite une

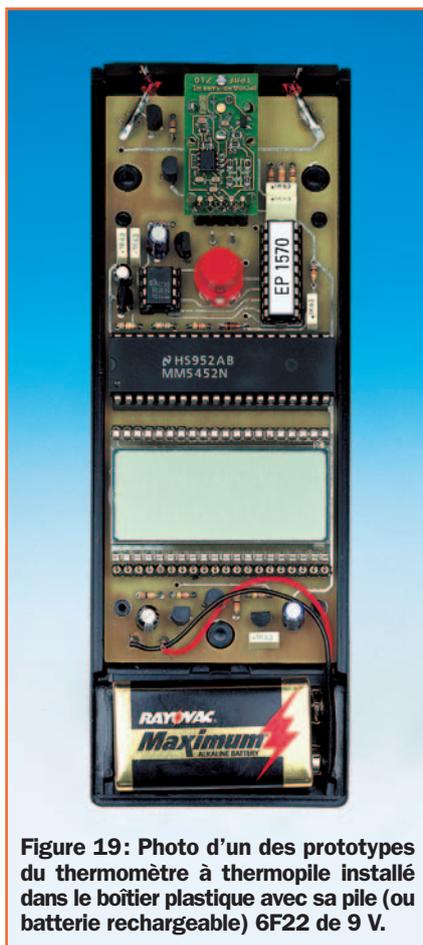


Figure 19: Photo d'un des prototypes du thermomètre à thermopile installé dans le boîtier plastique avec sa pile (ou batterie rechargeable) 6F22 de 9 V.



Figure 20: Photo d'un des prototypes du thermomètre à thermopile, couvercle refermé et prêt à l'emploi.

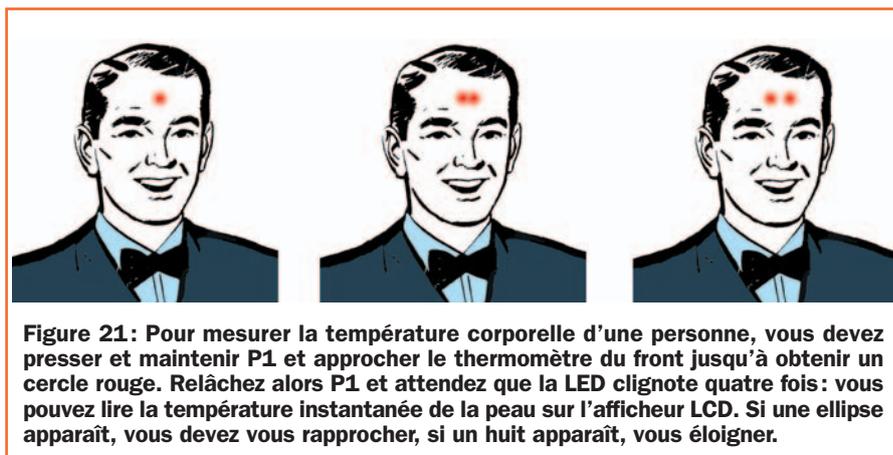


Figure 21: Pour mesurer la température corporelle d'une personne, vous devez presser et maintenir P1 et approcher le thermomètre du front jusqu'à obtenir un cercle rouge. Relâchez alors P1 et attendez que la LED clignote quatre fois: vous pouvez lire la température instantanée de la peau sur l'afficheur LCD. Si une ellipse apparaît, vous devez vous rapprocher, si un huit apparaît, vous éloigner.

moyenne pondérée). La valeur qui s'affiche indique le niveau thermique de la peau de la main au point visé.

Ce thermomètre étant extrêmement sensible, si vous essayez de faire une autre mesure au même point, vous pourrez trouver une légère différence. Maintenez-le bien perpendiculaire à la surface de peau illuminée et à la distance correcte (cercle lumineux bien rond).

Après les essais, en utilisation réelle, prenez le point de mesure sur le front du patient, en repoussant les cheveux s'il y a lieu, comme le montre la figure 21. ◆

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ce thermomètre à distance EN1570 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

L'ÉTÉ EN FORME

UN ÉLECTROSTIMULATEUR BIPHASIQUE ABDOMINAL

PRIX EN BAISSÉ!

Cet électrostimulateur neuromusculaire a été conçu spécialement pour faire travailler les abdominaux en entraînement passif (allongé sur son lit !) ou en mixte (en faisant du footing... ou la cuisine !) puisqu'il est portable. Il comporte quatre programmes correspondant à quatre traitements : idéal pour se maintenir en forme ou pour entretenir son esthétique quand on n'a pas trop de temps.



ET447 Kit complet avec batterie et électrodes 120,00 €

UN GÉNÉRATEUR D'ONDES DE KOTZ POUR SPORTIFS ET KINÉS

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



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

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 boîtier 36,30 €

STIMULATEUR MUSCULAIRE



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

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

MAGNETOTHERAPIE BF (AVEC 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 €

MAGNETOTHERAPIE RF

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

PRIX EN BAISSÉ!

ANTICELLULITE ET MUSCULATEUR COMPLET



Fonctionnant aussi bien en anticellulite qu'en musculateur, ce kit très complet permet de garder la forme sans faire d'efforts.

Tension d'électrodes maxi. : 175 V. Courant électrodes maxi. : 10 mA. Alimentation : 12 Vcc par batterie interne.

EN1175 Kit complet avec boîtier, batterie et électrodes ... 219,00 €

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 ionophorese est aussi utilisée en esthétique pour combattre certaines affections cutanées comme la cellulite par exemple.



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

ELECTROSTIMULATEUR NEUROMUSCULAIRE

Cet appareil, moderne et d'une grande diversité d'emplois, répond aux attentes des athlètes, aux exigences des professionnels de la remise en forme comme aux espoirs de tous ceux qui souhaitent améliorer leur aspect physique. Il propose plusieurs programmes de musculation, d'amincissement, de tonification, de préparation et de soin des athlètes.



ET480 Kit complet avec boîtier, batterie et électrodes ... 245,00 €

LA IONOTHERAPIE OU COMMENT 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 €

COMELEC

CD 908 - 13720 BELCODENE

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

Vous pouvez commander directement sur www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE 80 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS
 Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 8,40 €. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue gratuitement.

Une unité distante GSM audio/vidéo avec capteurs pour alarme

première partie: le matériel

En cas d'alarme l'appareil prend une photo et l'envoie à une adresse électronique. L'activation de la mini caméra vidéo et l'envoi de la prise de vue peuvent aussi être déclenchés à distance, à tout moment, par l'envoi d'un SMS à l'appareil distant. Le système utilise une caméra vidéo subminiature, un microphone pour écoute locale, un détecteur de présence IR, un détecteur de mouvement (pour utilisation en automobile) et un module GSM/GPRS très compact. Il est doté aussi d'entrées d'alarme supplémentaires et ses dimensions réduites le rendent facile à dissimuler.



La particularité du nouveau module Telit GM862-PCS est d'être doté d'une caméra vidéo couleur subminiature. Il va nous permettre de réaliser un système distant GSM/GPRS de surveillance audio/vidéo. Dans cette première partie, nous décrivons le circuit, réalisons le montage de la partie matérielle et jetons un coup d'œil sur certaines particularités du programme résident et dans la seconde nous nous occuperons de décrire le fonctionnement du logiciel de la station de base. Grâce à ses nombreuses fonctions, cette unité distante A/V trouve des applications dans le domaine de la sécurité (en fixe et en mobile) comme dans

celui du multimédia (webcam donnant sur un site Internet). Et tout cela à travers le réseau GSM, donc sans nécessité d'une ligne fixe (voir figure 1).

L'unité distante peut entrer en fonction automatiquement (elle prend une photo et l'envoie à une adresse e-mail spécifique) chaque fois que le capteur IR ou bien le capteur de mouvement ou encore une des entrées d'alarme auxiliaires la déclenche. Bien sûr on a aussi la possibilité de demander à tout moment (par SMS) ce déclenchement et l'envoi d'une image. Quand un des capteurs s'active, l'unité distante peut aussi envoyer un SMS à un portable défini, avertissant ainsi l'utilisateur que le système

distant est entré en alarme. L'utilisateur peut ainsi vérifier, en allant regarder l'image envoyée par e-mail, ce qui se passe sur les lieux surveillés.

Il peut éventuellement demander l'envoi d'autres images ou activer l'écoute locale (en effet, le dispositif est muni d'un microphone permettant d'écouter les bruits ou les conversations).

L'existence de deux capteurs intégrés différents, en plus des entrées auxiliaires, permet d'utiliser l'appareil en appartement comme dans une voiture. Dans le premier cas, le capteur PIR fournit l'impulsion d'alarme quand une personne passe dans son rayon d'action (bien sûr la mini caméra vidéo devra aussi être pointée vers la même zone).

Dans le second, le capteur de mouvement active la caméra quand le véhicule est mis en mouvement. Dans les deux cas, la pertinence de l'installation et du pointage est fondamentale.

L'unité distante fonctionne sous 12 V (en fait de 8 à 20 V grâce à la première alimentation à découpage) et elle peut par conséquent être alimentée par la batterie de la voiture (dans les autres cas, une petite alimentation bloc secteur suffit): au repos la consommation est d'une dizaine de mA, on pourra donc même envisager d'utiliser un panneau photovoltaïque avec une batterie rechargeable Pb-gel hermétique de 5 à 10 Ah.

Toutefois, pendant les prises de vue et l'envoi des images le système peut consommer jusqu'à 0,5 A.

Le schéma électrique

Le schéma synoptique de la figure 4 montre que le module Telit comporte des entrées pouvant recevoir directement le signal analogique audio du microphone (capsule électret) et le signal numérique vidéo de la mini caméra vidéo couleur (modèle Agilent ADCM2560): l'entrée microphone est préamplifiée afin d'augmenter la sensibilité de l'étage, quant à la caméra, le bus de données d'I/O se connecte directement aux ports spécifiques du module GM862-PCS.

Toutes les fonctions de l'unité distante sont contrôlées par un microcontrôleur doté de son programme résident EF535: il dialogue avec le module à travers le port sériel de

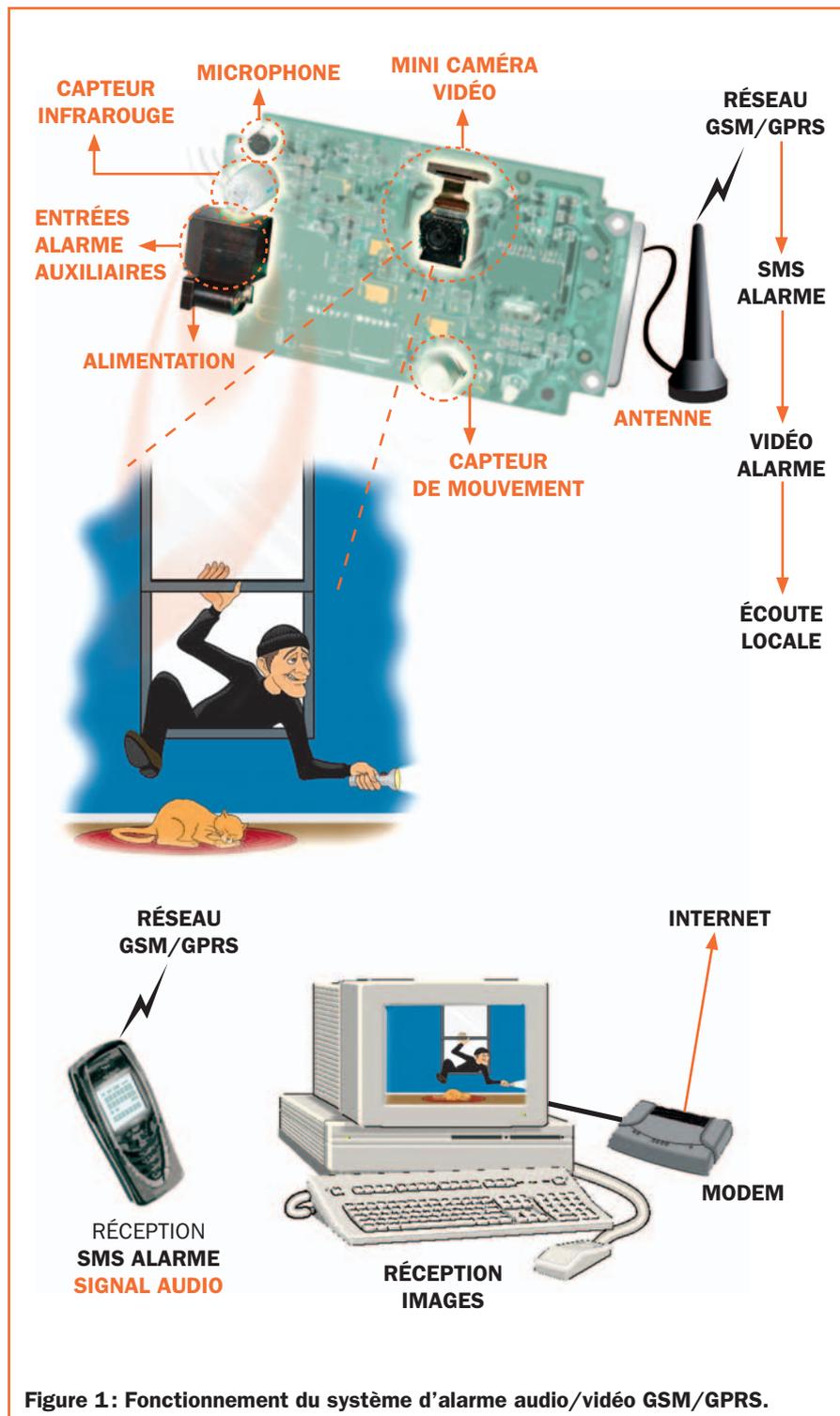


Figure 1: Fonctionnement du système d'alarme audio/vidéo GSM/GPRS.

ce dernier en utilisant le "set" de commandes AT que le module est en mesure d'interpréter.

Le microcontrôleur et le module étant alimentés avec des tensions différentes, nous avons dû réaliser un adaptateur de niveaux pour coupler les deux lignes sérielles.

Le microcontrôleur vérifie aussi l'état du capteur PIR, du capteur de mouvement et des entrées auxiliaires: en cas d'alarme, si le programme le

prévoit, il active la caméra et envoie l'image à l'adresse e-mail définie au préalable.

Un premier régulateur à découpage (pour ses faibles dimensions et sa faible dissipation thermique) fournit le 5 V à partir de l'entrée 12 V de la batterie ou du bloc secteur 230 V: cette tension sert à alimenter le microcontrôleur et quelques autres composants. Un deuxième régulateur (linéaire cette fois) fournit le 3,4 V au module Telit et un troisième enfin le 2,8 V à la caméra.

Figure 2: Pour lire et analyser les SMS entrants.

Nous donnons ici une partie du programme résidant dans le PIC16F876. Nous avons mis en évidence en particulier la section de lecture des SMS entrants (routine LEGGISMS) et l'analyse suivante (routine ANALIZZASMS).

Tout d'abord le microcontrôleur vérifie si, dans la mémoire du GM862 se trouve un SMS et, dans l'affirmative, il sauvegarde le numéro appelant sous MITT et le texte sous SMS.

Tout de suite après la mémoire SMS est effacée et le texte reçu est passé à la routine ANALIZZASMS, laquelle avant tout vérifie l'exactitude du mot de passe (5 derniers chiffres de l'IMEI) puis analyse le type de commande reçu.

Par manque de place nous ne donnons pas l'analyse de tous les messages, mais seulement de ceux concernant l'extrapolation de l'APN et du SMTP du gestionnaire ou du message de commande :

```
"APN:aaaaa,SMTP:ssssss*ppppp#".

LEGGISMS:
  HSEROUT [«AT+CMGL=»,34,»ALL»,34,13]
  hserin 500,EXIT,[SKQIP 10, wait (34,»,»,34),TMP]
  MITT[0]=TMP
  LUNMITT=1
  HIGH LEDV
  HIGH LEDR
  while TMP<>34 AND LUNMITT<20
    hserin 10000,EXIT,[TMP]
    MITT[LUNMITT]=TMP
    LUNMITT=LUNMITT+1
  wend
  LUNSMS=0
  while TMP<>»#» AND LUNSMS<80
    hserin 10000,EXIT3,[TMP]
    sms[LUNSMS]=TMP
    LUNSMS=LUNSMS+1
  wend

EXIT3:
  LUNMITT=LUNMITT-1
  DEBUG «MITT -> »,str MITT \LUNMITT,13,10
  LUNSMS=LUNSMS-1
  PAUSE 3000
  HSEROUT [«AT+CMGD=0,4»,13] 'EFFACE TOUS LES MESSAGES
  HSERIN 10000,EXIT,[wait («OKQ»)]
  PAUSE 1000
  GOSUB ANALIZZASMS
  PAUSE 2000

EXIT:
  LOW LEDV
  LOW LEDR
RETURN

ANALIZZASMS:
FRASE=10
FOR TMP=0 TO 4
  READ TMP,TMP1
  IF TMP1<>SMS[LUNSMS-5+TMP] THEN
    GOTO EXIT2
  ENDIF
NEXT TMP
FRASE=2

select case sms[2]
  case «A»
    HSEROUT [«AT+CGDCONT=1,»,34,»IP»,34,»,»,34]
    for tmp=6 to 50
      IF sms[tmp]<>»,» THEN 'SALVO L'APN
        HSEROUT [SMS[tmp]]
      ELSE
        HSEROUT [34,»,»,0,0»,13]
        TMP1=TMP+6
        TMP=55
      ENDIF
    NEXT TMP
    HSERIN 10000,EXIT2,[wait («OKQ»)]
    PAUSE 1000
    for tmp=50 to 100
      TMP2= TMP-50+TMP1
      IF sms[TMP2]<>»*» THEN
        WRITE TMP,SMS [TMP2] 'SAUVEGARDE L'ESMTP
        select case sms [TMP2]
          case «T»
            IF sms [TMP2+1]=»I» THEN
              GEST = 1
            ENDIF
          case «V»
            IF sms [TMP2+1]=»0» THEN
              GEST = 2
            ENDIF
          case «W»
            IF sms [TMP2+1]=»I» THEN
              GEST = 3
            ENDIF
        END SELECT
        WRITE 8,GEST
      ELSE
        write TMP,35 'FIN FLUX
        TMP=205
      ENDIF
    NEXT TMP
    FRASE=1
  END SELECT
GOSUB INVIOSMS
EXIT2:
RETURN
```

Figure 3: Contrôles et paramétrages.

Afin de permettre à l'unité distante d'envoyer correctement les images en pièces jointes, il est nécessaire de paramétrer : APN, SMTP, USER NAME, PASSWORD et adresse e-mail du destinataire.

Pour avoir des informations supplémentaires sur l'habilitation de ce service, nous vous conseillons de vous connecter au site du gestionnaire de téléphonie utilisé.

Le paramétrage de ces données, ainsi que l'habilitation ou la déshabilitation des diverses fonctions, est effectué en envoyant à l'unité distante un ou plusieurs SMS de format :

APN et SMTP

APN:aaaaaaaaa,SMTP:sssssss*ppppp#

Où aaaaaaassss et ssssssssssss sont respectivement l'APN et le SMTP du gestionnaire et ppppp les cinq derniers chiffres de l'IMEI du module inséré dans l'unité distante.

USER NAME et PASSWORD

USER:uuuuuuuu,PASS:wwwwwww*ppppp#

Où uuuuuuuu est le nom d'usage choisi ou défini par l'opérateur et wwwwww le mot de passe pour accéder au service.

DESTINATAIRE

DEST:eeee@eeee.ee*ppppp#

Où eeeeeee@eeeeee.ee est l'e-mail de destination.

En ce qui concerne l'activation des diverses fonctions, les principales commandes sont les suivantes :

TEMPS D'INHIBITION ALARMES

TIMExxx*ppppp#

Où xxx est le temps d'inhibition en minute valide pour toutes les entrées. Pour remettre à zéro ce temps, il est nécessaire d'utiliser la commande ON*ppppp#

HABILITER OU DÉSHABILITER LES ENTRÉES UNE PAR UNE

PIRxMOVxAUXx*ppppp#

Avec cette commande il est possible d'habilitier (1) ou déshabilitier (0) les alarmes des capteurs présents sur la platine (PIR et MOV) ou des auxiliaires.

INHIBER TOUTES LES ENTRÉES ACTIVES

OFF*ppppp#

Cette commande inhibe toutes les entrées du circuit.

HABILITER TOUTES LES ENTRÉES PARAMÉTRÉES AVEC LA COMMANDE PIRxMOVxAUXx*ppppp#

ON*ppppp#

Ce SMS permet d'habilitier les entrées précédemment déshabilitées avec la commande OFF*ppppp# et en tout cas paramétrées avec la commande PIRxMOVxAUXx*ppppp#

PRENDRE LA PHOTO

FOTO*ppppp#

PARAMÉTRER NUMÉRO HABILITE (SMS D'ALARME ET ÉCOUTE LOCALE)

MEM+391234567890*ppppp#

Ce message permet d'habilitier le numéro +331234567890 pour l'écoute locale et en outre en cas d'alarme un message sera envoyé à ce numéro (si demandé avec la commande SMSxFOTOx*ppppp#).

