ELECTRONIQUE

magazine ET LOISIRS

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

http://www.electronique-magazine.com

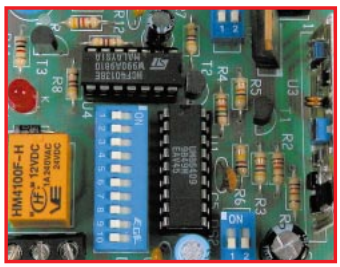
L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE

EN COLLABORATION AVEC :

NUOVA ELETTRONICA

Elettronica In

n°2



Contrôle :
Radiocommande
433 MHz 400 mW



Avant-première :
Modem GSM
Falcom A2



Sécurité :
Antivol 10 GHz
pour la maison

France 27 F – DOM 35 F
EU 5,5 € – Canada 8,95 $C



Un émetteur de télévision miniature



Un contrôleur d'accès à carte magnétique

VOTRE NOUVEAU MENSUEL PARAIT EN AOUT

CHAQUE MOIS :
VOTRE COURS D'ÉLECTRONIQUE
À PARTIR DE ZÉRO !!!

N°2 - JUILLET 1999

elc

la qualité au sommet



AL 911 A
12V /1A
260 F (39,37 €)

AL 931 A
12V /2A aj. 10-15V
350 F (53,36 €)

AL 912 A
24V /1A
265 F
(40,40 €)

AL 911 AE
12V /1A
230 F (35,06 €)

AL 912 AE
24V /0,8A
225 F (34,30 €)



AL 892 A
12,5V /3A
470 F (71,65 €)



AL 896 A
24V /3A
555 F (84,61 €)

AL 891 AE
5V /4A
450 F (68,60 €)



DV 932
315 F
(48,02 €)



DV 862
225 F
(34,30 €)



AL 892 AE
12V /2,5A
420 F (64,03 €)

AL 893 AE
12V /4A
500 F (76,22 €)

AL 896 AE
24V /2,5A
510 F (77,75 €)



DM 871
200 F
(30,49 €)



MOD 55
89 F
(13,57 €)



AL 893 A
12,5V /5A
540 F (82,32 €)



MOD 52 ou 70
265 F (40,40 €)



AL 897 A
24V /6A
860 F (131,10 €)



AL 894 AE
12V /10A
800 F
(121,96 €)

AL 897 AE
24V /5A
790 F (120,43 €)



TSC 150
67 F (10,21 €)



AL 894 A
12,5V /12A
900 F (137,20 €)



S110 1/1 et 1/10
180 F (27,44 €)



AL 898 A
24V /12A
1450 F (221,05 €)



AL 895 AE
12V /20A
1230 F
(187,51 €)

AL 898 AE
24V /10A
1220 F (185,99 €)



BS220
59 F (8,99 €)



AL 891 A
5V /5A
550 F (83,85 €)



AL 895 A
12,5V /20A
1500 F (228,67 €)

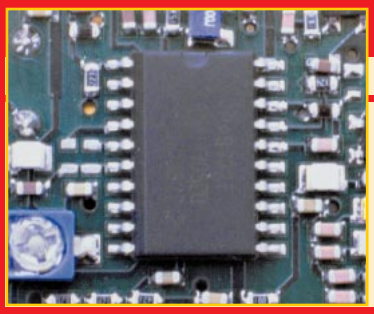
PRIX TTC
1 € = 6,55957

PRIX TTC au 15 - 03 - 99 / CMJN - Tél. 04 50 46 03 28

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

Je souhaite recevoir une documentation sur:
.....
Nom.....
Adresse.....
Ville.....Code postal.....

SOMMAIRE



Emetteur de télévision miniature

Arsenio SPADONI

Qui n'a jamais rêvé de pouvoir regarder sur la télé de la chambre à coucher, un film préalablement enregistré sur cassette, bien allongé dans son lit douillet, alors que l'unique magnétoscope se trouve dans le salon ? Le rêve est à votre portée...

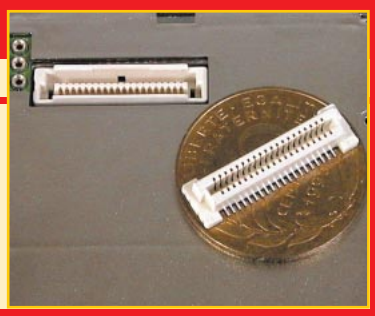
24

Platine d'essai pour GSM

Alberto GHEZZI

En raison de ses petites dimensions, le modem Falcom A2 représente une solution de rechange pratique lorsqu'une ligne téléphonique traditionnelle n'est pas disponible, pour la connexion entre PC portables, récepteurs GPS ou tout autre périphérique devant communiquer entre eux.