EFFACER NUMÉRO (SMS D'ALARME ET ÉCOUTE LOCALE)

DEL*ppppp#

Le numéro en mémoire est éliminé (écoute locale et envoi SMS désabilités).

ALARME SMS PHOTO

SMSxFOTOx*ppppp#

Avec ce paramétrage, il est possible de demander l'envoi d'un SMS en cas d'alarme (SMS1..) sur les entrées habilitées et/ou l'envoi d'une photo par e-mail au destinataire eeee@eeee.ee*ppppp#

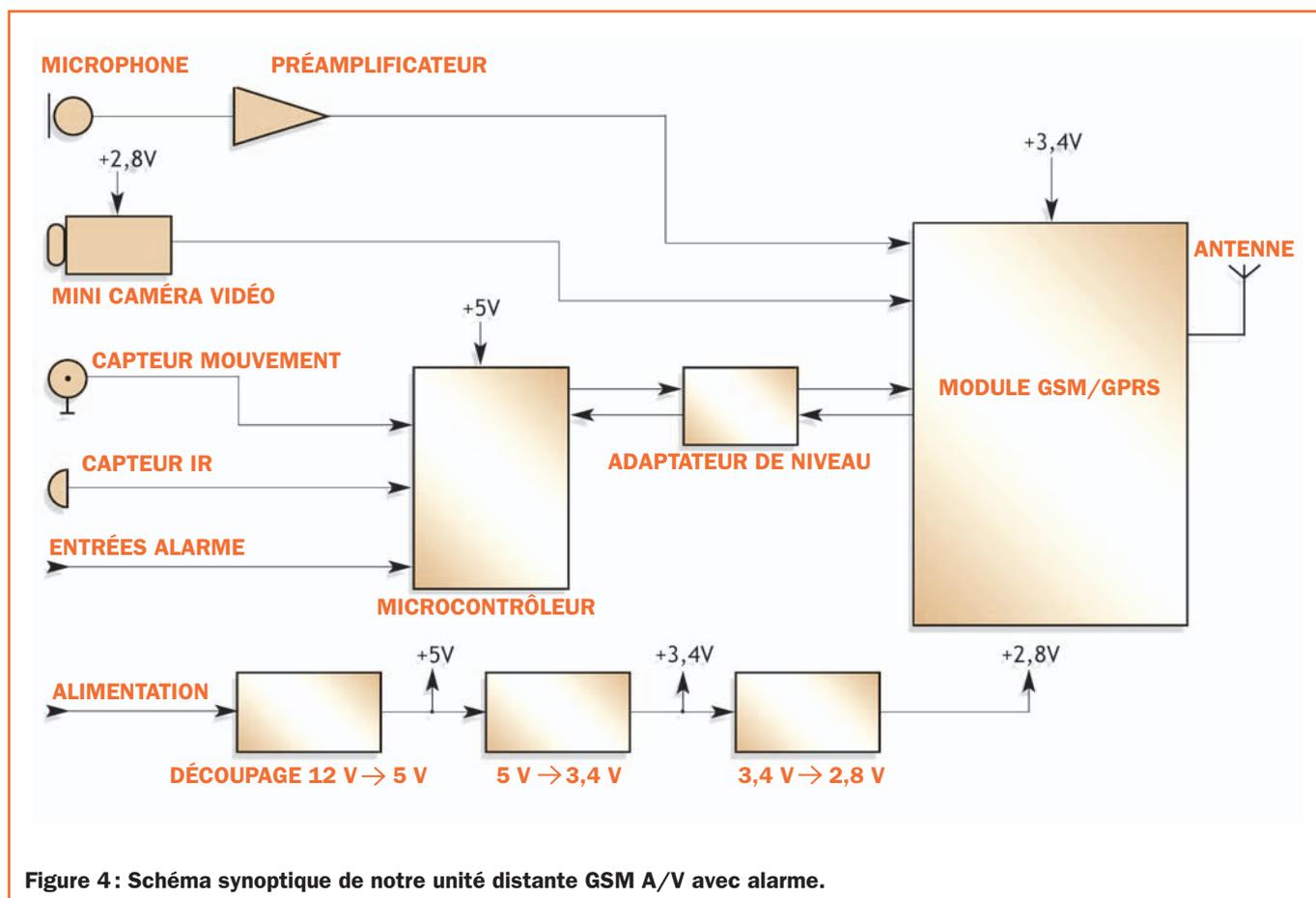


Figure 4 : Schéma synoptique de notre unité distante GSM A/V avec alarme.

Le schéma électrique proprement dit est divisé en deux : la section d'alimentation et de contrôle est figure 5 et les sections audio et vidéo sont figure 6. IC1 est un régulateur à découpage à 150 kHz avec sortie variable LM2596S-ADJ capable de fournir un courant maximum de plus de 3 A. La tension de sortie dépend des valeurs du pont R1/R2 : ici nous obtenons 5 V. Les caractéristiques de la self sont très importantes : elle doit permettre de travailler avec des courants de 2 A.

Les condensateurs au tantale C2 et C5 éliminent d'éventuelles perturbations et les résidus de courant alternatif pour une tension continue parfaitement lisse et stable.

Ce 5 V alimente le microcontrôleur IC3 (PIC16F876A I/SO), les deux capteurs, TR1 et le préamplificateur microphonique.

C'est IC2 (un LT1528CQ Linear Technology) qui en tire le 3,4 V stabilisé : ce régulateur à faible tension de déchet est indispensable à cause de la faible différence de tension entre entrée et sortie. Sa tension nominale étant de 3,3 V, nous l'avons légèrement modifiée avec R3 et R4

pour obtenir le 3,4 V recommandé par Telit. De plus ce régulateur peut être allumé/éteint à travers la ligne SHDN gérée par le microcontrôleur.

T1 décharge le condensateur de filtrage C7 quand le régulateur est arrêté.

Pour en finir avec la section d'alimentation, regardons la figure 6 : IC4, un LP2985-2.8, le troisième régulateur produisant le 2,8 V à partir du 3,4 V, à la différence des autres circuits intégrés, est en mesure de fournir un courant assez faible (150 mA) mais suffisant à l'alimentation de la caméra.

Cet étage peut être éteint par la ligne SHDN-CAM, directement contrôlée par la broche 50 du module (CAM_PWR_ON). Revenons à la figure 5 : les ports RCO et RC1 du microcontrôleur (un PIC16F876A en version CMS) sont utilisés pour les entrées d'alarme auxiliaires correspondant au connecteur RJ45. Nous avons prévu deux entrées différentes : l'une contrôle l'état d'un contact et l'autre vérifie la présence d'une tension.

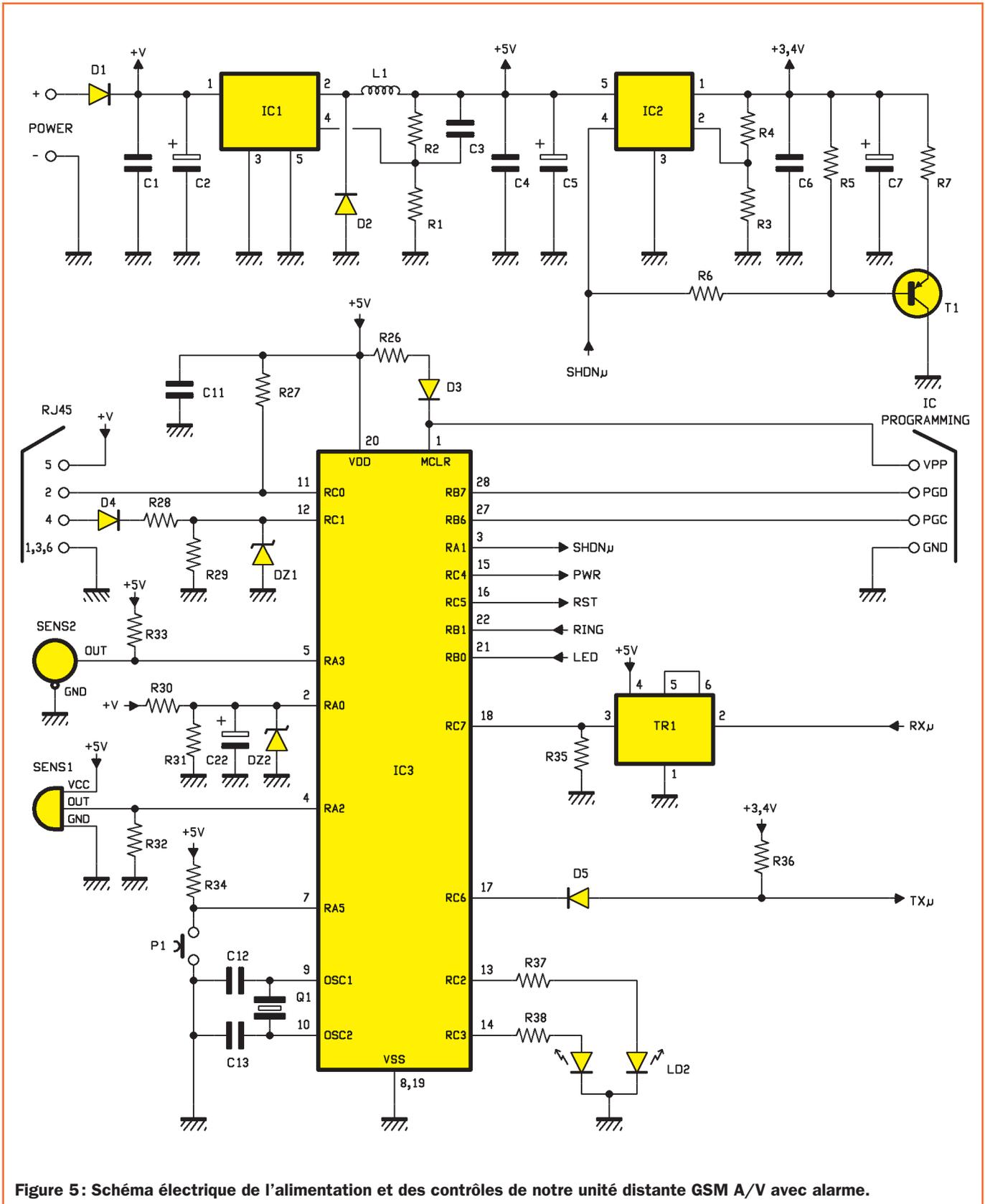
À la mise sous tension l'état des entrées est sauvegardé en mémoire : le système déclenche l'alarme quand une entrée change d'état par rapport

au paramétrage de départ, ce qui permet d'utiliser les "inputs" comme contacts NC ou NO ou bien la chute ou présence de tension. Le capteur de mouvement correspond au port RA3 et le capteur PIR au port RA2.

Bien sûr, si l'on ne veut pas utiliser le montage dans un véhicule, on ne monte pas le capteur de mouvement, de même dans l'autre cas on ne monte pas le capteur PIR.

Le réseau correspondant au port RA0 permet de vérifier la tension d'alimentation : il est possible de demander cette donnée par SMS, l'unité distante répond par SMS. P1 permet d'effectuer un test rapide de l'appareil : selon son activation, l'unité distante prend une photo et l'envoie à l'e-mail défini au préalable. Le quartz de 20 MHz monté entre OSC1 et OSC2 détermine la fréquence d'horloge du microcontrôleur.

Pour la programmation, on utilise la technique "in-circuit" par la ligne MCLR et les ports RB6 et RB7. Pendant cette phase, le microcontrôleur doit être alimenté en 5 V : quand la tension de programmation de 13,5 Vpp est appliquée au circuit, le dispositif (quoiqu'on fasse) se



bloque et se prépare à recevoir les données envoyées par le programmeur sur les lignes PGD et PGC.

Pendant cette phase tous les dispositifs reliés aux broches du microcontrôleur sont inactifs. À travers les ports RA1, RC4, et RC5, le PIC con-

trôle le fonctionnement et le "reset" du module GSM et du régulateur IC2. Les informations provenant du module et concernant les appels en cours et l'état du réseau, correspondent aux ports RB0 et RB1. Les ports RC7 et RC6 représentent la ligne de communication série entre le

module et le microcontrôleur: par ce canal voyagent toutes les commandes que le microcontrôleur envoie au GM862 en relation avec les opérations que ce dernier doit effectuer. Nous avons enfin la LED bicolore de signalisation nous informant de l'état du dispositif.

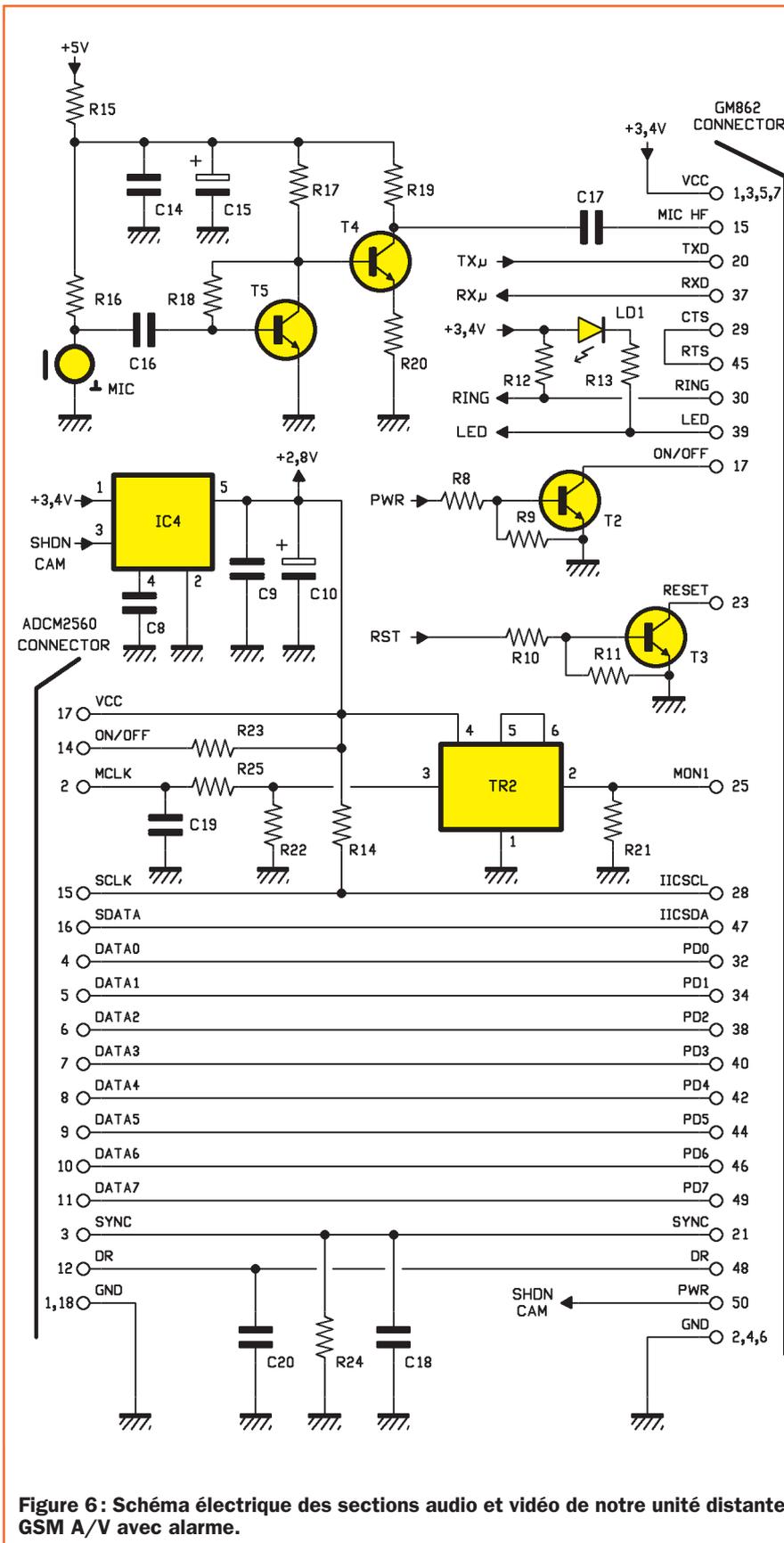


Figure 6 : Schéma électrique des sections audio et vidéo de notre unité distante GSM A/V avec alarme.

spécifiques du module, à l'exception de la ligne MCLK dont le niveau doit être adapté au moyen d'un transistor double TR2.

La section audio utilise une capsule microphonique préamplifiée et un étage amplificateur de tension correspondant aux transistors T4 et T5 : le signal de sortie est envoyé à la broche 15 du module. Nous avons enfin LD1 (contrôlée par la broche 39 du GM862) : elle s'allume quand le dispositif entre en réseau et elle clignote pendant sa tentative de connexion au réseau.

Quant au programme résidant dans le PIC16F876A, il est écrit en Basic puis compilé au moyen du pack Pic Basic Compiler Pro de Micro Engineering Labs. Le programme résidant est plutôt complexe car les fonctions remplies par l'unité distante sont nombreuses : pour s'y atteler, il est en outre nécessaire de connaître de manière approfondie le "set" d'instructions du module GM862-PCS, lui aussi plutôt lourd.

Bref, ce programme n'est guère à la portée de tous (!), mais requiert une connaissance approfondie de la programmation des PIC et du fonctionnement du module Telit.

Toutefois, nous donnons figure 3 une partie du programme résidant, dans l'espoir d'aider ceux qui seraient déjà férus ou qui voudraient le devenir : il s'agit des routines de lecture et d'analyse des SMS entrants, assorties d'un bref commentaire.

La réalisation pratique

Le circuit tient sur un circuit imprimé double face à trous métallisés dont la figure 7b-1 et 7b-2 donne les dessins à l'échelle 1. Prenez tout d'abord devant vous la face des composants CMS (figures 7a-1 et 8-1) et, en utilisant un fer de 20 à 30 W à panne fine et du tinol de 0,5 mm d'excellente qualité, montez tous les composants CMS. Terminez par les composants traversants (que vous soudez, bien sûr, sur la face opposée).

Sur cette face opposée (voir figures 7a-2 et 8-2), montez le connecteur à 50 pôles du module Telit avant d'insérer ce dernier. La réussite de ce montage réclame beaucoup de soin et pas mal d'habileté (pour la soudure des nombreux composants CMS). Débutants s'abstenir !

Passons maintenant au schéma électrique de la figure 6 où se trouvent le brochage du GM862 et les sections audio et vidéo. En ce qui concerne la caméra, elle fait partie du kit fourni par Telit, référencé GM862PCS-

kit et comprenant le module GSM et la caméra numérique Agilent ADCM2560 dotée de ses connecteurs.

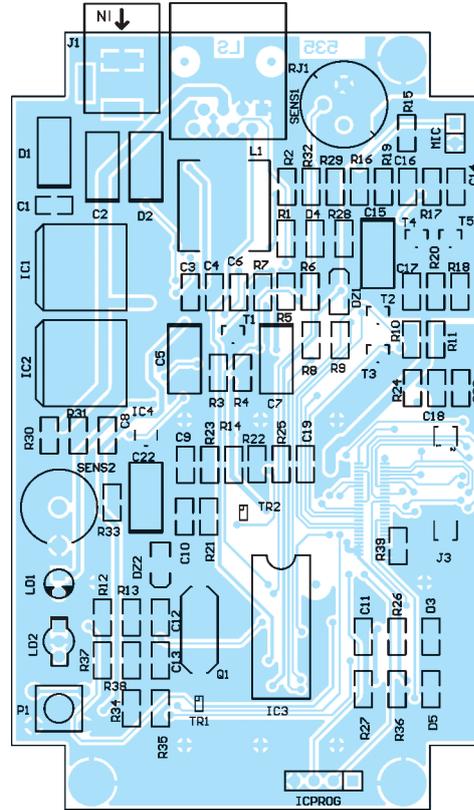
Toutes les broches d'I/O de la caméra sont reliées directement aux broches

Liste des composants

Tous les composants utilisés sont des CMS à l'exception de la prise d'alimentation et du connecteur RJ45. Le microcontrôleur est programmé quand le montage est terminé, avec la technique "in-circuit".

R1	1,5 kΩ
R2	4,7 kΩ
R3	330 Ω
R4	15 Ω
R5	10 kΩ
R6	4,7 kΩ
R7	470 Ω
R8	4,7 kΩ
R9	10 kΩ
R10	4,7 kΩ
R11	10 kΩ
R12	4,7 kΩ
R13	470 Ω
R14	4,7 kΩ
R15	470 Ω
R16	15 kΩ
R17	15 kΩ
R18	56 kΩ
R19	10 kΩ
R20	560 Ω
R21	47 kΩ
R22	47 kΩ
R23	47 kΩ
R24	10 kΩ
R25	100 Ω
R26	4,7 kΩ
R27	4,7 kΩ
R28	4,7 kΩ
R29	4,7 kΩ
R30	100 kΩ
R31	10 kΩ
R32	4,7 kΩ
R33	4,7 kΩ
R34	4,7 kΩ
R35	47 kΩ
R36	4,7 kΩ
R37	470 Ω
R38	470 Ω
C1	100 nF multicouche
C2	22 μF 35 V tantale
C3	10 nF multicouche
C4	100 nF multicouche
C5	470 μF 6 V tantale
C6	100 nF multicouche
C7	1000 μF 4 V tantale
C8	1 nF multicouche
C9	100 nF multicouche
C10 ..	4,7 μF 4 V tantale
C11 ..	100 nF multicouche
C12 ..	10 pF céramique
C13 ..	10 pF céramique
C14 ..	100 nF multicouche

Figure 7a-1: Schéma d'implantation des composants de notre unité distante GSM A/V avec alarme, côté composants CMS.



Quand le montage est terminé et bien vérifié, faites quelques mesures de tensions avec un multimètre. Suivez pas à pas la chaîne d'alimentation du

12 V d'entrée (batterie ou bloc secteur 230 V) au 2,8 V en passant par le 5 V et le 3,4 V. Pour pouvoir vérifier les tensions 3,4 et 2,8 V,

C15 ..	470 μF 6 V tantale
C16 ..	100 nF multicouche
C17 ..	100 nF multicouche
C18 ..	100 pF céramique
C19 ..	22 pF céramique
C20 ..	33 pF céramique
C22 ..	470 μF 6 V tantale
D1	diode SA37
D2	diode Schottky STPS340
D3	diode Schottky ZLLS400
D4	diode Schottky ZLLS400
D5	diode Schottky ZLLS400
DZ1 ..	zener 5,1 V
DZ2 ..	zener 5,1 V
L1.....	self 47 μH 2 A
LD1 ..	LED 3 mm jaune
LD2 ..	LED 3 mm bicolore
IC1 ...	LM2596S-ADJ
IC2 ...	LT1528CQ
IC3 ...	PIC16F876A I/SO (EF535)
IC4 ...	LP2985-2,8
TR1...	BCR22PN
TR2...	BCR08PN
Q1	quartz 20 MHz

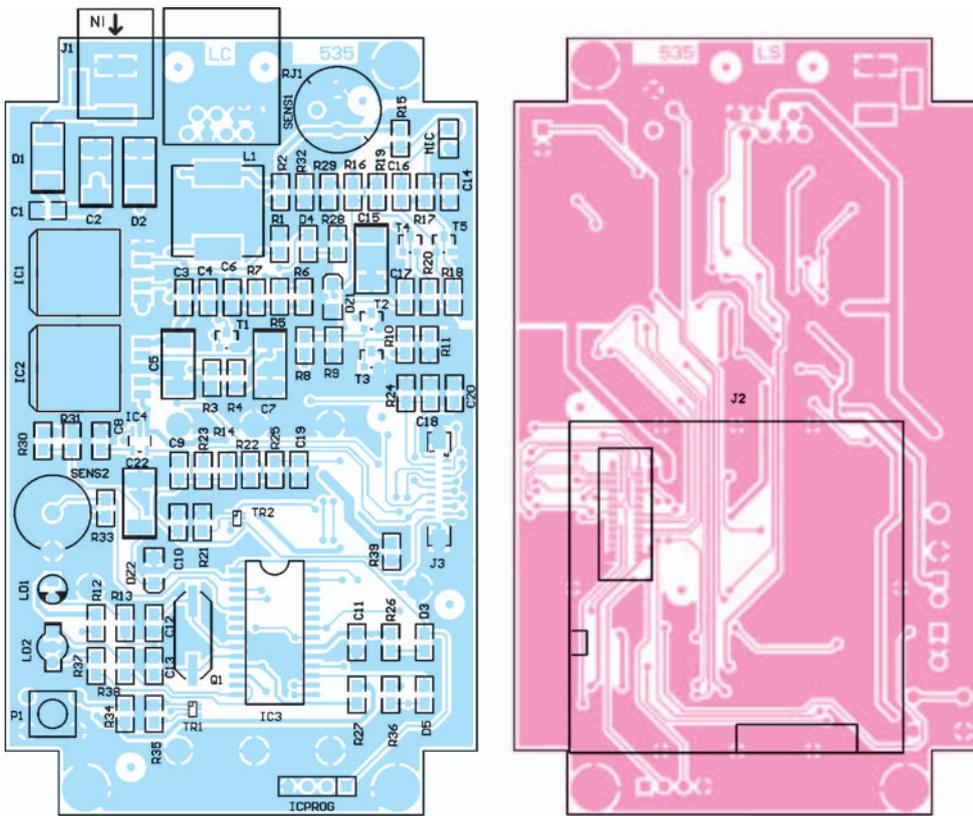
T1.....	BC857
T2.....	BC847
T3.....	BC847
T4.....	BC847
T5.....	BC847
P1	micropoussoir
SENS1	capteur miniPIR
SENS2	capteur de mouvement
Caméra	ADCM2560
GSM .	GM862-PCS

Divers :

- 1 prise d'alimentation
- 1 connecteur RJ45
- 1 connecteur 18 pôles pour mini caméra vidéo ADCM2560
- 1 connecteur 50 pôles pour GM862
- 1 capsule microphonique
- 1 barrette 4 pôles mâle

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

Figure 7a-2 : Schéma d'implantation du module Telit GM862 sous la platine CMS.



Pour une meilleure compréhension, dans le dessin de gauche on a reporté la disposition des composants superposée au dessin des pistes de cuivre. Dans cette réalisation, la plupart des composants étant des CMS, le tracé des pistes "côté soudures" est aussi la face où la majeure partie des composants sont montés. Côté opposé, quelques rares soudures seulement sont effectuées (celles du connecteur d'alimentation, de la RJ45, des LED, du poussoir de test et de la barrette de programmation). C'est sur cette face que prend place (le dessin de droite montre à quel endroit) le connecteur à 50 pôles dans lequel on insère le module Telit GM862.

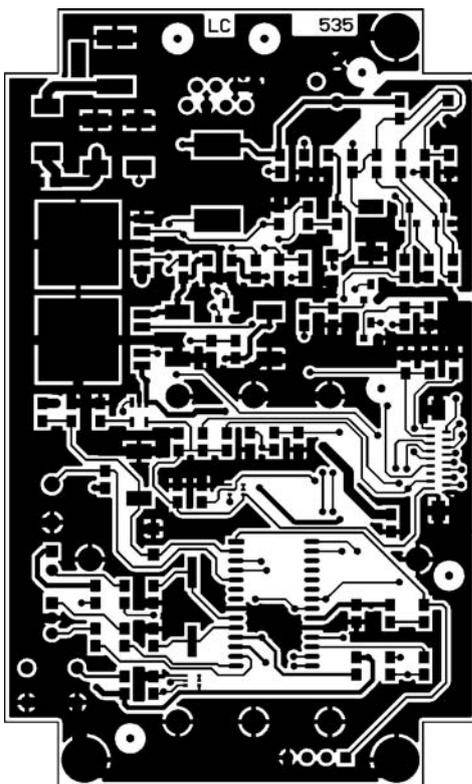


Figure 7b-1 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de notre unité distante GSM A/V avec alarme, côté composants CMS.

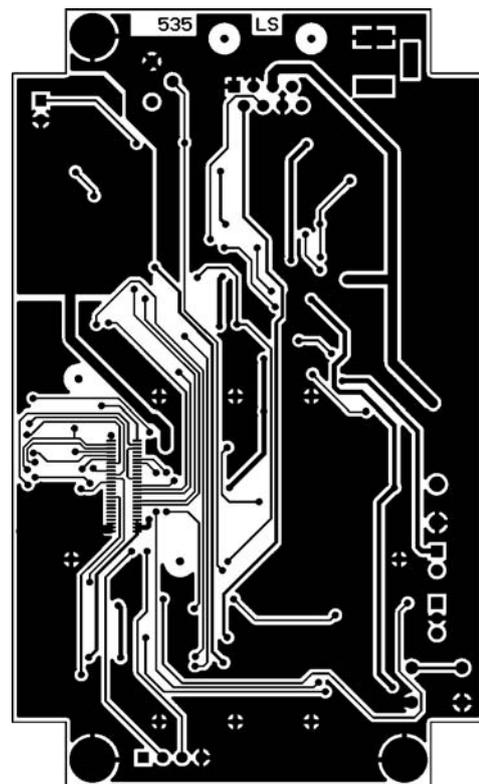


Figure 7b-2 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé double face à trous métallisés de notre unité distante GSM A/V avec alarme, côté module GM862.

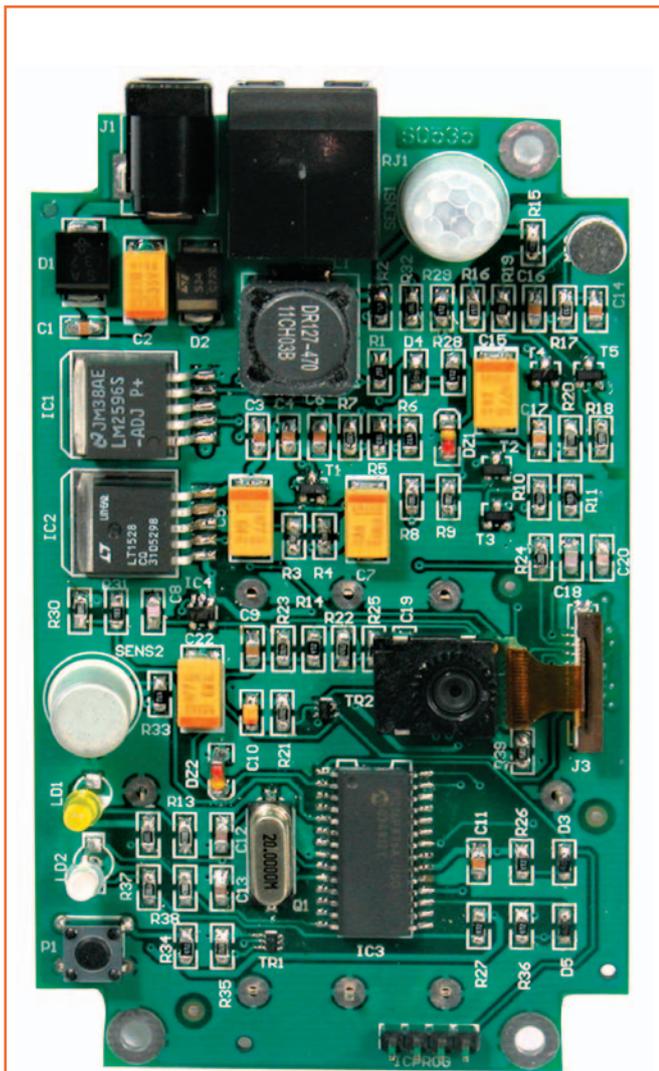


Figure 8a : Photo d'un des prototypes de la platine de notre unité distante GSM A/V avec alarme, côté composants CMS.

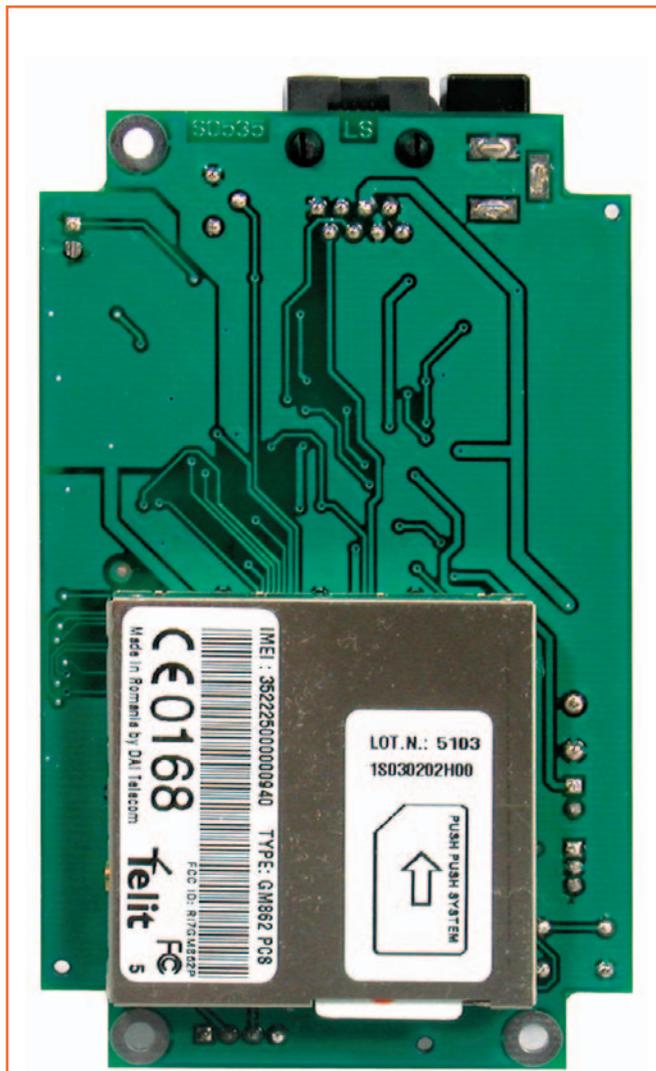


Figure 8b : Photo d'un des prototypes de la platine de notre unité distante GSM A/V avec alarme, côté module GM862.

il faut habiliter les deux régulateurs correspondants : rappelons que pour la programmation du microcontrôleur il est nécessaire que le circuit soit alimenté, c'est-à-dire que sur la broche 20 de IC3 se trouve une tension de 5 V.

Afin de rendre opérationnel le système, il est nécessaire de monter la petite caméra (dotée d'un connecteur "flat") et le module Telit. Ce dernier est bien sûr rendu opérationnel en insérant dans la fente une carte SIM active.

L'unité distante pourra être logée dans un boîtier plastique adéquat (voir photo de première page) ou cachée derrière le tableau de bord du véhicule, etc. (selon application envisagée). Pour le paramétrage du système et pour l'habilitation du service d'envoi des e-mails, voyez la figure 3.

À suivre

Dans la seconde partie de l'article, nous vous présenterons un programme simple permettant de publier automatiquement sur une page web les images provenant de l'unité distante A/V.

Nous pourrions ainsi, par exemple, présenter sur notre site les images en temps réel d'une localité touristique particulière, d'un trajet autoroutier, de l'état de crue ou décrue d'un fleuve, etc.

Ce même programme permet également une gestion rationnelle des images provenant d'une unité distante utilisée comme système antivol.

Rappelons que le format maximal des images prises par la mini caméra vidéo est de 480 x 640 pixels, ce

qui est plus que suffisant pour cette application. Bonne construction en attendant! ◇

Comment construire ce montage ?

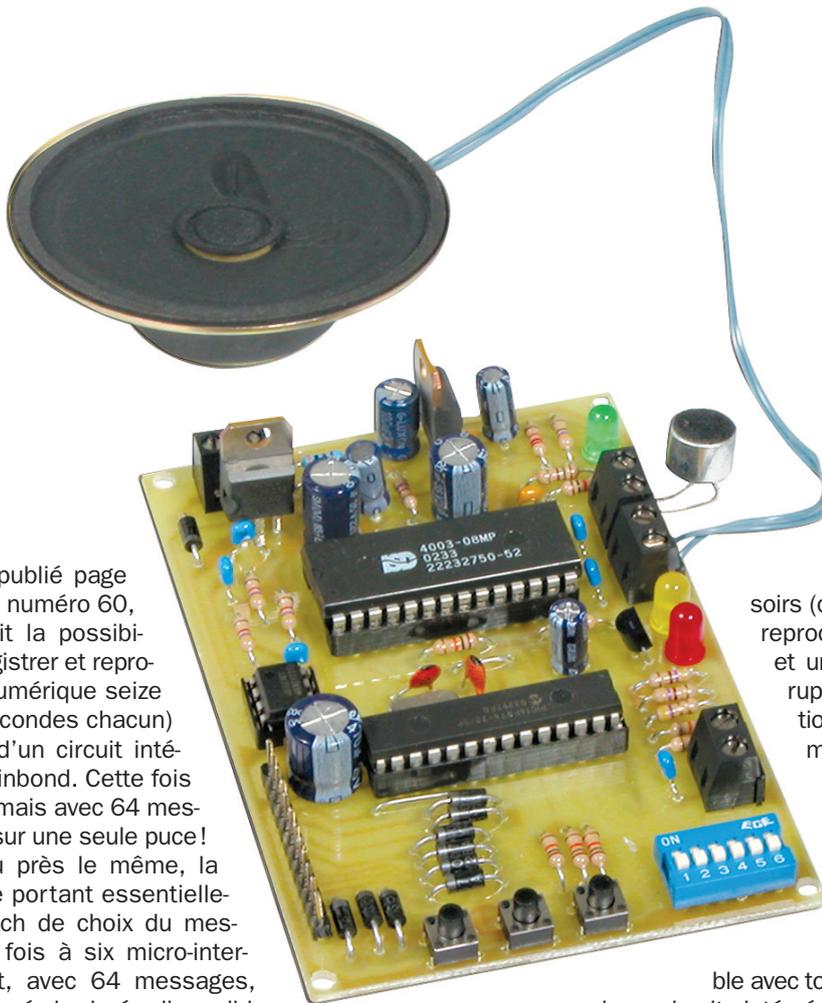
Tout le matériel nécessaire pour construire cette unité distante audio/vidéo avec module GSM ET535 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

Un enregistreur/ reproducteur numérique de 64 messages

Dans ELM numéro 60, nous vous avons proposé un enregistreur/reproducteur 16 messages. Vous avez été nombreux à vous plaindre de la limitation d'un tel appareil. Nous avons donc remis l'ouvrage sur le métier pour vous proposer ce nouveau modèle qui permet d'enregistrer et de reproduire, toujours sur un support numérique, 64 messages audio. Il comporte une interface de gestion constituée de trois poussoirs et d'un dip-switch à six micro-interrupteurs utilisés pour sélectionner les messages. Cette même interface peut, en outre, être atteinte par une série de connecteurs barrettes mâles.



Le ET519, publié page 64 dans le numéro 60, vous offrait la possibilité d'enregistrer et reproduire en numérique seize messages (de 30 secondes chacun) et ce déjà à l'aide d'un circuit intégré ChipCorder de Winbond. Cette fois nous allons réitérer, mais avec 64 messages... et toujours sur une seule puce! Le circuit est à peu près le même, la différence matérielle portant essentiellement sur le dip-switch de choix du message, qui est cette fois à six micro-interrupteurs. Cependant, avec 64 messages, leur longueur a diminué: la durée disponible dépend de la puce utilisée (avec un ISD de 4 minutes la durée est de 3,75 s, avec un ChipCorder de 8 minutes la durée passe à 7,5 secondes). Ces temps sont fixes, indépendants du nombre de messages enregistrés, il n'est donc pas possible d'augmenter la durée des messages en diminuant le nombre (très utile pour limiter les ardeurs des bavards qui racontent leur vie sur votre répondeur!).