36



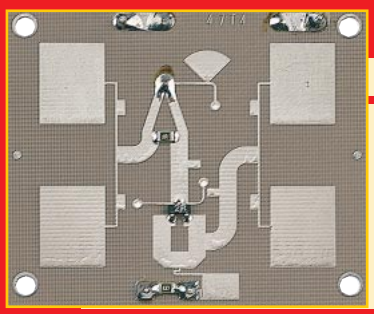
Clé d'accès pour PC par carte à puce

Carlo VIGNATI

Voici une solution pour protéger votre PC contre les visites indésirables. Cette clé interdit l'utilisation de votre ordinateur grâce à un lecteur de carte commandant l'électronique de votre machine. Seul le ou les possesseurs de cartes reconnues par le lecteur pourront avoir accès à vos données.

51





Antivol 10 GHz pour la maison

NUOVA ELETTRONICA

L'électronique, comme chacun sait, fait des pas de géant. C'est pourquoi, il est nécessaire d'expliquer comment s'utilisent les nouveaux composants disponibles dans le commerce. Dans cet article, nous vous parlerons des modules DRO (Dieletric Resonated Oscillator) et de leur utilisation dans un système antivol.

57

Shop' Elec **4**
Informatique pour électroniciens **8**
Analyseur de spectre (2) ..... *NUOVA ELETTRONICA* **14**
Radiocommande 400 mW avec module Aurel ..... *Arsenio SPADONI* **29**
Contrôleur d'accès à carte magnétique ..... *Andrea LETTIERI* **64**
Microcontrôleurs PIC de la théorie aux applications (2) **72**
Cours d'électronique en partant de zéro (2) ..... *Guiseppe MONTUSCHI* **81**
Les Petites Annonces **94**

CE NUMÉRO A ÉTÉ ROUTÉ À NOS ABONNÉS LE 21 JUIN 1999

LA PHOTO DE COUVERTURE EST UNE COMPOSITION DE LA RÉDACTION SUR UN FOND DE CREATIV COLLECTION VERLAG GMBH
BASLER LANDSTR. 61 • D-79111 FREIBURG • TÉL. : 0761/47 92 40 • FAX : 0761/47 92 411

EDITO

Quel plaisir de vous présenter ce numéro 2. Rien que le nombre d'abonnements, de coups de téléphone et de messages sur internet est révélateur de l'intérêt que vous portez à ELECTRONIQUE. Tout n'est pas encore parfait. Notre site est resté à l'état d'embryon mais lorsque vous lirez ces lignes, vous y trouverez les premières informations. Nombreux sont ceux qui ont appris la naissance d'ELECTRONIQUE un peu tard dans le mois de juin et n'ont pu le trouver chez leur marchand de journaux. Le numéro 1 est encore disponible auprès de la rédaction, au même prix que dans le commerce, port inclus.

Ce mois-ci, vous découvrirez la suite de l'analyseur de spectre, celle du cours d'électronique ainsi que plusieurs montages, toujours à la pointe de la technologie. Nous vous proposons, entre autres, une platine d'essai pour le modem GSM Falcom A2. Vous pourrez réaliser votre propre système de transmission voix et ordinateur, en vous affranchissant des lignes téléphoniques. A la suite de vos premières remarques, nous donnons maintenant, dans chaque article, l'endroit où vous pourrez trouver les composants. N'hésitez pas à utiliser la Hot Line technique, le 04 42 82 30 30. Le technicien qui vous répondra connaît toutes les réalisations décrites dans la revue pour en avoir monté une de chaque ! Les listes des composants du micro espion (pages 41 et 44 du numéro 1) ont été particulièrement malmenées ! Les corrections se trouvent dans les PA de ce numéro. Nous allons être encore plus vigilants pour éviter que cela ne se reproduise.

Vous avez une amélioration à proposer, une critique, une idée, n'hésitez pas à nous envoyer un email, nous ouvrirons une rubrique dans le site electronique-magazine.com pour en faire profiter la communauté !

N'oubliez pas de vous recommander d'ELECTRONIQUE auprès de nos annonceurs, vous n'en serez que mieux servi.