L'appareil utilise trois poussoirs (contrôlant l'enregistrement, la reproduction et la fin du message) et un dip-switch à six micro-interrupteurs (permettant de sélectionner en binaire l'un des 64 messages). Le circuit intégré ISD4003, est disponible en quatre versions dont la différence tient à leur capacité de mémoire (exprimée en minutes d'enregistrement, comme le montre la figure 4). Notre circuit est compati-

ble avec toutes les versions. Pour choisir parmi ces circuits intégrés, il est nécessaire d'exécuter une procédure spéciale avec le poussoir "REC" et le dip-switch, cette opération devant être accomplie à la première mise sous tension et chaque fois que l'on désire changer de version: pour cela, avant d'alimenter le circuit, mettez sur ON le micro-interrupteur de choix de la version (DIP1 pour la version 4 minutes, DIP2 pour la version 5 minutes, DIP3 pour la version 6 minutes et enfin DIP4 pour la version 8 minutes), pressez et maintenez

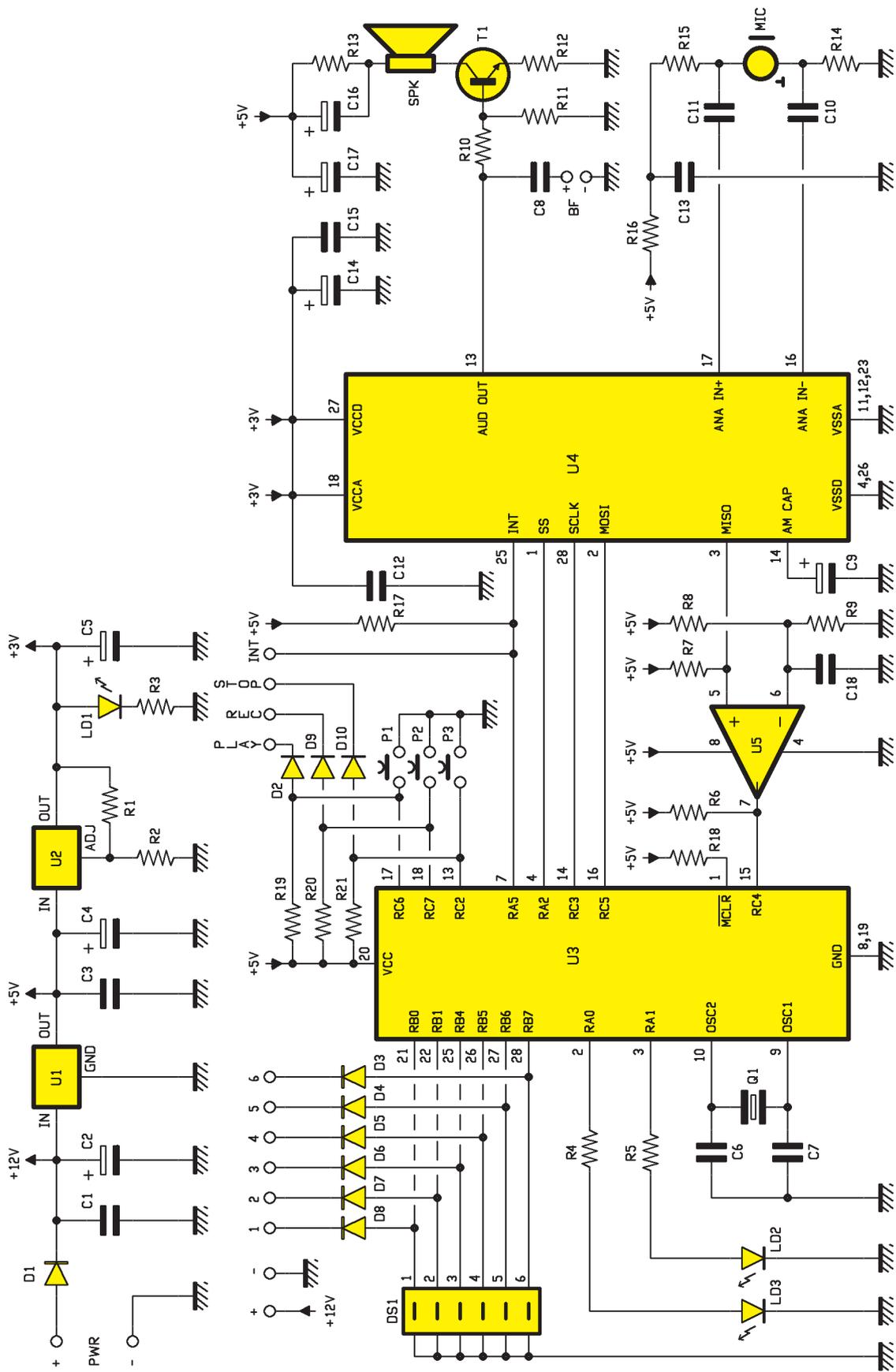


Figure 1: Schéma électrique de l'enregistreur/lecteur de messages.

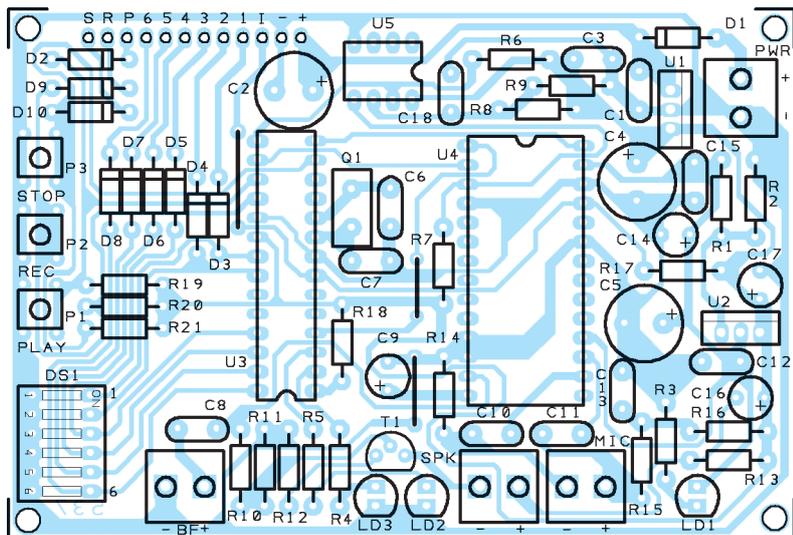


Figure 2a: Schéma d'implantation des composants de l'enregistreur/lecteur de messages.

Liste des composants

R1	200 Ω 1 %
R2	300 Ω 1 %
R3	150 Ω
R4	470 Ω
R5	470 Ω
R6	4,7 kΩ
R7	10 kΩ
R8	4,7 kΩ
R9	4,7 kΩ
R10 ..	3,9 kΩ
R11 ..	47 kΩ
R12 ..	4,7 Ω
R13 ..	47 Ω
R14 ..	10 kΩ
R15 ..	10 kΩ
R16 ..	2,2 kΩ
R17 ..	4,7 kΩ
R18 ..	10 kΩ
R19 ..	10 kΩ
R20 ..	10 kΩ
R21 ..	10 kΩ
C1	100 nF multicouche
C2	470 µF 25 V électrolytique
C3	100 nF multicouche
C4	220 µF 35 V électrolytique
C5	220 µF 35 V électrolytique
C6	22 pF céramique
C7	22 pF céramique
C8	100 nF multicouche
C9	1 µF 63 V électrolytique
C10 ..	100 nF multicouche
C11 ..	100 nF multicouche
C12 ..	220 nF multicouche
C13 ..	220 nF multicouche
C14 ..	47 µF 25 V électrolytique
C15 ..	220 nF multicouche
C16 ..	22 µF 35 V électrolytique
C17 ..	100 µF 25 V électrolytique
C18 ..	100 nF multicouche
D1	1N4007

D2	1N4007
D3	1N4007
D4	1N4007
D5	1N4007
D6	1N4007
D7	1N4007
D8	1N4007
D9	1N4007
D10 ..	1N4007
D11 ..	1N4007
LD1 ..	LED 5 mm verte
LD2 ..	LED 5 mm jaune
LD3 ..	LED 5 mm rouge
U1	7805
U2	LM317
U3	PIC16F876-EF537
U4	ISD4003
U5	LM393
Q1	quartz 20 MHz
T1	2N2222
DS1 ..	dip-switch à 6 micro-interrupteurs
P1	micropoussoir
P2	micropoussoir
P3	micropoussoir

Divers :

- 4 . connecteurs 2 pôles au pas de 5 mm
- 1 . support 2 x 14
- 1 . support 2 x 14 pas double
- 1 . support 2 x 4
- 1 . microphone
- 1 . haut-parleur 8 ohms 50 mm
- 4 . boulons 3MA 10 mm

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

* Le programme du PIC16F876-EF537 est disponible sur le site de la revue, dans le même dossier que le circuit imprimé.

pressé le poussoir "REC" et alimentez le circuit. Ainsi, les LED jaune et rouge s'allument en même temps et restent allumées : ce qui signifie que le paramétrage du dispositif a été effectué et qu'on peut par conséquent relâcher le poussoir "REC". Quand on le relâche, les deux LED s'éteignent et le dispositif est prêt pour le fonctionnement normal : le choix de la version souhaitée de l'ISD est mémorisé dans le mémoire non volatile du microcontrôleur de façon à être maintenu même en l'absence d'alimentation. Outre le mode manuel pour la gestion du circuit, on en a prévu un automatique pouvant être exécuté au moyen d'un microcontrôleur externe. Ce dernier peut être interfacé à notre appareil grâce aux connecteurs barrettes mâles à douze pôles (sont présents aussi le GND, le +12 V et la broche INT du ISD4003) afin de le rendre intégrable à un système plus complexe. Les trois borniers à deux pôles sont utilisés pour relier un microphone, un haut-parleur et un circuit d'amplification (le système dispose en effet d'une sortie préamplifiée et d'une sortie à bas niveau venant directement du ISD4003). Quoiqu'il en soit, pour obtenir de bonnes prestations, nous conseillons d'utiliser le bornier BF pour une amplification externe.

Les caractéristiques du ISD4003

Comme le montrent les figures 4, 5 et 7, il en existe quatre versions, chacune étant caractérisée par une durée d'enregistrement différente (4, 5, 6 et 8 minutes) alors que la mémoire "flash" interne a toujours la même capacité : ce qui change c'est la fréquence d'échantillonnage dont découlent une durée d'enregistrement inférieure ou supérieure et une bande passante différente (respectivement 3,4, 2,7, 2,3 et 1,7 kHz), une reproduction correcte de la voix humaine étant dans tous les cas garantie. Les 64 messages ont la même durée, mais, bien sûr, cette durée change selon la version d'ISD choisie : une simple division suffit pour savoir la durée. En réalité la durée maximale de chaque message est inférieure à la durée théorique car l'ISD ajoute automatique un paquet de "STOP", une sorte de "header" (en-tête, ici plutôt une queue) de fin de message (voir figure 4).

Pour la gestion de la puce par le microcontrôleur, on utilise une interface standard SPI (broche SCLK, MOSI, MISO et SS), chaque opération possible étant identifiée par un code à cinq bits et un éventuel champ d'adresse à onze bits. Les commandes disponibles pour ce circuit intégré ont été publiées dans

l'article précédemment cité ET519. À travers la commande "POWERUP", le circuit intégré est configuré pour exécuter une reproduction/enregistrement, les commandes "SETPLAY" et "PLAY" sont utilisées pour la gestion de la reproduction audio en partant de l'adresse de mémoire spécifiée, les commandes "SETREC" et "REC" gèrent l'enregistrement audio et la commande "STOP" termine l'opération courante. Le signal audio est appliqué aux deux broches d'entrée (ANA IN + et ANA IN -). Dans le cas où l'on utilise une entrée non différentielle, il est possible d'utiliser seulement la broche non inverseuse en reliant la broche ANA IN - à la masse, si en revanche un signal symétrique est disponible, il est nécessaire d'utiliser la broche inverseuse ou la broche non inverseuse. On a aussi une broche de sortie du signal audio (AUD OUT) où se trouve le signal BF et une d'interrupt (INT) acheminée au duodécuple connecteur barrette. À travers cette broche il est possible de savoir quand la reproduction du message est terminée: en effet, elle est au niveau logique haut en phase d'écoute.

Le schéma électrique

Le schéma électrique de la figure 1 ressemble beaucoup (et pour cause!) à celui de l'Enregistreur/reproducteur numérique à seize messages ET519. Le dip-switch à six (au lieu de quatre) micro-interrupteurs permet de sélectionner un parmi 64 messages. L'alimentation 12 Vcc est appliquée au bornier PWR: cette tension est ensuite régulée par un 7805 dont le 5 V stabilisé alimente le microcontrôleur U3 PIC16F876-EF537, déjà programmé en usine. Le circuit intégré U2 LM317 convertit cette tension au 3 V alimentant U4 ISD4003. U4 et U3 sont reliés entre eux à travers l'interface SPI utilisant les broches SS, MOSI, MISO et SCLK de U4. Les lignes d'I/O du PIC U3 ont des niveaux compris entre 0 et +5 V et les lignes du ISD U4 travaillent entre 0 et +3 V: c'est pourquoi la liaison entre les deux ne peut pas être directe et il faut donc avoir recours au comparateur U5 afin d'adapter les deux niveaux de tension différents. Une comparaison entre la tension fournie par le ChipCorder broche 3 (0 à 3 V) et une tension fixe de 2,5 V appliquée à l'entrée inverseuse est effectuée: quand la broche MISO de U4 est au niveau logique haut (environ +3 V), la sortie du comparateur passe à 5 V, ce qui correspond à la tension d'alimentation. Le signal audio produit par le microphone (MIC), est acheminé à l'entrée (en mode différentiel)

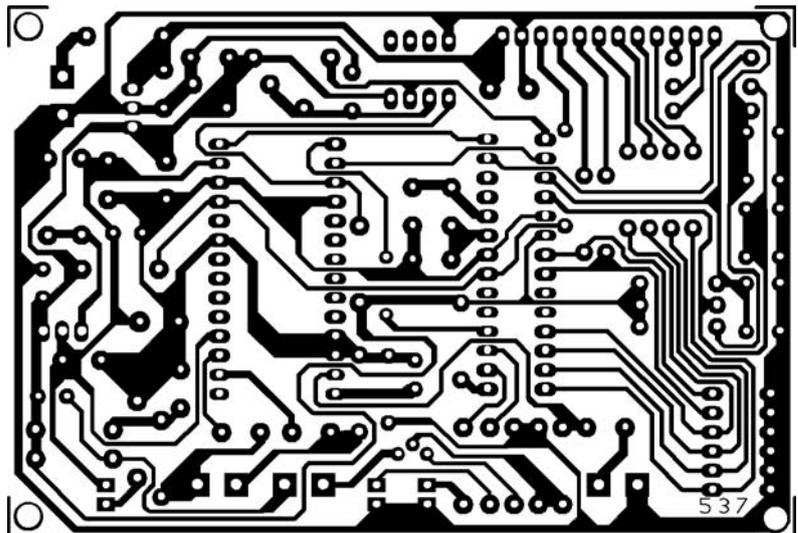


Figure 2b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'enregistreur/lecteur de messages.

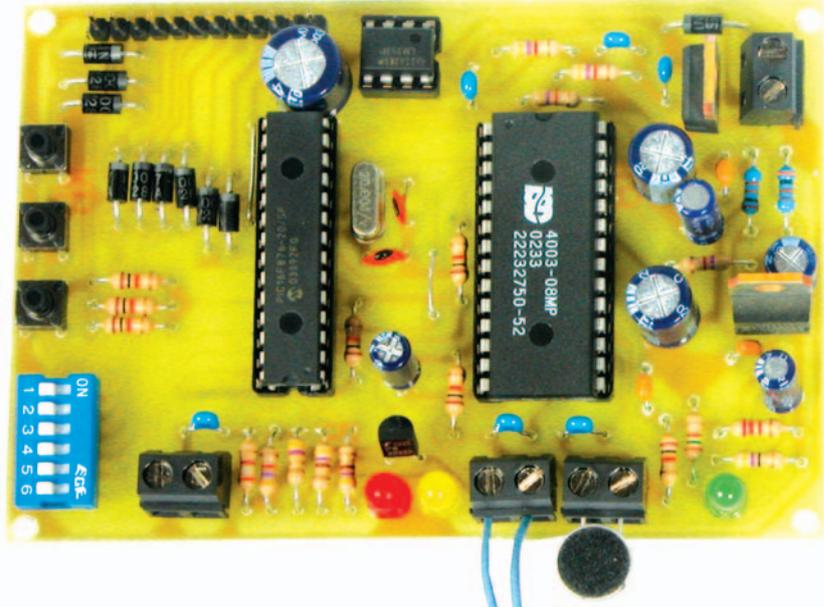


Figure 3: Photo d'un des prototypes de la platine de l'enregistreur/lecteur de messages.

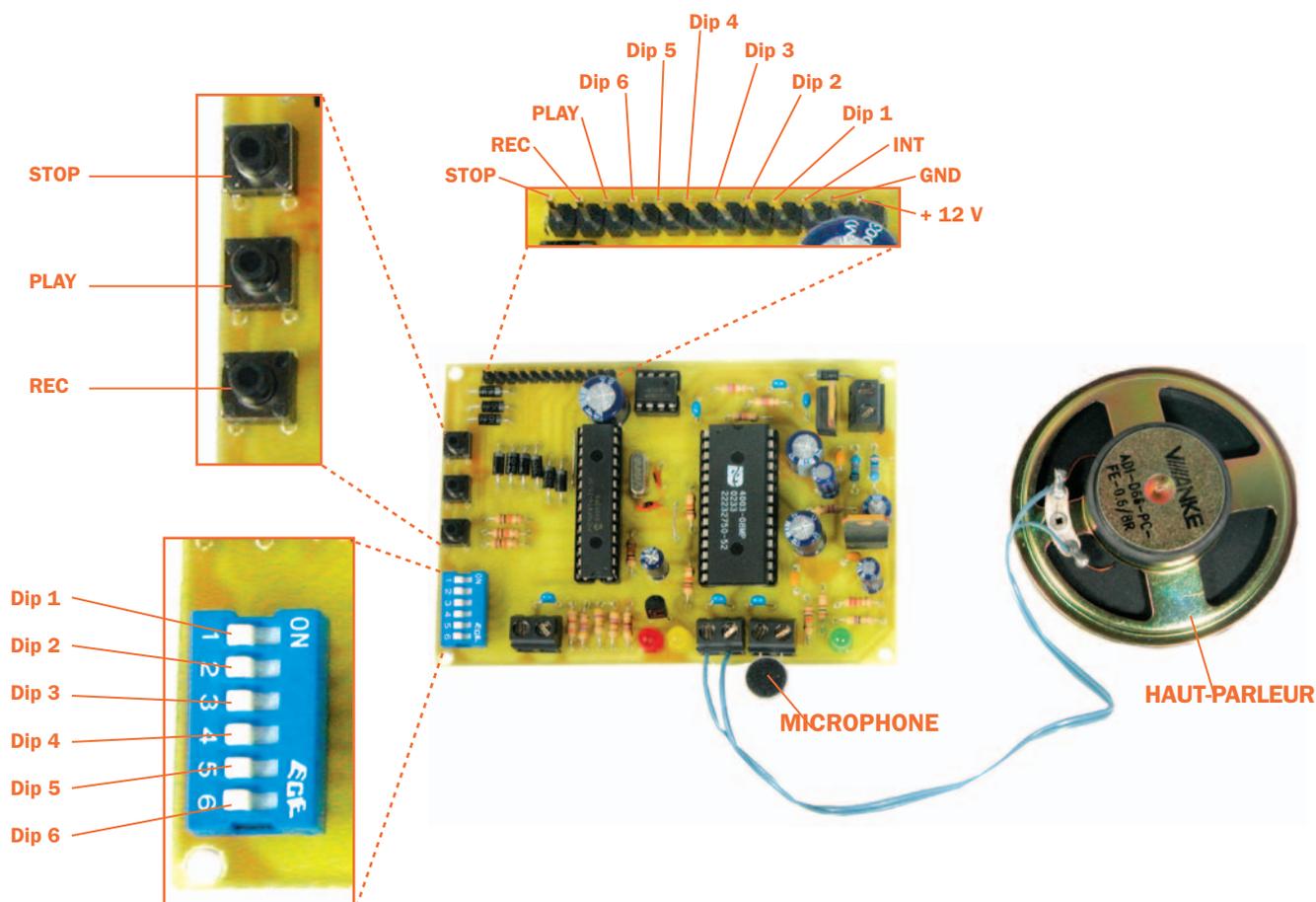
Figure 4: Table de vérité.

Type ISD	Durée min.	Durée sec.	Durée msg.	Durée réelle
ISD4003-4	4'	240"	3,75"	3,2"
ISD4003-5	5'	300"	4,69"	4,0"
ISD4003-6	6'	360"	5,63"	5,0"
ISD4003-8	8'	480"	7,5"	7,0"

du ISD4003 à travers la broche ANA IN - et ANA IN + après un filtrage par C10 et C11. Le signal présent sur la broche AUD OUT est envoyé directement en sortie, à travers le condensateur de découplage C8, au bornier BF, puis est préamplifié à travers T1 et ensuite envoyé à un autre bornier SPK (vers haut-parleur).

En ce qui concerne la section microcontrôleur, le port RB (RB0, RB1, RB4 à RB7) est utilisé pour la lecture de l'état logique du dip-switch DS1 et le port RC (RC2, RC6 et RC7) pour la lecture de l'état logique des trois poussoirs ("STOP", "PLAY" et "REC"). En revanche, à travers les broches RC3 à RC5 et RA2, c'est l'interface SPI qui est gérée.

Figure 5: Paramétrage et fonctionnement.



Choix de la version du ChipCorder

Notre platine supporte les quatre puces de la famille ISD4003. Pour sélectionner le dispositif avec lequel la platine travaille, procédez comme suit :

- 1) Coupez l'alimentation de la platine.
- 2) Mettez tous les micro-interrupteurs de DS1 sur OFF.
- 3a) Mettez sur ON le DIP1 pour sélectionner le ISD4003-4 de 4 minutes.
- 3b) Mettez sur ON le DIP2 pour sélectionner le ISD4003-5 de 5 minutes.
- 3c) Mettez sur ON le DIP3 pour sélectionner le ISD4003-6 de 6 minutes.
- 3d) Mettez sur ON le DIP4 pour sélectionner le ISD4003-8 de 8 minutes.
- 4) Pressez et maintenez pressé le poussoir "REC".
- 5) Alimentez la platine.
- 6) Vérifiez que la LED jaune et la LED verte émettent trois éclairs.
- 7) Relâchez le poussoir "REC".

Enregistrement d'un message :

- 1) Paramétrez avec DS1 la combinaison binaire du numéro du message (0 à 63).
- 2) Pressez le poussoir "REC", la LED rouge s'allume et l'enregistrement commence.
- 3) L'enregistrement se termine quand on presse le poussoir STOP ou quand la durée maximale disponible pour chaque message est écoulée.

Reproduction d'un message :

- 1) Paramétrez avec DS1 la combinaison binaire du numéro du message (0 à 63).
- 2) Pressez le poussoir "PLAY", la LED jaune s'allume et la reproduction commence.
- 3) La reproduction se termine automatiquement à la fin du message, la LED jaune s'éteint, la sortie INT passe à l'état logique 0 pendant un instant.