Si vous êtes abonné, vous pouvez faire suivre votre numéro d'août sur votre lieu de vacances. Pour cela, il suffit de nous téléphoner (02 99 42 52 73), de nous envoyer un email (elecwebmas@aol.com), ou de nous faxer (02 99 42 52 88) votre adresse avant le 15 juillet. C'est un service gratuit.

Bonne lecture et bonnes vacances si vous partez en juillet. Bon courage si vous travaillez !

J. P.
Directeur de Publication
http : / / www.electronique-magazine.com
e-mail : elecwebmas@aol.com

INDEX DES ANNONCEURS

ELC - « Alimentations » 02
CONRAD ELECTRONIC - « Catalogue 2000 » 07
GO TECHNIQUE 11
COMELEC - « Moniteurs couleur » 12
COMELEC - « Moniteurs NB » 13
IC DISTRIBUTION 21
SRC - « CD-ROM » 23
EURO-COMPOSANTS 27
SUD AVENIR RADIO 28
IC DISTRIBUTION 35
COMELEC - « Convertisseurs 12/220 V » 38
SRC - « Librairie » 43-48
SRC - « Bon de commande » 49
JMJ - « Abonnements » 50
ICP 55
ARQUIE COMPOSANTS 63
IC DISTRIBUTION 69
COMELEC - « Kits » 70-71
DIGIMOK 76
GES - « Hung Chang » 76
COMELEC - « Listing » 77-79
COMELEC - « Caméras coul. & access. » 80
SRC - « Mégahertz magazine » 93
HFC AUDIOVISUEL 94
SELECTRONIC 95
ECE - « Composants » 96

Shop' Elec !

Dans cette rubrique, vous découvrirez, chaque mois, une sélection de nouveautés. Toutes vos informations sont les bienvenues.

Shop' Elec
ELECTRONIQUE / SRC
BP88
35890 LAILLÉ

Concevez vos propres Circuits logiques



Les différents circuits logiques programmables actuels que sont les PAL, EPLD, FPGA, etc. étaient jusqu'à présent hors de portée de l'amateur ou des PME, non pas en raison du prix des circuits intégrés vierges mais à cause de celui de l'outil de développement nécessaire.

La firme Vantis, émanation d'AMD qui a été pendant de nombreuses années le leader mondial en matière de PAL, l'a bien compris, au point de proposer aujourd'hui gratuitement son outil de développement « Design Direct ». Ce produit, disponible sur simple demande sur CD ROM, n'est pas une quelconque version de démonstration mais bien un outil complet dont les principales fonctionnalités sont les suivantes :

- Entrée sous forme standardisée ABEL
- HDL ou sous forme schématique.
- Simulation des circuits avec les vecteurs de test ABEL.
- Optimiseur intégré facilitant le routage des circuits les plus complexes.
- Routage automatique pour tous les circuits PAL et MACH d'AMD.
- Analyseur de chronogrammes intégré permettant de valider le fonctionnement du circuit avant programmation.
- Interface, tant en entrée qu'en sortie, avec les principaux outils de conception de circuits du marché (Viewlogic, Synopsys FPGA, etc.).
- Fonctionne sur un PC de configuration réduite puisque le minimum nécessaire est un AMD K6 ou un Pentium avec Windows 95, 98 ou NT, 32 Mo de RAM, une souris et 100 Mo de disponible sur le disque dur.

Le logiciel est prévu pour une utilisation très simple, même par des non spécialistes des circuits logiques programmables. Il suffit ainsi d'entrer son schéma logique en utilisant la saisie intégrée et de lancer l'autoroutage pour disposer du fichier de programmation du circuit choisi.

Avant programmation, ce dernier peut alors être testé au moyen du simulateur de chronogrammes intégré ; simulateur qui tient compte des temps de propagation dans les portes au point d'avoir été testé jusqu'à des vitesses de fonctionnement de 125 MHz.

Pour de plus amples renseignements ou pour obtenir ce CD ROM, une seule adresse : celle du site Internet de Vantis qui est tout simplement : www.vantis.com. ◆

Ampli audio intégré de 70 watts pour voiture

On croirait une mauvaise publicité pour autoradio, avec des watts qui n'ont rien d'efficaces, puisque tout le monde sait bien qu'avec les 12 volts d'alimentation d'une batterie de voiture on ne peut pas fournir plus de 18 watts sur un haut-parleur de 4 ohms et encore en utilisant un montage en pont.

Une solution, employée dans les « boosters » de forte puissance, consiste à faire appel à un convertisseur statique qui élève la tension de la batterie à une valeur plus importante. Ce n'est pas la technique utilisée par Philips avec son TDA 1562Q mais elle s'en rapproche puisque le circuit élève la tension d'alimentation de ses étages de puissance avec deux gros condensateurs chimiques externes. Même si cela vous paraît pour le moins curieux, ça marche comme vous pouvez en juger avec les principales caractéristiques du circuit que voici :

- Puissance de sortie de 70 watts efficaces sur 4 ohms pour 14,4 volts d'alimentation et une distorsion de 10 %.
- Puissance de sortie de 55 watts efficaces sur 4 ohms pour 14,4 volts d'alimentation et une distorsion de 0,5 %.
- Distorsion harmonique inférieure à 0,06 % à 1 kHz pour 20 watts efficaces sur 4 ohms.
- Commutation automatique en mode « normal », c'est-à-dire sans augmentation de la tension d'alimentation, en cas d'échauffement excessif.
- Protection contre les courts-circuits en sortie, les courts-circuits d'une sortie à la masse ou à l'alimentation, les échauffements excessifs et les décharges électrostatiques.
- Absence de bruit de commutation à la mise en marche ou à l'arrêt.
- Très faible nombre de composants externes nécessaires.
- Sortie diagnostique capable d'indiquer : une distorsion excessive, un court-circuit en sortie, une absence de charge en sortie et l'activation de la protection thermique.
- Boîtier standard Multiwatt à 17 pattes.

La figure ci-contre montre le schéma typique d'utilisation de ce circuit dont

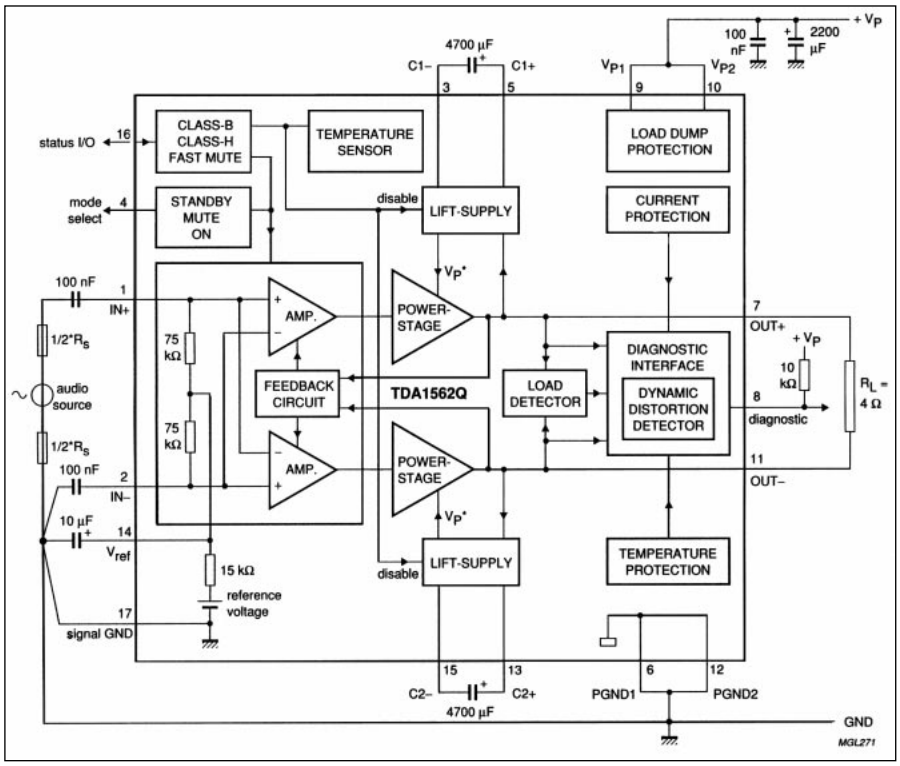


Schéma d'application typique.

les seuls composants externes sont les condensateurs d'augmentation d'alimentation, de découplage et d'entrée ainsi que la résistance de charge de la sortie diagnostique.

Comme à l'accoutumée, sa fiche technique complète peut être consultée sur le site Internet de Philips dont l'adresse est : www-us.semiconductors.philips.com. ◆

La vidéo par téléphone ? C'est possible avec le VC 105 E

La société Lextronic, bien connue pour sa large gamme de systèmes d'alarmes, propose aujourd'hui sur le marché un nouveau produit dont la vocation est double. Cet appareil, baptisé VC 105 E, permet en effet de transmettre des signaux vidéo par téléphone. Il peut donc être utilisé pour réaliser de la vidéo surveillance de locaux distants, mais aussi pour constituer un « visiophone » permettant par exemple aux familles séparées pour diverses raisons de se voir tout en se parlant.