La réalisation pratique

Nous pouvons maintenant passer à la construction de l'appareil. Le circuit tient

sur un circuit imprimé: la figure 2b en donne le dessin à l'échelle 1. Quand vous l'avez devant vous, montez-y tous les composants dans un certain ordre

(en ayant constamment sous les yeux les figures 2a et 3 et la liste des composants). Aucune difficulté particulière n'est à signaler. Pour l'alimentation en

Figure 6: "Listing" en Basic.

Nous donnons ci-après la section du programme en Basic s'occupant de communiquer avec le circuit intégré ISD. Ce listing est également disponible sur le site de la revue, dans le même dossier que les circuits imprimés.

```

power_up    CON    %00100000    ` Power up the device
set_play    CON    %11100000    ` Set the playback address
play        CON    %11110000    ` Start playback
set_rec     CON    %10100000    ` Set the record address
rec         CON    %10110000    ` Start recording
power_dwn   CON    %00010000    ` Stop playback or record

record:     `Record a message
    control = power_up    ` Set control byte to power up
    GoSub spi_send        ` Send to device
    Pause 100             ` Pause to let the device come up
        control = power_up
        Gosub spi_send
        Pause 100
    control = set_rec     ` Set control byte to set record address
    GoSub spi_send        ` Send to device
    Pause 100
        control = rec
        Gosub spi_send
    Return                ` Return to main loop

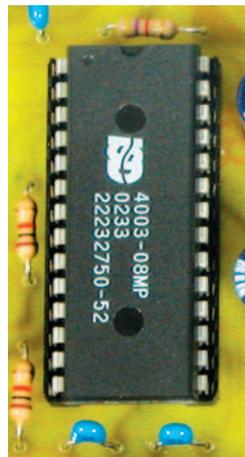
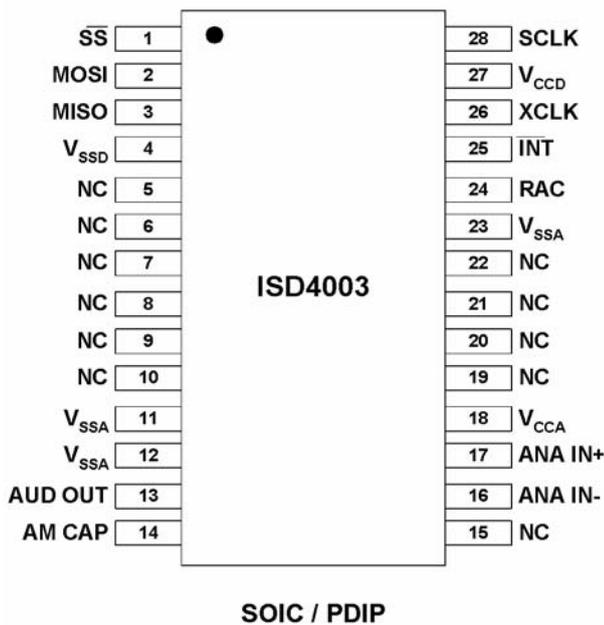
ply:
    control = power_up    ` Set control byte to power up
    GoSub spi_send        ` Send to device
    Pause 50              ` Pause to let the device come up
    control = set_play    ` Set control byte to set play address
    GoSub spi_send        ` Send to device
        Pause 100
        control = play
        Gosub spi_send
    Return

spi_send:
    select_ISD = 0        ` Select voice chip
    address.highbyte = (address.highbyte & %00000111) | control
                        ` Combine address and control data
    isd_data_out = address REV 16
                        ` Reverse the bits for LSB first
    SSPBUF = isd_data_out.highbyte
                        ` Write the first byte to SSPBUF to initiate transfer
    GoSub spi_wait        ` Wait for transfer to finish
    isd_data_in.highbyte = SSPBUF
                        ` Read the incoming data from SSPBUF
    SSPBUF = isd_data_out.lowbyte
                        ` Write the second byte to SSPBUF to initiate transfer
    GoSub spi_wait        ` Wait for transfer to finish
    isd_data_in.lowbyte = SSPBUF
                        ` Read the incoming data from SSPBUF
    isd_data_in = isd_data_in REV 16
                        ` Reverse the bits of incoming data (received LSB first)
    select_ISD = 1
    Return

spi_wait:   ` Wait for transfer to finish
    IF BF = 0 Then spi_wait ` If the flag is still zero, keep waiting
    BF = 0    ` Reset the flag
    Return

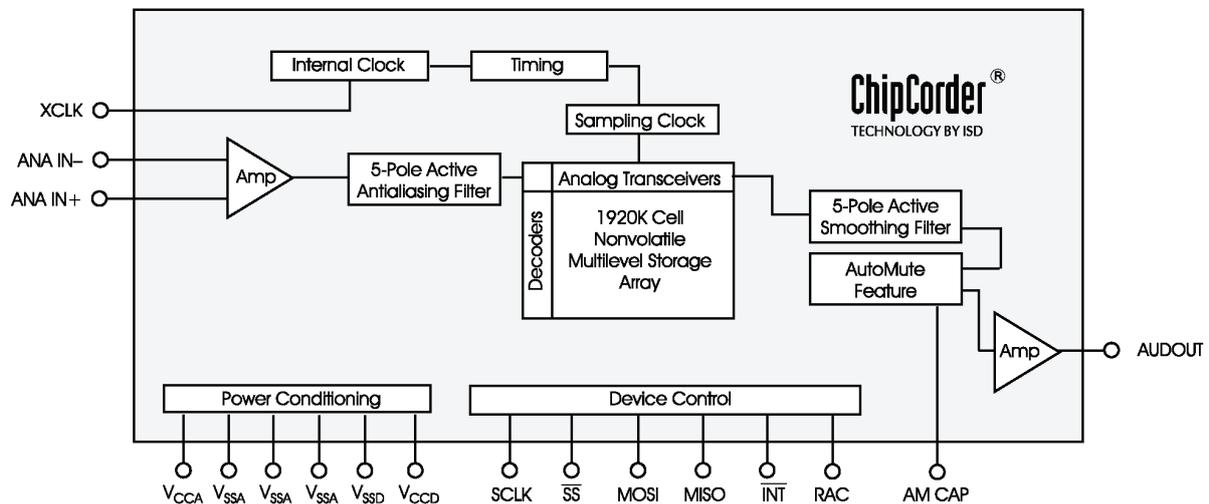
```

Figure 7: Brochage et schéma synoptique du ISD4003 ChipCorder.



Les circuits intégrés Winbond de la série ISD4003 constituent la meilleure solution pour l'enregistrement numérique des messages audio de longue durée ou pour l'enregistrement sur une unique puce de plusieurs messages. Les quatre versions disponibles se distinguent les unes des autres par leur durée d'enregistrement (de 4 à 8 minutes). Rappelons toutefois que la mémoire "flash" équipant cette puce a la même dimension dans les quatre versions: pour obtenir des durées différentes, des fréquences d'échantillonnage différentes, déterminant différentes

bandes passantes audio, sont utilisées. La version ISD4003-4 a une bande passante de 3,4 kHz, la ISD4003-5 une bande de 2,7 kHz, la ISD4003-6 une bande de 2,3 kHz et la version capable d'enregistrer huit minutes (ISD4003-8) a une bande passante de 1,7 kHz. En ce qui concerne les autres caractéristiques (brochage, adressage, alimentation, etc.) les quatre versions sont identiques.



12 V (bornier PWR), on se servira, selon l'application, d'une batterie rechargeable hermétique, de la prise allume-cigare de la voiture ou d'un bloc secteur 230 V. Le signal audio de sortie sera prélevé soit sur le bornier SPK (brancher un petit haut-parleur), soit sur le bornier BF (vers un amplificateur).

Les essais et l'utilisation

Quand la platine est entièrement montée et vérifiée, choisissez tout d'abord la version d'ISD choisie (4, 5, 6 ou 8 minutes), comme le montre la figure 5. À travers les six micro-interrupteurs sélectionnez un des 64 messages pour effectuer un enregistrement (codification binaire). Pressez le poussoir "REC" et enregistrez le message vocal dont la

durée maximale dépend de la version d'ISD choisie. Pressez sur "STOP" pour terminer l'enregistrement. Sinon l'enregistrement se terminera automatiquement la durée impartie pour ce message étant écoulée. Après l'avoir mémorisé, en pressant le poussoir "PLAY" on pourra l'écouter. Nous conseillons de tester l'enregistrement des 64 messages possibles et de vérifier qu'ils soient reproduits correctement. Rappelons que ce circuit a été conçu pour être inséré dans un système plus complexe et commandé aussi à travers un microcontrôleur externe en se servant des douze lignes de la barrette mâle. L'enregistrement se fera toujours en utilisant les poussoirs et en sélectionnant manuellement les micro-interrupteurs de DS1. La reproduction, en revanche, pourra être contrôlée au moyen de signaux externes

capables d'agir sur les lignes d'adressage et sur celles déterminant le début et la fin du cycle de reproduction. ♦

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire cet enregistreur/lecteur de messages ET537 est disponible chez certains de nos annonceurs. Voir les publicités dans la revue.

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

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

Le listing, en basic, est disponible sur le site de la revue, dans le même dossier que les circuits imprimés.

Tout sur le Web



www.wapcatalog.com

Vous vous intéressez au monde Wap ? Dans ce cas, vous serez heureux d'apprendre l'existence du moteur de recherche WML. Il est possible d'effectuer une recherche en tapant un ou plusieurs mots-clés ou bien en procédant par approche thématique en sélectionnant un des nombreux registres disponibles. Vous trouverez aussi des liens avec diverses ressources toujours dédiées à ce langage. Les premières liaisons vous permettront de comprendre la signification et le fonctionnement du Wap et du WML. En anglais.



www.m2mmag.com

M2M Magazine est la première publication (disponible sur support papier ou "on line") dédiée au marché de la communication M2M, soit Machine-to-Machine. Le sigle M2M indique donc une communication entre deux machines, mais aussi entre une machine et une personne ("Man") ou un dispositif mobile. Dans un futur proche on s'attend à ce que la communication soit aussi facile et immédiate entre personnes, dispositifs et systèmes. En anglais.



www.nokia.com/m2m

Nokia a été une des premières firmes à investir et à développer des produits spécifiques pour le marché M2M. Comme le dit leur slogan : "Connecting People", Nokia propose une série de produits novateurs dédiés aux applications de connectivité, par exemple le nouveau Nokia 12 GSM. Le site donne des exemples pratiques d'utilisation des divers dispositifs et des idées d'applications possibles. En anglais.



www.idt-net.com

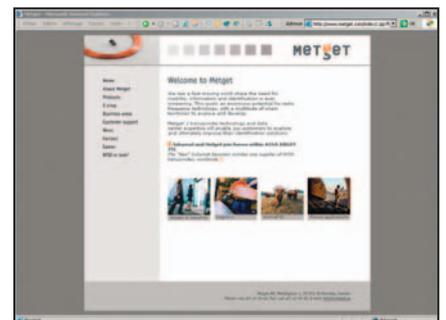
Il suffit de se connecter au site de ID TECH pour connaître les caractéristiques et les prestations de la vaste gamme de lecteurs de cartes magnétiques, code barre et cartes Smart produits par cette société californienne. Non seulement on y décrit les produits, mais en outre, dans certaines sections du site, on vous donne des informations approfondies touchant la théorie des badges magnétiques, les normes internationales auxquelles les constructeurs de cartes magnétiques et d'appareils de lecture/ enregistrement doivent se référer, ainsi que les caractéristiques des divers types de supports magnétiques. En anglais.



www.kde.co.kr

KDE est un des principaux constructeurs mondiaux d'appareils pour l'identification automatique basée sur support magnétique, carte Smart ou transpondeur. Cette société coréenne, fondée en 1987, dispose d'une vaste gamme de produits et d'une présence commerciale planétaire. Sur le site de la maison-mère, on trouve toutes les informations techniques concernant les appareils disponibles, parmi lesquels les nombreux modèles de lecteurs pour cartes magnétiques et les systèmes de lecture/écriture manuels et motorisés. En anglais ou coréen au choix.

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



www.sokymat.com ou www.metget.com

Consacrée depuis sa création en 1963 aux produits pour l'identification automatique, la société suisse Sokymat est aujourd'hui un des principaux constructeurs mondiaux de systèmes RFID, c'est-à-dire de transpondeurs HF utilisés dans des domaines d'application très variés : Automobile, Logistique, Contrôle d'accès, Identification animaux, Applications industrielles, etc. Parmi les produits les plus innovants, signalons les transpondeurs à insérer dans les pneus des voitures et capables de résister aux sollicitations mécaniques et environnementales considérables que les roues des véhicules doivent supporter. En anglais ou allemand au choix.

Construction de deux temporisateurs à NE555

Les oscillateurs numériques troisième partie : mise en pratique



Nous allons voir, dans ce troisième volet de la Leçon, comment concevoir un temporisateur ("timer") et, pour ce faire, vous donner toutes les formules permettant de calculer la fréquence et les durées en secondes, minutes et heures. En effet, pour un débutant, la difficulté consiste à comprendre pourquoi les temps sont toujours divisés par deux.

Le premier temporisateur

Le premier temporisateur, figure 477, utilise un circuit intégré "timer" IC1 NE555 suivi d'un diviseur IC2 4020.

Si l'on presse le poussoir P1, on fournit une tension au temporisateur et, instantanément, C7 envoie une impulsion positive sur la broche 11 de IC2, ce qui le réinitialise. Avant que IC2 ne soit réinitialisé, la broche de

sortie 3 est au niveau logique 1 (voir figure 480) et, au moment précis du "reset", cette broche passe au niveau logique 0 (voir figure 479): par conséquent elle court-circuite à la masse R5 appliquée à la base du PNP TR1. R5 étant à la masse, le PNP se met tout de suite à conduire et alimente le relais relié à son collecteur.

Le relais étant excité, la tension positive de 12 V passe à travers les

contacts du relais (voir figure 479) et non plus à travers P1. Le relais ne se relaxe que lorsque la broche 3 de IC2 passe au niveau logique 1 (voir figure 480) car, si nous relient R5 au positif d'alimentation, le PNP TR1, ne pouvant conduire, coupe la tension d'alimentation du relais.

La durée d'excitation du relais dépend de la valeur de R1, R2 et R3 et de celle de C1-C2 ou C3-C4 reliés aux

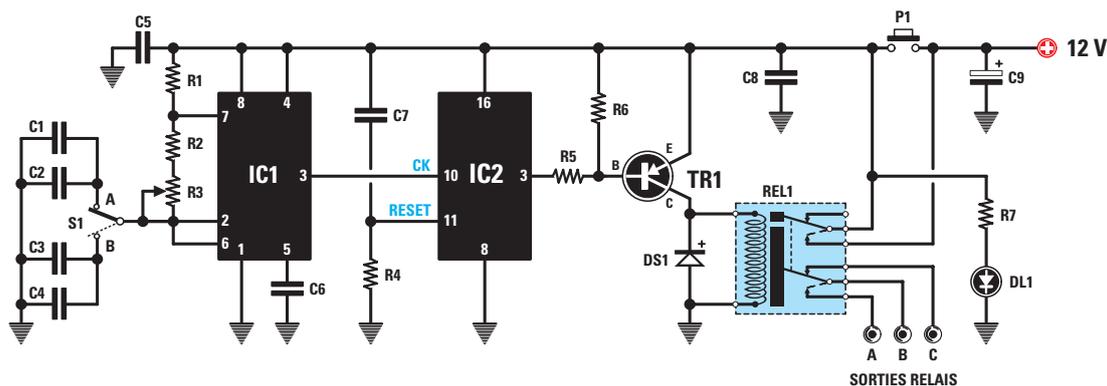


Figure 477 : Schéma électrique du premier temporisateur. Quand on met S1 sur A, le relais reste excité de 1 à 12 minutes environ. S1 sur B de 10 minutes à 2 heures environ.

broches 7, 2 et 6 de IC1 et du facteur de division de IC2. Si nous plaçons le levier de l'inverseur S1 vers C1-C2 et si nous tournons l'axe du potentiomètre R3 d'un bout à l'autre, nous pouvons maintenir le relais excité pendant une durée de 59 secondes (minimum) à environ 12 minutes (maximum).

Si nous mettons le levier de S1 vers C3-C4 et si nous tournons le potentiomètre R3 d'un extrême à l'autre, nous pouvons maintenir le relais excité pendant une durée de 9 minutes et 52 secondes, soit environ 10 minutes (minimum) à 2 heures et 5 minutes (maximum).

Le calcul de la durée en secondes

La formule pour calculer la durée d'excitation du relais en secondes est :

$$\text{secondes} = (1 : \text{Hz}) \times (\text{facteur de division} : 2)$$

La fréquence en Hz est celle prélevée sur la broche 3 de IC1 NE555 et le facteur de division de IC2 4020. Si, par exemple, IC1 produit une fréquence de 11 Hz et si IC2 la divise par 16 384, le relais demeure excité pendant :

$$(1 : 11) \times (16\ 384 : 2) = 744,72 \text{ secondes}$$

Pour savoir à combien de minutes cela correspond, il est nécessaire de diviser ce nombre par 60 (puisque une minute fait 60 secondes) :

$$744,72 : 60 = 12,41 \text{ minutes}$$

Soit 12 minutes et 0,41 minute, soit 41 centièmes de minute, à convertir en secondes, ce qui fait :

$$0,41 \times 60 = 24 \text{ secondes}$$

Donc le relais demeure excité pendant 12 minutes et 24 secondes.

Le calcul de la fréquence

Pour calculer la durée en secondes, nous devons avant tout savoir quelle fréquence en Hz sort de la broche 3 de IC1, et pour la trouver, effectuons une première opération :

$$\text{valeur RC} = (R1 + R2 + R2 + R3 + R3) \times (C1 + C2)$$

Note : dans la formule les valeurs de R2 et R3, reliées entre les broches 7 et 2-6 de IC1 NE555, sont doublées.

Connaissant la valeur RC, effectuons une seconde opération :

$$\text{fréquence en Hz} = 1\ 440 : \text{valeur RC}$$

Note : les valeurs des résistances à insérer dans la formule du calcul de RC sont en kilohm, celles de condensateurs en μF ($1\ \mu\text{F} = 1\ 000\ \text{nF} = 1\ 000\ 000\ \text{pF}$).

Liste des composants EN5044

R1	2,7 k Ω
R2	39 k Ω
R3	470 k Ω pot. lin.
R4	1 M Ω
R5	6,8 k Ω
R6	12 k Ω
R7	820 Ω
C1	82 nF polyester
C2	47 nF polyester
C3	820 nF polyester
C4	470 nF polyester
C5	100 nF polyester
C6	10 nF polyester
C7	100 nF polyester
C8	100 nF polyester
C9	470 μF électrolytique
DS1	diode 1N4007
DL1	LED
TR1.....	PNP BC327 ou BC328
IC1	intégré NE555
IC2	CMOS 4020
P1	poussoir
S1	inverseur 1 c.
REL1.....	relais 12 V 2 RT

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

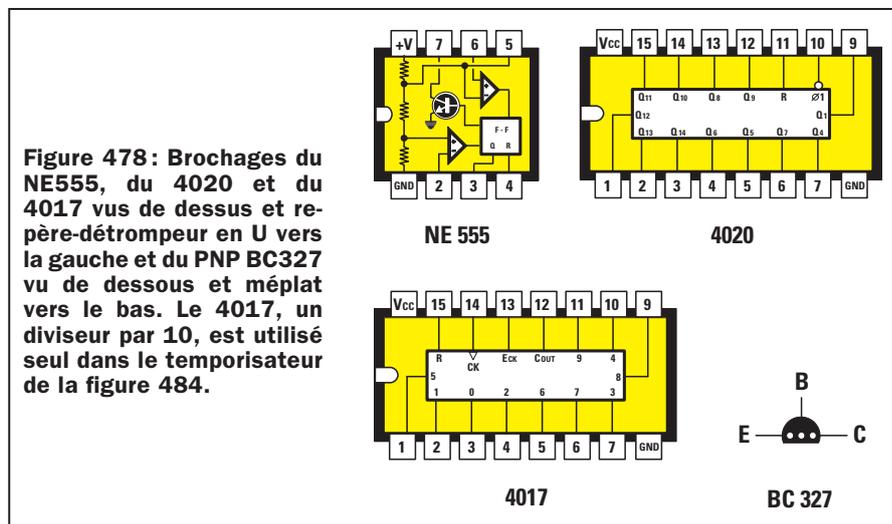


Figure 478 : Brochages du NE555, du 4020 et du 4017 vus de dessus et repère-détrompeur en U vers la gauche et du PNP BC327 vu de dessous et méplat vers le bas. Le 4017, un diviseur par 10, est utilisé seul dans le temporisateur de la figure 484.

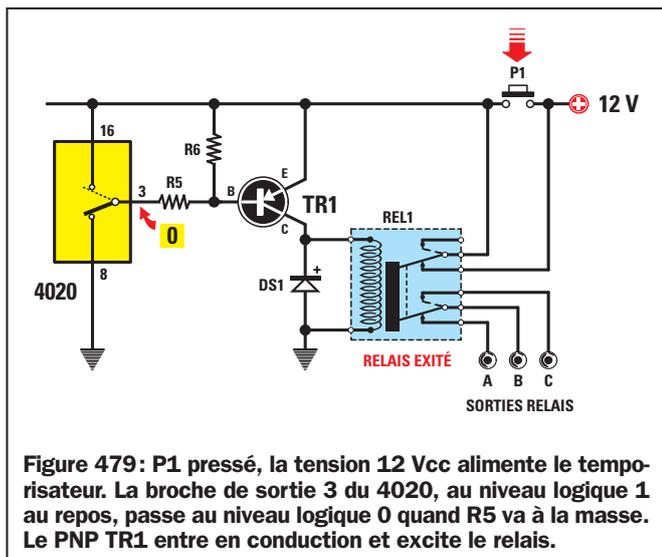


Figure 479: P1 pressé, la tension 12 Vcc alimente le temporisateur. La broche de sortie 3 du 4020, au niveau logique 1 au repos, passe au niveau logique 0 quand R5 va à la masse. Le PNP TR1 entre en conduction et excite le relais.

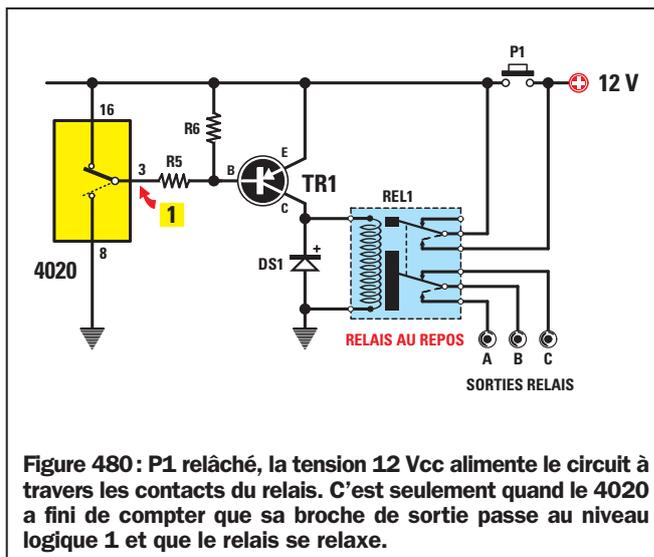


Figure 480: P1 relâché, la tension 12 Vcc alimente le circuit à travers les contacts du relais. C'est seulement quand le 4020 a fini de compter que sa broche de sortie passe au niveau logique 1 et que le relais se relaxe.

On insère donc les valeurs :

- R1 2,7 kΩ
- R2 39 kΩ
- R3 470 kΩ
- C1 0,082 μF
- C2 0,047 μF
- C3 0,82 μF
- C4 0,47 μF

L'inverseur S1 vers C1-C2

S1 vers C1-C2 et potentiomètre R3 résistance entièrement court-circuitée, RC est égal à :

$$(2,7 + 39 + 39) \times (0,082 + 0,047) = 10,41$$

ce qui fait une fréquence de :

$$1\ 440 : 10,41 = 138,82\ \text{Hz}$$

donc le relais demeure excité pendant :

$$(1 : 138,32) \times (16\ 384 : 2) = 59,22\ \text{secondes}$$

Les 22 sont des centièmes de secondes.

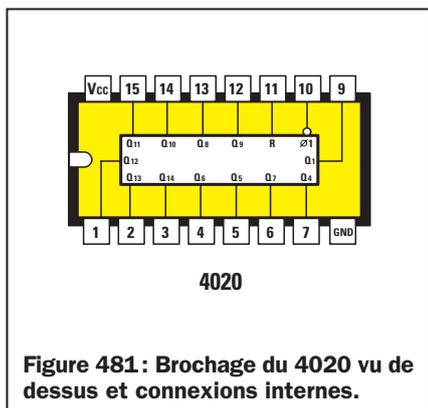


Figure 481: Brochage du 4020 vu de dessus et connexions internes.

Si le potentiomètre R3 a sa résistance entièrement insérée (470 kilohms), RC est égal à :

$$(2,7 + 39 + 39 + 470 + 470) \times (0,082 + 0,047) = 131,67$$

ce qui fait une fréquence de :

$$1\ 440 : 131,67 = 10,93\ \text{Hz}$$

donc le relais demeure excité pendant :

$$(1 : 10,93) \times (16\ 384 : 2) = 749\ \text{secondes}$$

correspondant à 12 minutes et 29 secondes.

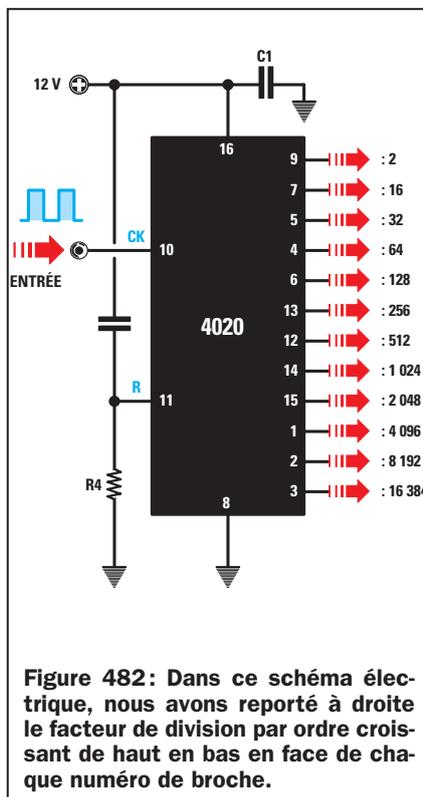


Figure 482: Dans ce schéma électrique, nous avons reporté à droite le facteur de division par ordre croissant de haut en bas en face de chaque numéro de broche.

L'inverseur S1 vers C3-C4

S1 vers C3-C4 et potentiomètre R3 résistance entièrement court-circuitée, RC est égal à :

$$(2,7 + 39 + 39) \times (0,82 + 0,47) = 104,10$$

ce qui fait une fréquence de :

$$1\ 440 : 104,10 = 13,83\ \text{Hz}$$

donc le relais demeure excité pendant :

$$(1 : 13,83) \times (16\ 384 : 2) = 592,33\ \text{secondes}$$

Ce qui correspond à 9 minutes et 52 secondes.

Si le potentiomètre R3 a sa résistance entièrement insérée (470 kilohms), RC est égal à :

$$(2,7 + 39 + 39 + 470 + 470) \times (0,82 + 0,47) = 1\ 316,70$$

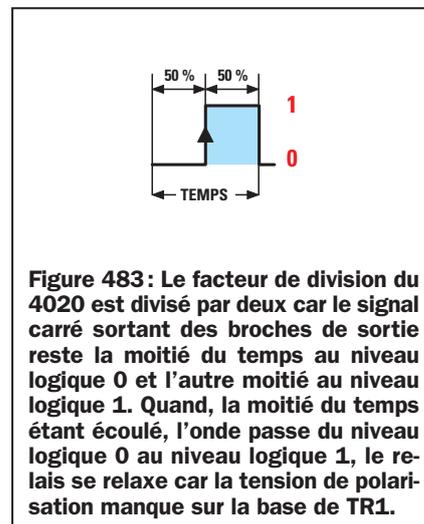


Figure 483: Le facteur de division du 4020 est divisé par deux car le signal carré sortant des broches de sortie reste la moitié du temps au niveau logique 0 et l'autre moitié au niveau logique 1. Quand, la moitié du temps étant écoulé, l'onde passe du niveau logique 0 au niveau logique 1, le relais se relaxe car la tension de polarisation manque sur la base de TR1.

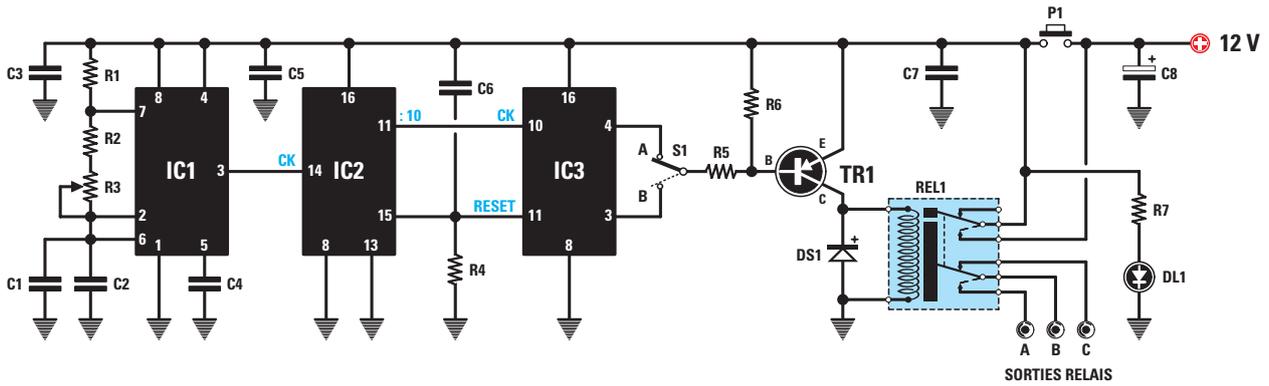


Figure 484 : Schéma électrique du deuxième temporisateur. Pour obtenir la durée maximale vous devez mettre S1 sur B. S1 sur A, le relais reste excité pendant une durée 256 fois moindre que sur B. Si l'on connaît la durée pendant laquelle le relais reste excité sur A, on peut calculer combien de temps il restera excité sur B, en multipliant la durée A par 256.

ce qui fait une fréquence de :

$$1\ 440 : 1\ 316,70 = 1,09\ \text{Hz}$$

donc le relais demeure excité pendant :

$$(1 : 1,0,9) \times (16\ 384 : 2) = 7\ 515\ \text{secondes}$$

correspondant à $7\ 515 : 3\ 600 = 2,087$ heures. La décimale 0,087 est en heure, pour obtenir les minutes, il faut multiplier par 60 et donc $0,087 \times 60 = 5$ minutes.

Liste des composants EN5045

- R1 2,7 kΩ
- R2 39 kΩ
- R3 470 kΩ pot lin.
- R4 1 MΩ
- R5 6,8 kΩ
- R6 12 kΩ
- R7 820 Ω
- C1 1 μF polyester
- C2 470 nF polyester
- C3 100 nF polyester
- C4 10 nF polyester
- C5 100 nF polyester
- C6 100 nF polyester
- C7 100 nF polyester
- C8 470 μF électrolytique
- DS1 diode 1N4007
- DL1 LED
- TR1..... PNP BC327 ou BC328
- IC1 intégré NE555
- IC2 CMOS 4017
- IC3 CMOS 4020
- P1 poussoir
- S1 inverseur 1 c.
- REL1..... relais 12 V 2 RT

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

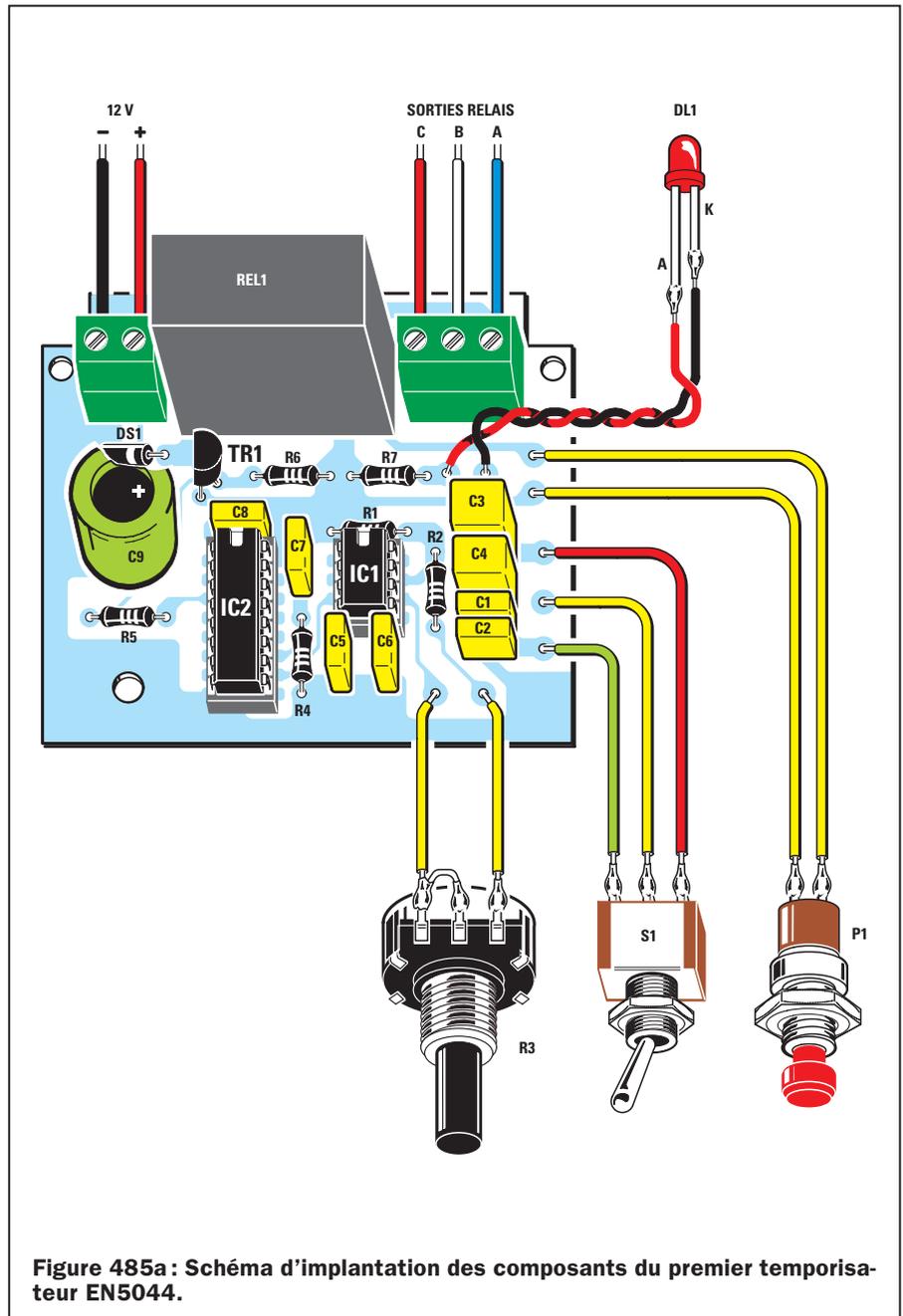


Figure 485a : Schéma d'implantation des composants du premier temporisateur EN5044.

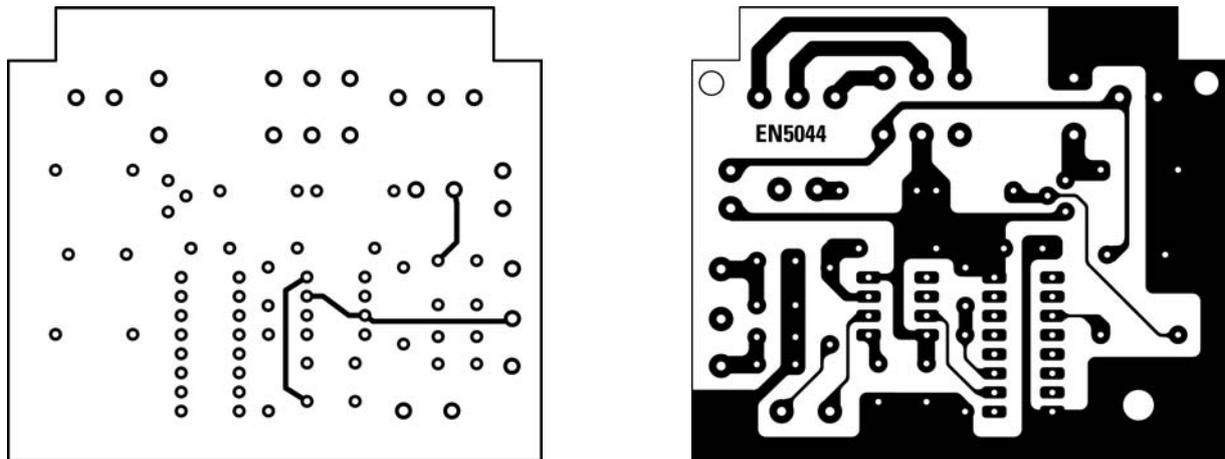


Figure 485b: Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du premier temporisateur EN5044. A gauche, le côté composants; à droite, le côté soudures.

Le circuit intégré diviseur 4020

La fréquence produite par le NE555 est appliquée sur la broche d'entrée 10 de IC2, un diviseur numérique 4020: sur les broches de sortie de ce dernier se trouve la fréquence appliquée à l'entrée divisée par la valeur reportée dans le Tableau 29.

Tableau 29

broche de sortie	facteur de division
broche 9	2
broche 7	16
broche 5	32
broche 4	64
broche 6	128
broche 13	256
broche 12	512
broche 14	1 024
broche 15	2 048
broche 1	4 096
broche 2	8 192
broche 3	16 384

Connaissant la valeur de la fréquence appliquée sur la broche d'entrée 10 de IC2, pour calculer la durée d'excitation du relais en seconde nous devons utiliser la formule :

$$\text{secondes} = (1 : \text{Hz}) \times (\text{facteur de division} : 2)$$

Étant donné que nous prélevons sur la broche 3 de IC2 (divisant par 16 384) le signal destiné à piloter TR1, nous insérons dans la formule ce facteur de division :

$$\text{secondes} = (1 : \text{Hz}) \times (16\ 384 : 2)$$

Notez que le facteur de division de IC2 est divisé par deux simplement parce que TR1 ne reste en conduction que pendant la première moitié du temps où l'onde carrée est au niveau logique 0 (voir figure 483): dès qu'elle passe au niveau logique 1, le relais se relaxe et donc la durée totale est divisée par deux.

S1 vers C1-C2, si nous tournons le curseur de R3 d'une extrémité à l'autre de sa piste, la fréquence passe de 10,41 Hz à 131,67 Hz. S1 vers C3-C4, si nous tournons le curseur de R3 d'une extrémité à l'autre de sa piste, la fréquence passe de 1,09 Hz à 13,83 Hz.

Le 4020 ne divise la fréquence appliquée à son entrée que lorsque la broche 11 de "reset" est au niveau logique 0, ce dont se charge R4 reliée entre cette broche et la masse. Avant de commencer un comptage, il est indispensable de remettre à zéro toutes les sorties du 4020 si nous voulons que le comptage de division reparte toujours de zéro et ceci s'obtient en envoyant une impulsion positive sur la broche 11. Le condensateur relié entre la broche 11 de IC2 et le positif d'alimentation (voir C7 figure 477) et celui relié entre la broche 15 de IC2, 11 de IC3 et le positif d'alimentation (voir C6 figure 484), envoient cette impulsion positive de "reset" chaque fois que P1 est pressé.

Les durées théoriques et les durées réelles

Quand le montage est terminé, ne vous étonnez pas si vous constatez que les durées réellement obtenues

diffèrent légèrement des durées calculées, car les résistances, le potentiomètre et les condensateurs ont une tolérance: il n'est donc pas à exclure que sur C1-C2 le relais reste excité 58 à 62 secondes au lieu de 59 ou 11 à 14 minutes au lieu de 12.

Pour corriger ces erreurs, il suffirait de faire varier, en plus ou en moins, la capacité des condensateurs reliés à S1.

Le deuxième temporisateur

Vu que le temporisateur de la figure 477 nous permet de maintenir le relais excité de 1 minute à 2 heures, pour augmenter cette durée maximale vous pensez peut-être qu'il suffit d'augmenter la capacité des condensateurs reliés à S1: en fait, pour obtenir des durées plus longues, il est indispensable d'utiliser des condensateurs électrolytiques de fortes capacités, mais comme ils ont une tolérance pouvant dépasser 40 % (!), le montage terminé on risque de se trouver confronté à des durées tout à fait erronées.

Afin d'éviter de telles erreurs, il faut toujours utiliser des condensateurs polyester dont la tolérance est de 5 ou 6 % puis diviser par 10 la fréquence prélevée sur la broche 3 du NE555 avant de l'appliquer sur le diviseur 4020.

Comme le montre la figure 484, la fréquence produite par IC1 NE555 est appliquée sur la broche d'entrée 14 de IC2, un compteur Johnson 4017 et prélevée sur la broche de sortie 11 divisée par 10. Cette fréquence est ensuite appliquée sur la broche

d'entrée 10 de IC3 4020 et prélevée sur la broche 3 divisée par 16 384. Dans ce deuxième temporisateur nous avons relié aux broches 2 et 6 du NE555 un condensateur polyester C1 de 1 µF et un autre C2 de 0,47 µF, de façon à obtenir une capacité totale de 1,47 µF.