L'accent a été mis sur la simplicité d'utilisation puisque le VC 105 E est fourni avec tous les câbles et accessoires nécessaires à une utilisation immédiate. Il suffit en effet de le raccorder à n'importe quel poste téléphonique à fréquences vocales (DTMF), au moyen du câble à prise gigogne fourni, et à un récepteur TV muni d'une prise péritélévision pour être immédiatement opérationnel.



La configuration de l'appareil et la programmation de ses multiples fonctions ont lieu au moyen de menus déroulants qui s'affichent sur l'écran du récepteur TV ; menus dont on effectue les sélections au moyen du clavier du téléphone, tout simplement.

Signalons que la caméra intégrée est munie d'un zoom et d'un objectif motorisé qui permettent de faire des panoramiques et des basculements droite - gauche et haut - bas très utiles en cas de vidéo surveillance.

Le système VC 105 E est évidemment bidirectionnel et la transmission entre deux appareils identiques s'effectue dans les deux sens ; le son de la communication téléphonique étant reproduit par le téléphone bien sûr, mais aussi par les haut-parleurs du récepteur TV associé. C'est intéressant en utilisation visiophone puisque tout le monde peut ainsi participer à la conversation.

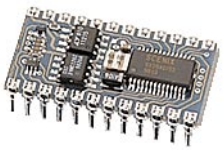
Les principales caractéristiques du VC 105 E sont les suivantes :

- Dimensions : 9 x 16 x 19 cm.
- Caméra intégrée : CCD de 1/5 de pouce, 35 lux, focale de 10 cm à l'infini.
- Résolution maximum : 752 x 480 points.
- Champ horizontal : 48,9 ° max.
- Champ vertical : 36,5 ° max.
- Vidéo : composite couleur norme PAL.
- Vitesse de transmission : modem à 33 600 bits par seconde.
- Alimentation par bloc secteur fournie 220 volts 50 Hz 12 watts.

Ce produit est disponible chez Lextronic au prix indicatif de 6 985,00 francs TTC pièce. ◆

Basic Stamp

Un nouveau plus rapide



La firme américaine Parallax, créatrice du Basic Stamp qui est un microcontrôleur programmable directement en Basic, a récemment introduit sur le marché la dernière version de ce produit appelée Basic Stamp II SX.

Rappelons, pour ceux qui ne le savent pas encore, que le Basic Stamp est un tout petit circuit imprimé (stamp veut dire timbre-poste en anglais) supportant un microcontrôleur programmé avec un interpréteur Basic, les quelques composants nécessaires pour le faire fonctionner (régulateur d'alimentation, résonateur céramique d'horloge et circuit de reset) et une mémoire de type EEPROM destinée à accueillir le programme Basic de l'application.

Si les Basic Stamp I et II étaient basés sur des microcontrôleurs PIC de Microchip, le Basic Stamp II SX est, quant à lui, basé sur un microcontrôleur SX 28 de Scenix (voir Electronique et Loisirs Magazine n° 1). Le Basic Stamp II SX exécute ainsi 10 000 instructions Basic par seconde. Il est entièrement compatible, tant au plan logiciel qu'au plan matériel, avec le Basic Stamp II dont il améliore notablement les performances comme le montre le tableau ci-joint réalisant un comparatif rapide entre les deux produits.

Comme pour ses dignes prédécesseurs, il ne faut aucun programmateur pour travailler avec un Basic Stamp II SX puisqu'un câble de liaison avec un PC ou un MAC et un logiciel sont suffisants. Ce logiciel est vendu dans un « package » complet incluant documentation et notes d'applications mais il peut aussi être téléchargé gratuitement sur le site Internet de Parallax dont l'adresse est www.parallaxinc.com. Ce site vous propose également les fiches techniques et notes d'applications relatives à tous les circuits Parallax.

Les différents Basic Stamp sont commercialisés en France par Selectronic (www.selectronic.fr). ◆

	Basic Stamp II	Basic Stamp II SX
Processeur	PIC 16C57	Scenix SX28AC/SS
Vitesse d'exécution Basic	4 000 instr./seconde	10 000 inst./seconde
Horloge processeur	20 MHz	50 MHz
Taille de la mémoire de programme	2 K-octets	16 K-octets (8 blocs de 2 K-octets)
Taille de la RAM	32 octets	32 octets
Taille de la RAM de travail	Néant	64 octets
Nombre d'entrées/sorties	16	16
Courant absorbé fourni par entrée	20/25 mA	30/30 mA
Consommation	8 mA en fonctionnement 60 mA en fonctionnement	100 µA en veille 200 µA en veille
Nombre d'instructions Basic	36	39

Tableau : Comparaison des principales caractéristiques du Basic Stamp II et du Basic Stamp II SX.