Si l'on tourne l'axe du potentiomètre R3 de manière à court-circuiter sa résistance, on obtient une RC de :

$$(2,7 + 39 + 39) \times 1,47 = 118,629$$

et cette RC donne une fréquence sur la broche 3 de IC1 de :

$$1,440 : 118,629 = 12,138 \text{ Hz}$$

Étant donné que IC2 la divise par 10, sur sa broche de sortie 11 nous prélevons une fréquence de :

$$12,138 : 10 = 1,2138 \text{ Hz}$$

Étant donné que cette fréquence est ensuite divisée par 16 384 par IC3, le relais demeure excité pour une durée de :

$$(1 : 1,2138) \times (16\ 384 : 2) = 6\ 749 \text{ secondes}$$

En divisant ce nombre par 3 600, nous trouvons la durée en heure :

$$6\ 749 : 3\ 600 = 1,87 \text{ heure}$$

La décimale 0,87 est en heure, pour l'exprimer en minutes il faut les multiplier par 60 :

$$0,87 \times 60 = 52 \text{ minutes}$$

Ce qui fait 1 heure et 52 minutes. D'éventuelles différences entre le calcul et la réalité peuvent se produire à cause des tolérances de R1, R2, R3 et de C1-C2.

Si nous tournons l'axe de R3 de façon à insérer toute la résistance de 470 kilohms, nous obtenons une RC de :

$$(2,7 + 39 + 39 + 470 + 470) \times 1,47 = 1\ 500$$

et cette RC donne sur la broche 3 de IC1 une fréquence de :

$$1\ 440 : 1\ 500 = 0,96 \text{ Hz}$$

Et cette fréquence étant divisée par 10 par IC2, nous prélevons sur sa broche 11 une fréquence de :

$$0,96 : 10 = 0,096 \text{ Hz}$$

excitant le relais pendant :

$$(1 : 0,096) \times (16\ 384 : 2) = 85\ 333 \text{ secondes}$$

Pour savoir à combien d'heures cela correspond, divisons par 3 600 :

$$85\ 333 : 3\ 600 = 23,70 \text{ heures}$$

et comme la décimale 0,70 est en heure, pour obtenir les minutes, multiplions par 60 :

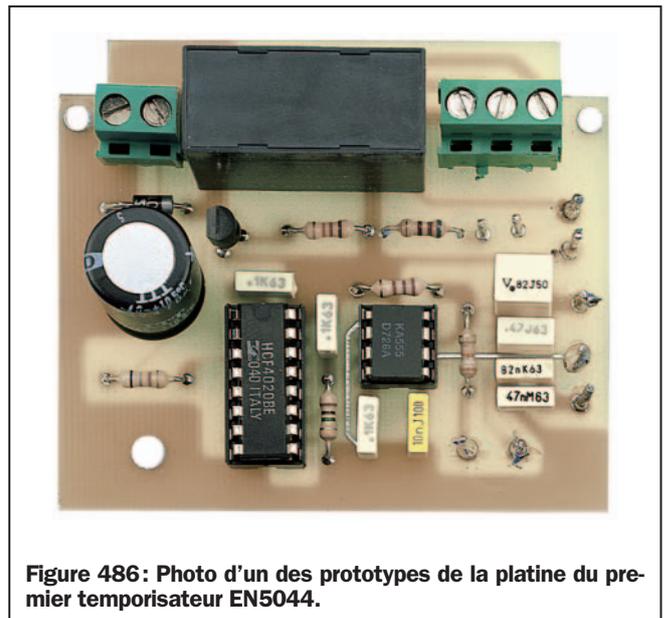


Figure 486: Photo d'un des prototypes de la platine du premier temporisateur EN5044.

$$0,70 \times 60 = 42 \text{ minutes}$$

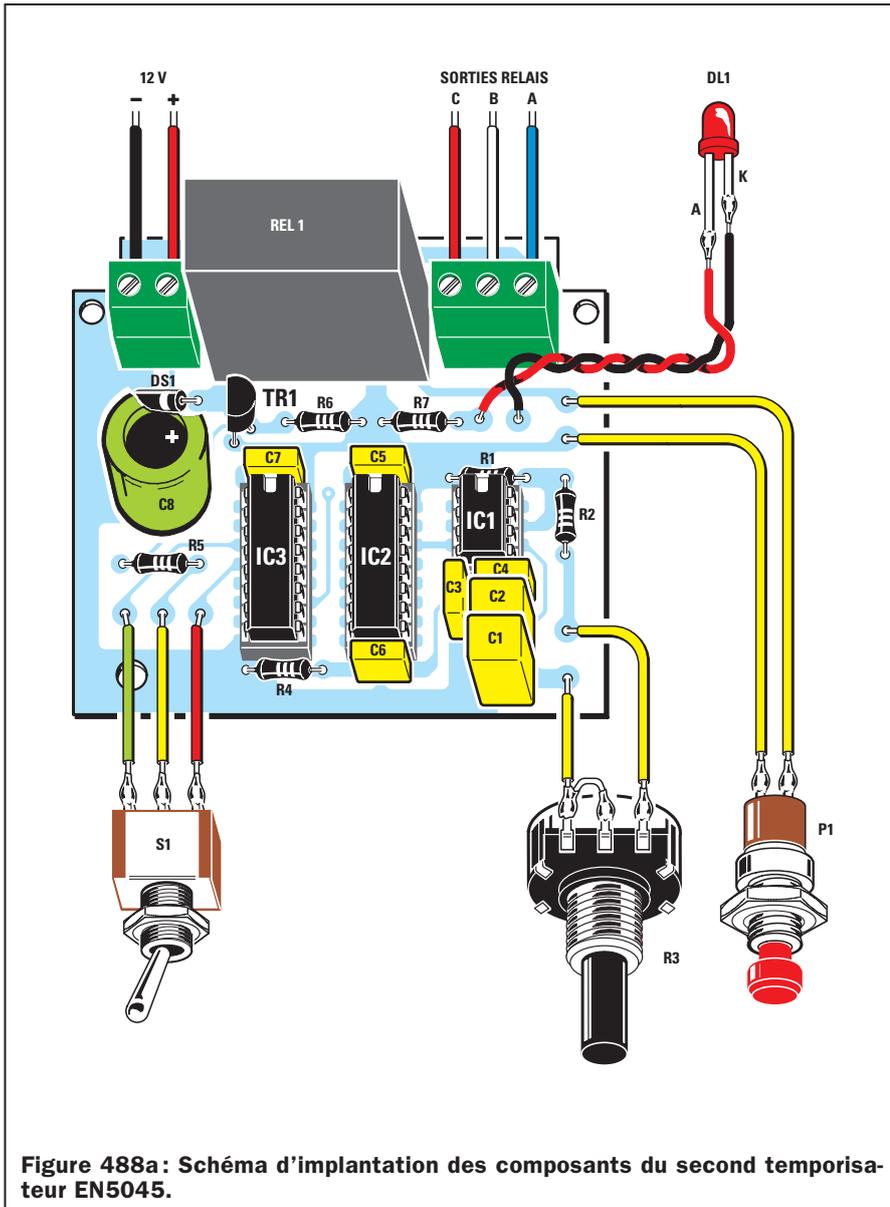
ce qui fait un total de 23 heures et 42 minutes.

En tournant le bouton de R3 d'un bout à l'autre, il est possible de régler la durée d'excitation du relais de 1 heure 52 minutes à 23 heures 42 minutes.

C6, relié à la broche 15 de "reset" de IC2 4017 et à la broche 11 de "reset" de IC3 4020 permet de réinitialiser



Figure 487: Montage dans le boîtier plastique à l'aide de deux vis autotaraudeuses et d'une entretoise autocollante.



les deux circuits intégrés chaque fois que l'on presse P1 et ainsi nous pouvons être certains que le comptage part bien de zéro.

Comment contrôler les durées maximales

Quand on réalise des temporisateurs en mesure de maintenir l'excitation du relais pendant des dizaines d'heures, le premier problème se présentant consiste à savoir si effectivement le relais se relaxera une fois le temps écoulé.

Afin de ne pas avoir à attendre 12, 15 ou 20 heures pour vérifier si cela arrive, dans le schéma de la figure 484 nous avons inséré l'inverseur S1 lequel, en déconnectant R5 de la broche 3 divisant par 16 384, la connecte à la broche de sortie 4 de IC3 qui ne divise que par 64.

Étant donné qu'avec R4 reliée à la broche 3 de IC3 le relais pouvait se relaxer au bout de 23,70 heures, en la reliant à la broche 4 le relais se relaxera après seulement :

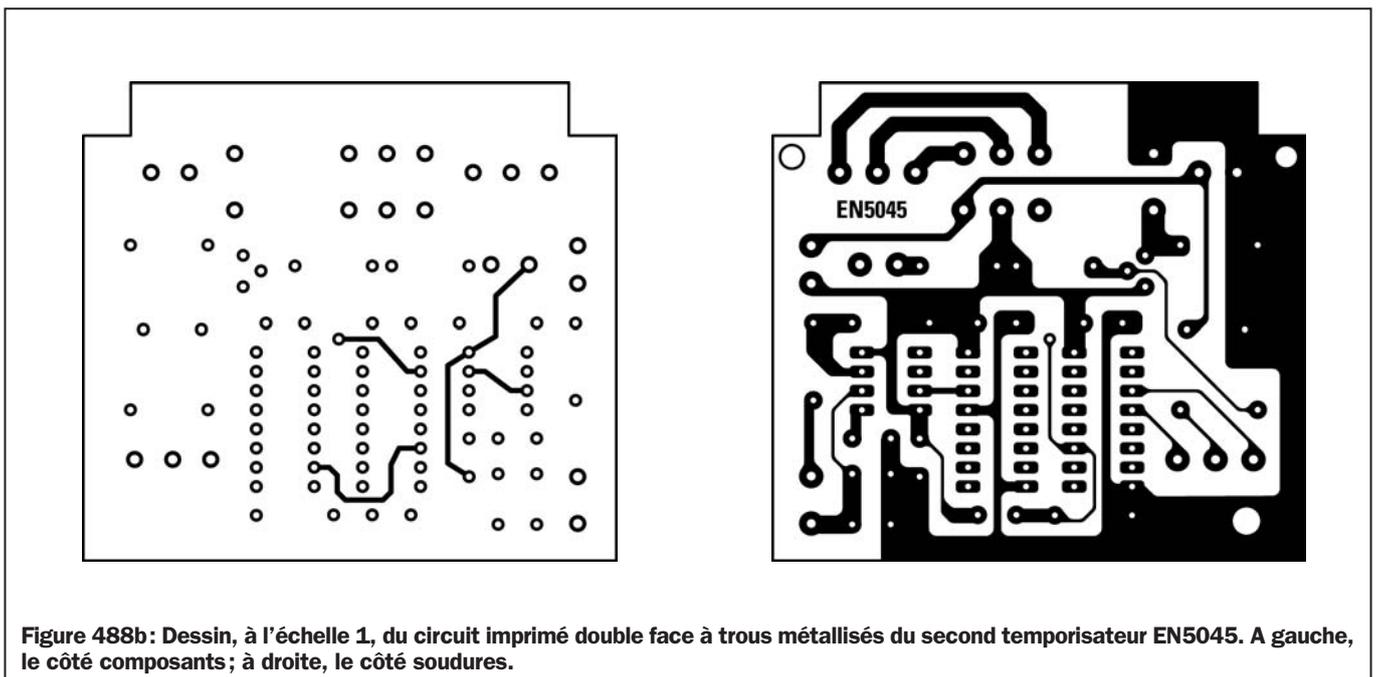
$$(1 : 0,096) \times (64 : 2) = 333,33 \text{ secondes}$$

correspondant à :

$$333,33 : 60 = 5,555 \text{ minutes}$$

et la décimale 0,555 étant en minute cela fait :

$$0,555 \times 60 = 33 \text{ secondes}$$



le relais se relaxera au bout de 5 minutes et 33 secondes.

Si l'on rétablit avec S1 la connexion de R5 avec la broche 3 divisant par 16 384, on peut savoir après combien de temps le relais sera relaxé.

Calculons d'abord le rapport entre 16 384 : 64 = 256, puis multiplions ce rapport par la durée 256 x 333,33 = 85 332 secondes, ce qui fait 23 heures 42 minutes.

Si l'on relie R5 à la broche 4 de IC3 le relais se relaxe après 60 secondes, si on la relie à la broche 3 il se relaxe au bout de :

$$60 \times 256 = 15\,360 \text{ secondes}$$

Divisons pour obtenir les heures :

$$15\,360 : 3\,600 = 4,266 \text{ heures}$$

La décimale 0,266 est en heure, ce qui fait $0,266 \times 60 = 15,96$ minutes. La décimale 0,96 est en minute, ce qui fait $0,96 \times 60 = 57$ secondes. Soit une durée totale de 4 heures 15 minutes 57 secondes.

La réalisation pratique du premier temporisateur

Réalisez ou procurez-vous le circuit imprimé EN5044, dont la figure 485b donne le dessin à l'échelle 1 et montez tous les composants, comme le montre la figure 485a.

Enfoncez et soudez d'abord les neuf picots servant aux connexions extérieures.

Montez les deux supports des circuits intégrés et vérifiez bien vos soudures (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée).

Montez toutes les résistances puis tous les condensateurs en respectant bien la polarité +/- de l'électrolytique (la patte la plus longue est le +). Montez la diode DS1 bague vers TR1.

Montez ce dernier méplat vers DS1. Montez le relais et les deux borniers. Enfoncez les deux circuits intégrés dans leurs supports repère-détrompeur en U vers le haut.

Montez ensuite la platine dans le boîtier plastique adapté à l'aide de deux vis et une entretoise autocollante et réalisez les connexions au potentiomètre, à l'inverseur, au poussoir et à la LED après avoir fixé ces derniers en face avant comme le montre la figure 491.

Prévoyez deux trous dans le panneau arrière pour l'entrée du 12 Vcc et la sortie du relais.

La réalisation pratique du deuxième temporisateur

Réalisez maintenant le circuit imprimé EN5045, dont la figure 488b donne le dessin à l'échelle 1, ou procurez-vous le et montez tous les composants, comme le montre la figure 488a.

Enfoncez et soudez d'abord les neuf picots servant aux connexions extérieures.

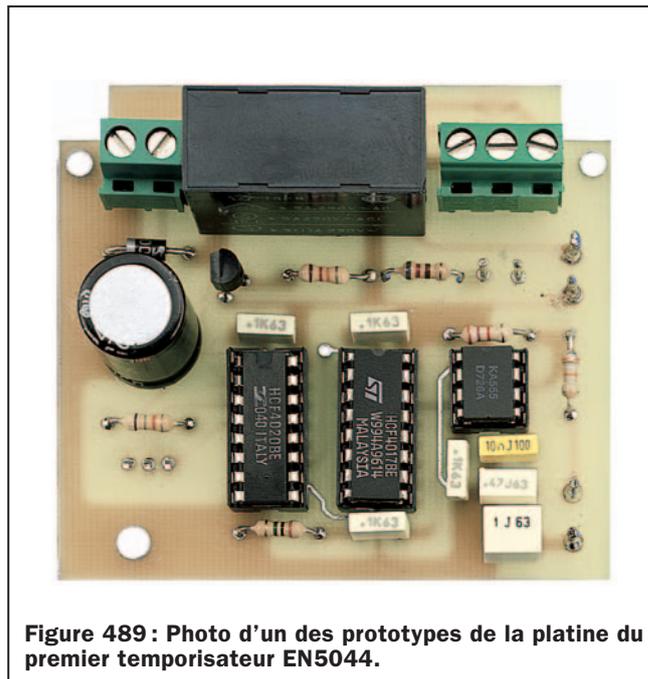


Figure 489 : Photo d'un des prototypes de la platine du premier temporisateur EN5044.

Montez les trois supports des circuits intégrés et vérifiez bien vos soudures (ni court-circuit entre pistes ou pastilles ni soudure froide collée).

Puis procédez exactement comme pour le premier temporisateur, y compris pour le montage dans le boîtier.



Figure 490 : Montage dans le boîtier plastique à l'aide de deux vis autotaraudeuses et d'une entretoise autocollante.



Figure 491: Aspect extérieur des deux montages (temporisateurs 1 et 2). La LED, l'inverseur S1 et le poussoir P1, ainsi que le bouton du potentiomètre R3, sont en face avant. Les fils entrent (alimentation) et sortent (commande relais) par le panneau arrière.

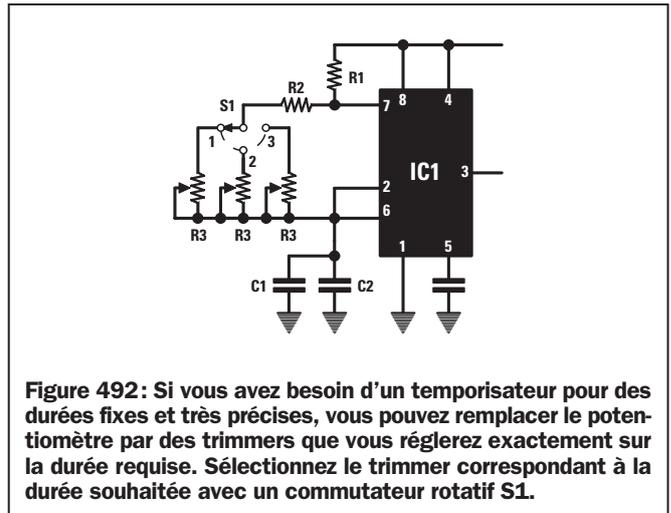


Figure 492: Si vous avez besoin d'un temporisateur pour des durées fixes et très précises, vous pouvez remplacer le potentiomètre par des trimmers que vous réglerez exactement sur la durée requise. Sélectionnez le trimmer correspondant à la durée souhaitée avec un commutateur rotatif S1.

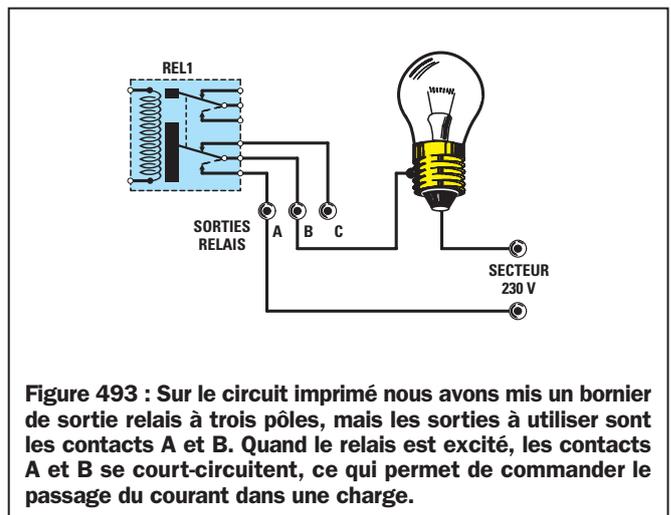


Figure 493: Sur le circuit imprimé nous avons mis un bornier de sortie relais à trois pôles, mais les sorties à utiliser sont les contacts A et B. Quand le relais est excité, les contacts A et B se court-circuitent, ce qui permet de commander le passage du courant dans une charge.

Les réglages

Pour ce faire, il suffit de relier l'alimentation 12 Vcc, puis de presser P1: DL1 s'allume pour confirmer l'excitation du relais.

Celui-ci pouvant demeurer excité longtemps, pour ne pas devoir attendre des heures, vous pouvez mettre S1 sur A, ce qui réduit la durée 256 fois.

Si le relais s'excite mais si la LED ne s'allume pas, c'est que vous avez monté cette dernière à l'envers: intervertissez alors les pattes A-K.

Conclusion

Nous vous avons expliqué comment concevoir un temporisateur avec un NE555 et un ou deux diviseurs: vous pouvez maintenant changer la capacité des condensateurs puis calculer les durées d'excitation du relais.

Si vous remplacez R3 par un autre de 100 kilohms, vous pourrez réduire la

durée maximale de 4,7 fois et donc l'échelle graduée aura une résolution supérieure, ce qui facilite le réglage de la durée et en augmente la précision.

Si vous avez besoin de temporisations très précises, nous vous conseillons de modifier le schéma électrique comme le montre la figure 492, R2 étant reliée au curseur d'un commutateur rotatif S1 commutant sur des "timers" de différentes valeurs ohmiques, que vous pourrez régler jusqu'à obtenir la durée exacte souhaitée.

Les contacts de sortie du relais

Les contacts d'utilisation des relais sont indiqués sur les schémas électriques par A-B-C: si vous voulez maintenir une lampe, un ventilateur, une radio, etc. allumé pendant la durée réglée avec le bouton du potentiomètre, utilisez les deux contacts A-B, comme le montre la figure 493.

Les contacts B-C peuvent être utilisés pour une fonction inverse, c'est

à-dire pour allumer une lampe, un ventilateur, une radio, etc., après une durée réglée avec le bouton du potentiomètre.

Note: comme on n'utilise normalement que les deux contacts A-B, vous pouvez ne faire sortir du boîtier que les seuls fils qui y sont reliés. Si vous commandez des utilisateurs alimentés sous la tension du secteur 230 V, ne laissez jamais sortir ces fils dénudés: isolez-les avec du ruban adhésif plastifié ou dotez-les de connecteurs adéquats.

Comment construire ce montage ?

Tout le matériel nécessaire pour construire ces temporisateurs EN5044 et EN5045 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.

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

GMB HR168



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

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

QTP 03

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



QTP 4x6

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



EP 40

Programmeur Economique, 40 broches ZIF. Pour les circuits DIL de type EPROM, série E², FLASH, EEPROM, etc. Il est doté d'un logiciel, d'une alimentation extérieure et d'un câble de connexion au port parallèle de l'ordinateur.



QTP G28

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

SIMEPROM-01B

Simulateur pour EPROM 2716.....27512,

SIMEPROM-02/4

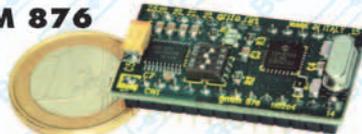
Simulateur pour EPROM 2716.....27C040.



LADDER-WORK

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

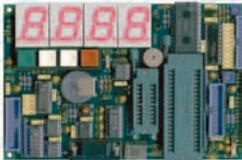
GMM 876



grifo Mini-Module à 28 broches basée sur la CPU **Microchip PIC 16F876A** avec **14,3K FLASH**; 368 Bytes RAM; 256 Bytes EEPROM; 2 Temporisateur Compteur 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.

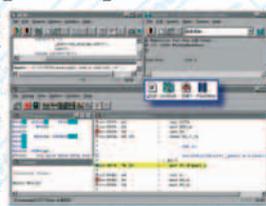
K51 AVR

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



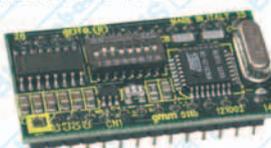
C Compiler µC/51

Le **µC/51** est un très puissant **Compilateur C ANSI** économique pour tous les Microcontrôleurs de la famille **8051**. **µC/51** est tout à fait complet: Éditeur Multi-Fichier facile à utiliser, Compilateur, Assembleur, Téléchargeur, Débugueur au niveau Source. La version à **8K** est **GRATUITE!**



GMM 5115

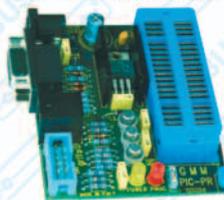
grifo Mini-Module de 28 broches basée sur la CPU **Atmel T89C5115** avec **16K FLASH**; 256 Bytes RAM; 256 Bytes ERAM; 2K FLASH pour Programme de lancement; 2K EEPROM; 3 Temporisateur Compteur et 2 sections de Temporisateur Compteur à haute fonctionnalité (PWM, comparaison); 18 lignes d'E/S TTL; 8 A/N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



GMM 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 connexion à la ligne **RS232**; connecteur **RJ12** pour **MPLAB**; connecteur à 10 broches pour la connexion au Programmeur **MP PIC+**; connecteur pour la section alimentateur; 2 LEDs; ect..



TELECONTROLE

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



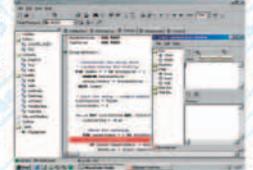
GPC[®] 884

AMD 1818ES (core de 16 bits compatible avec Ordinateur) de 26 ou 40 MHz de la **4** Type de 5x10 cm. Comparez les caractéristiques et le prix avec la concurrence. 512K RAM avec circuit de **Back-up** à l'aide d'une batterie au lithium; 512K FLASH; Horloge avec batterie au lithium; E² série jusqu'à 8K; 3 contacteurs de 16 bits; Générateur d'impulsions ou PWM; Watch-Dog; Connecteur d'expansion pour **Abaco** I/O BUS; 16 lignes de I/O; 2 lignes de DMA; 11 lignes de A/D converteur de 12 bits; 2 lignes série en RS 232, RS 422 ou RS 485; etc. Programme directement la FLASH de bord avec le programme utilisateur. Différents tools de développement logiciel dont **Turbo Pascal** ou bien tool pour **Compilateur C** de Borland fourni avec le **Turbo Debugger ROM-DOS**; etc.



PIC Basic Pro Compiler

Le **PicBasic Pro** est un très puissant **Compilateur BASIC** économique pour tous les Microcontrôleurs de la famille **Microchip PIC**. Même pour ceux qui y mettent pour la première fois, travailler avec une moopuce n'a jamais été aussi simple, économique et rapide.



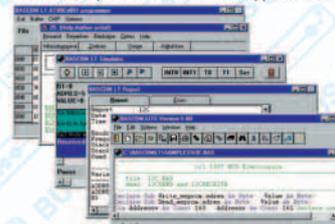
GMB HR84

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



BASCOM

Voici le tool de développement Windows le plus complète et le plus économique pour travailler avec le **µP AT86L**. Le **BASCOM** (dans notre page **Web** le démo est disponible) génère immédiatement le code machine compact. Cet tool de développement est disponible en plusieurs versions soit pour les **µP** de la fam. **8051** que pour les **BSC AVR**. Le compilateur **BASIC** est compatible avec le **Microsoft QBASIC** avec en plus des commandes spécialisées pour la gestion de I²C-BUS; I²WIRE; SPI; des Displays LCD, etc... Il incorpore un **Simulateur** sophistiqué pour le **Debugger Symbolique** au niveau de source **BASIC** du programme. Même pour ceux qui y mettent pour la première fois, travailler avec une moopuce n'a jamais été aussi simple, économique et rapide.



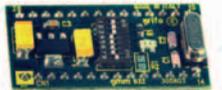
CAN GM Zero

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



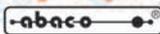
GMM 932

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



40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6
Tel. 051 - 892052 (4 linee r.a.) - Fax 051 - 893661

E-mail: grifo@grifo.it - Web sites: <http://www.grifo.it> - <http://www.grifo.com>

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

grifo[®]
ITALIAN TECHNOLOGY

Vends wobulateur Texcan VS60B de 0 à 1 Ghz 200€. Wobul. Polyscop 3 R 1 S de 10 kHz à 1 GHz, tbe: 300€. Sonde pour R & S CMT54, de 0,1 à 1 GHz. Présélecteur HP 8445B, 0 à 18 GHz: 150€. Lampes 2E22 + récepteur PR 10B AME, tbe: 150€. Analyseur BF Boonton modèle 130 + notice: 200€. Alain Mathevet, Val de l'Olivet, 07200 Pont d'Ucel.

Vends lampemètre Metrix et USA oscillo Tektronix TDS 3012 numérique, état neuf, sonomètre B et K. Analyseur de distortion Bootom, générateur, régulateur secteur 2 kVA, variac, voltomètre sélectif Wandel et G SMP15. Lots de condos neufs, lots de lampes, composants divers, petits prix. Tél. 04.94.91.22.13 le soir.

Vends ana spectre HP 8591 E av. option tracking. Tek 7L5 av. visu 7603 fréquencesmètre de 100 MHz à 3 GHz, châssis oscillo Tek 7834, oscillo Tek 2224 2 x 60 MHz num. Tél. 06.79.08.93.01, le samedi, dépt. 80.

Pour automatiser machine à perforeur carton orgue de Barbarie, recherche électronicien-informaticien connaissant fichier Midi, lecture optique, moteur pas à pas. Ai pas mal d'informations sur le sujet. Frais et temps passé dédommagés. Bernard, tél. 05.34.48.07.28 ou 06.10.16.16.03.

Vends oscillo 2 x 100 + base multi-fonction + mire RVB + géné HF + insoleuse + bain perchloreure + sondes, matériel neuf, le tout: 1300€. Tél. 02.98.27.82.53.

Vends ampli sono Ecler Pac 200B, 2 x 150 W/4, schéma, révisé: 280€. 2 égaliseurs Yamaha, 31 bandes 6Q1031B2 révisés: 180€. HP BE 2 Celestion K15200E: 120€. 2 Eminence PS15280: 130€. 2 moteurs Browell OU10 remembranes + adapt.: 120€. 2 Style HF50: 70€. Fréquencesmètre HP: 35€. Tél. 06.63.87.37.09, David (92).

Achète kits Nuova Elettronica suivants: antenne HF active LX 1076-1077 et 1078 complète avec boîtiers. Teslamètre LX1310 avec boîtier. Mini-détecteur de métaux LX 1255 et kit, complets ou montés, même à dépanner. Tél. 02.31.92.14.80.

INDEX DES ANNONCEURS

ELC - Alimentations	2
COMELEC - Kits du mois	4
MICRELEC - Chaîne complète CAO	8
OPTIMINFO - Liaison Ethernet ou USB	8
DZ ELECTRONIQUE - Matériel et composants ...	15
COMELEC - Mesure	22
COMELEC - Mesure	23
MULTIPOWER - CAO Proteus V64	27
GOTRONIC - Catalogue 2004 - 2005	27
SELETRONIC - Extraits du catalogue	31
COMELEC - Matériels pour le 2,4 GHz	37
COMELEC - Forme et santé	47
GRIFO - Contrôle automatisation industrielle ...	75
JMJ - CD-Rom anciens numéros ELM	77
JMJ - Bulletin d'abonnement à ELM	78
SRC - Numéro Spécial SCANNERS	79
ECE/IBC - Matériels et composants	80

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 2 TIMBRES* À 0,50 € !

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

*Particuliers : 2 timbres à 0,50 € - Professionnels : La grille : 90,00 € TTC - PA avec photo : + 30,00 € - PA encadrée : + 8,00 €

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

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

JMJ/ELECTRONIQUE • Service PA • 1, tr. Boyer • 13720 LA BOUILLADISSE

Directeur de Publication
Rédacteur en chef
 James PIERRAT
 redaction@electronique-magazine.com

Direction - Administration
 MJM 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
 MJM 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



EST RÉALISÉ
 EN COLLABORATION AVEC :



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.

Vends alimentation réglable 0/30 V : 25€. Générateur BF 25 MHz : 30€. Oscilloscope double trace : 75€. Appareils en bon état de fonctionnement. Recherche documentation et manuel d'utilisation de la mire Metrix GX 953A. Tél. 06.71.49.78.01, heures repas de préférence.

Vends oscillos 2 x 60 MHz : 80€. Fréquence-mètre 1 GHz : 50€. Tél. 02.32.80.37.04 ou 06.89.36.57.69, région Rouen.

Vends oscillo Hameg HM104 : 250€ + port. R-générateur HF Philips réf. PM5326 : 100€ ou de 0,1 à 125 MHz avec affichage fréquence, fréquencemètre Comelec réf. EN1374 de 10 Hz à 2 GHz : 125€ + port. LC-mètre Velleman réf. DVM6243 : 50€ + port. Lot de transfos et coffrets : 50€ + port. Tél. 03.44.50.48.23.

Vends lot de tubes Electronics 82 TV, radio, magnétophones, liste possible sur demande. Tél. 02.97.32.41.44.

Cherche coaxial 52 ohms ancienne fabrication neuf ou occasion diamètre 8 mm, bobine 100 m bienvenue. F1EMV, tél. 04.76.30.63.98, laisser message si absent.

ELECTRONICS WORKBENCH versionS 5, EDUC et 5.12. Tél. 02.31.92.14.80.

Cause raisons de santé et âge, vend oscilloscope Hameg HM104 en emballage d'origine, valeur 339,50€, cédé : 250€ + port. Vends fréquencemètre Comelec en T374 de 10 Hz à 2 GHz, valeur kit 195€, vendu : 125€ + port. Vends alimentation de 0 à 30 V réglable, de 2 à 3 A : 35€ + port. Tél. 03.44.50.48.23.

Vends oscillo Tek 7854 bi-canaux 400 MHz. Tek 2465 4 x 300 MHz, 2445 4 x 150 MHz, TEK 2430/A num. 2 x 150 MHz, géné sinus 0,1/1000 MHz. Vends app. mesure divers. Tél. 06.79.08.93.01 le samedi, dépt. 80.

Vends alimentation réglable 0/30 V : 25€. Générateur BF 2 MHz : 30€. Oscilloscope double trace : 75€. Appareils en bon état de fonctionnement. Recherche documentation et manuel d'utilisation de la mire Metrix GX953A. Tél. 06.71.49.78.01 heures repas de préférence.

Recherche magnétophone Philips en panne type AQ 6350. Si le groupe de touches fonctionne bien, je suis intéressé. Jan-Yves Manis, Leineus Vras, 29190 Pleyben, tél. 02.98.26.62.09.

Recherche lampe/tube type VR40 NR47 PX25 DET5 CV1040. Tél. 05.46.50.88.13.

Recherche doc. technique sur le fréquencemètre Heathkit. Rembourse frais. Tél. 04.67.71.27.48.

Recherche pour 150€ un RX Satellit 300 Grundig en état de marche. Marc Michelet, 29, rue Edmond Rostand, 87100 Limoges, tél. 05.55.77.51.86 après 17h30.

Le CD du spécial 45 montages
4,50 € + port 1,00 €
JMJ - BP 2005
13720 LA BOUILLADISSE
0820 820 534

ELECTRONIQUE SUR CD-ROM

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

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

CD 6 numéros

de 1 à 6
de 7 à 12
de 13 à 18
de 19 à 24

de 25 à 30
de 31 à 36
de 37 à 42
de 43 à 48
de 49 à 54

22,00 €
+ port 2 €

ABONNÉS:
(1 ou 2 ans)

-50%

sur tous les CD

Les revues 1 à 54 "papier" sont épuisées.

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

CD 12 numéros

de 1 à 12
de 13 à 24
de 25 à 36
de 37 à 48

41,00 €
+ port 2 €

adressez votre commande à :

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

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 77 de ce numéro.

ASSURANCE
de ne manquer
aucun numéro

RECEVOIR
un cadeau* !

* Pour un abonnement de 2 ans uniquement (délai de livraison : 4 semaines environ). ** Réservé aux abonnés 1 et 2 ans.

OUI, Je m'abonne à

E062

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

A PARTIR DU N°
63 ou supérieur

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Tél. _____ e-mail _____

chèque bancaire chèque postal mandat

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

Date d'expiration: _____

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

Date, le _____

Signature obligatoire ▷

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

TARIFS CEE/EUROPE

12 numéros **49€,00**
(1 an)

TARIFS FRANCE

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

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

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

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

DOM-TOM/HORS CEE OU EUROPE:
NOUS CONSULTER

1 CADEAU
au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT
DE 2 ANS

Gratuit :

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



Avec 4,00 €
uniquement
en timbres:

Un alcootest
électronique

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

POUR TOUT CHANGEMENT
D'ADRESSE, N'OUBLIEZ PAS
DE NOUS INDICHER 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

Photos non contractuelles

SCANNERS

RADIOCOMMUNICATIONS

**tout ce que
vous avez toujours
voulu savoir
sur l'écoute...**

Ce numéro spécial est entièrement consacré à l'étude des récepteurs large bande et à leur utilisation. Il a l'ambition de vous aider à faire votre choix parmi la centaine de "SCANNERS" disponibles sur le marché, en fonction de votre budget et des bandes que vous souhaitez écouter.

Vous apprendrez à les utiliser et à rechercher les fréquences des différents services qui vous intéressent.

Ce numéro spécial vous aidera à vous y retrouver dans les méandres des lois et règlements français.

Enfin, vous y trouverez plusieurs tableaux donnant la répartition des bandes de fréquences entre les différents affectataires.

**SI VOUS AVEZ MANQUÉ
CE NUMÉRO SPÉCIAL
vous pouvez le commander à :**

**SRC
1, tr Boyer - 13720 LA BOUILLADISSE
0820 384 336**

**5€
+ port 1€**

**HORS SÉRIE N°1
MEGAHERTZ**
magazine
LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

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

Imprimé en France / Printed in France



N° 1 - MAI - JUIN 2004



ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

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

www.ibcfrance.fr
Commande sécurisée

PLUS DE 28000 REFERENCES EN STOCK

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

N° Indigo 0 825 82 59 04

Les PCMCIA

MATRIX UCAS 3.0
95.00 €

SKYSCRIPT
152.00 €

ZETACAM FULL X 1-2
89.00 €

VIACCESS ROUGE DV3
69.00 €

ZETACAM FREEXTV
94.00 €

Les démodulateurs



CDTV410 MM le plus demandé, équipé de 2 lecteurs de carte à puces médiaguard + médiaguard, attention tout flashage de ce démodulateur en viaccess médiaguard ou autre annule la garantie
229.00€



SIMBA 202S Directement équipé de 2 lecteurs de carte à puces médiaguard et viaccess attention tout flashage de ce démodulateur annule la garantie
239.00€



DM 7000 Le plus demandé par les connaisseurs, équipé de 2 lecteurs carte à puces en dreamcrypt d'un lecteur pour mémoire flash et d'un lecteur PCMCIA. Possibilité d'ajouter un disque dur (format pc) carte réseau, port USB etc....
super promo 450.00€

Les programmeurs pour CAMS

Cas Interface +



Programme exclusivement les magic modules ou les clones (matrix - axas - etc)
Se branche sur port parallèle
39.00€

Gas Interface 2



Programme les magic modules et les clones Matrix -axas - etc) mais aussi d'autre cam de la famille zetacam
Possède en plus un JTAG interface pour la DM7000
Se branche sur port USB
67.00€

Les cartes à puces



Water gold...16f84 et24lc16.....	2.35 €
Silver...16f87b/7 et 24lc64.....	7.30 €
Atmega...Atmega163 et 24 lc 256.....	21.00 €
FUN...AT90S8515 + 24LC64.....	6.40 €
FUN 4...AT90S8515 + 24LC 256.....	7.95 €
FUN 5...AT90S8515 + 24LC 512.....	9.50 €
FUN 6...AT90S8515 + 24LC 1024.....	11.95 €
FUN 7...AT90S8515 + 2*24LC 1024.....	19.00 €
TITANIUM BLEUE... att.modif de tarif possible.....	59.00 €

Les programmeurs

Infinity usb

Le plus recherché des programmeur. Reconnaissance automatique de la plupart des cartes à puces, programmation extrêmement rapide (gold en moins de 8 secondes) et à ce prix.... n'hésitez pas
33.00€

Les moins cher

MINI 4 permet de programmer en automatique les cartes les plus utilisées livré sans notice ni disquette
19.50€

Mini 4 plus : programme exclusivement les cartes fun et fun4 livré sans notice ni disquette
8.50€

Infinity usb phoenix

Identique au modèle standard, mais possède en plus une interface phoenix qui vous permet de lire le carnet d'adresse de votre GSM ou de programmer votre carte TITANIUM il possède 2 ports, 1usb et 1 série
59.00€

Les accessoires

SATFINDER

Permet un réglage plus facile de la parabole en visualisant sur un galvanomètre l'intensité du signal reçu
12.95€

POINTSAT

Boussole avec indication de la position des satellites
14.95€

POINTSAT pro

identique au pointsat mais avec indication sonore du niveau de réception
49.90€

LNB SIMPLE

0.5db simple sortie.....9.90€

0.5db double sortie.....29.00€

0.5db quadruple sortie.....189.00€

0.5db octuple sorties.....175.00€

0.3db professionnelle.....40.00€

0.3db prof-double sortie.....82.00€

LNB DOUBLE

0.5db simple sortie.....29.00€

0.5db double sortie.....118.00€

0.5db quadruple sortie.....190.00€

Système de surveillance sans fils

camsetw3



Contient une caméra NB sans fils étanche avec micro incorporé et éclairage infra-rouge, peut être connecté à un magnétoscope (moniteur avec possibilité de 4 canaux sélectionnable)
139.95€

Alimentation à découpage



Ultra compacte, sortie 3 - 4.5 - 6 - 7.5 - 9 - 12 volts , livrée avec 8 embouts différents
PSSMV1.....15.95€

Convertisseur pour voiture



tension d'entrée: 12 - 16Vcc tensions de sortie: 15 - 16 - 18 - 19 20 - 22 - 24Vcc courant: 6A max puissance: 120W
cars6000... 49.00€

Mini centrale alarme ultra complète super compacte

Sirène 95 dB intégrée Transmetteur téléphonique intégré, compose automatiquement et en séquence 3 numéros de téléphone Contact sec en entrée pour pouvoir brancher d'autres systèmes Pile 9 volt fournie Télécommande fournies
PWG2000... 129.00€

Convertisseur de tension 12v dc -> 220 v ac

Entrée 12 volts dc sortie 220 volts ac 50hz, sortie protégée contre les court circuits et protection thermique

PI150bn : 150w.0... 49.95€

avec prise allume cigare

PI300bn : 300w.0... 59.95€

cordon crocos

PI600bn : 600w... 119.95€

cordons crocos

Mini journal lumineux

3 vitesses de défilement. Enregistrement de 240 caractères possible, alimentation par 2 piles R03 (non fournies)

MML5... 39.95€

Mini hub usb 2

4 voies, se connecte sur votre port usb, muni d'un interrupteur on/off sans alim

PCUSB4... 8.95€

Emetteur / Récepteurs PMR avec Vox Ref : PMR3



Portée jusqu'à max 3km. Avec connections pour écouteur et verrouillage des boutons. 446 Mhz Alimentation 3 x piles LR03 ou accus (non inclus) Livré avec sangle et microphone/oreillette
49.95€

La paire

Détecteur de métaux

Modèle de base : CS100 : 45€

Modèle économique : CS150 : 79.95€

Modèle avec afficheur LCD : CS200 : 149.95€

Photo ci dessous cs200



Aéroglesseur radiocommandé Ref: TRC5



Glisse sur terre, sur l'eau et la glace (coussin d'air) Autonomie de plus de 25 minutes portée environ 50 mètres. Dim: 330 x 270 x 180
49.95€