Générateur HF synthétisé

1 GHz, économique. Modèle TGR 1040

La société TTI, représentée par MB Electronique, commercialise un nouveau générateur HF synthétisé, 1 GHz, à un prix très abordable, le modèle TGR 1040.



Ce nouvel instrument se caractérise par une très grande dynamique de l'amplitude du signal, un faible bruit et une bonne stabilité en fréquence. Il offre également la modulation de fréquence en interne et en externe. Il peut être commandé manuellement par la face avant ou commandé à distance par l'interface RS232.

Le TGR 1040 couvre une gamme de fréquence de 10 MHz à 1 GHz par pas de 1 kHz avec une stabilité de ± 2 ppm et une amplitude variable de -127 dBm à +7 dBm (0,1 µV à 500 mV).

Le TGR1040 est intégré dans un boîtier compact de la taille d'un demi-rack comportant un affichage à cristaux liquides de 80 caractères sur 4 lignes, un clavier numérique et une roue de réglage quasiment analogique. Il est muni d'une interface RS232 en standard et d'une interface IEEE-488 en option.

Le TGR 1040 convient parfaitement pour les mesures de sensibilité des récepteurs radio FM analogique ou numérique, les mesures de gain, les substitutions des oscillateurs, les mesures de champs pour les antennes et la CEM, il peut être utilisé comme une source de signal pour tous les travaux sur les circuits HF et dans le développement des systèmes.

Pour tous renseignements complémentaires, contacter : M. Robert Desgroppes chez MB Electronique, 606 rue Fourny, ZI, 78533 Buc Cedex. ◆

POUR VOUS GRATUIT

Un trésor d'innovations électroniques !

EQUIPEMENT MAISON
Alarmes, domotique, horloges, réveils DCF, thermomètres, météo, bureau ...



BRICOLAGE
Solaire, électricité, soudure, outillage, torches, piles, accus ...

INFORMATIQUE
PC, configurations, imprimantes, scanners, cartes-mères, photo numérique, graveurs, écrans, cartes graphiques ...

COMMUNICATION
Émetteurs, récepteurs, CB, fax, téléphones, satellite, antennes, VHF/UHF, amplificateurs ...

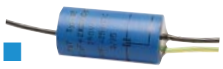


AUDIO-VIDÉO
Enceintes, haut-parleurs, cassettes, rangements audio, cordons audio, micros, tables de mixage, lecteurs CD ...

AUTO-VÉLO
Autoradios, amplificateurs, haut-parleurs, connectique, antennes, alarmes, sécurité, GPS ...



MESURE
Multimètres, pinces ampèremétriques, oscilloscopes, générateurs de fonctions, alimentations, testeurs, thermomètres, galvanomètres, cordons ...

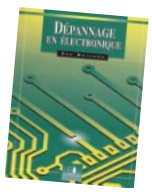


COMPOSANTS
Composants, connectique, coffrets, câbles, circuits imprimés, lampes, graveuses, aérosols, kits, colles, potentiomètres, fusibles ...



MODÉLISME
Voitures, planeurs, avions, hélicoptères, simulateurs ...

LIBRAIRIE
Electricité, modélisme, équivalences, data, mesure schématique, microprocesseurs, initiation électronique, vidéo ...



NOUVEAU CATALOGUE 2000 – PARUTION AOÛT 99



Plus de 600 pages
15 000 références en stock

CONRAD ELECTRONIC

VEPEX 5000
59861 LILLE
Cedex 9

Tél. 03 20 12 88 88
Fax. 03 20 12 88 99

Réf. 99/126

☐ **OUI,** Je souhaite recevoir **GRATUITEMENT** LE CATALOGUE GÉNÉRAL 2000 de Conrad Electronic, frais de port gratuits.

76 **Nom :** ..... **Prénom :** .....

Adresse : .....

Code postal |_|_|_|_|_| **Ville :** .....

Renvoyez votre coupon réponse chez Conrad Electronic VEPEX 5000 - 59861 LILLE Cedex 9

Informatique pour électroniciens

2ème partie

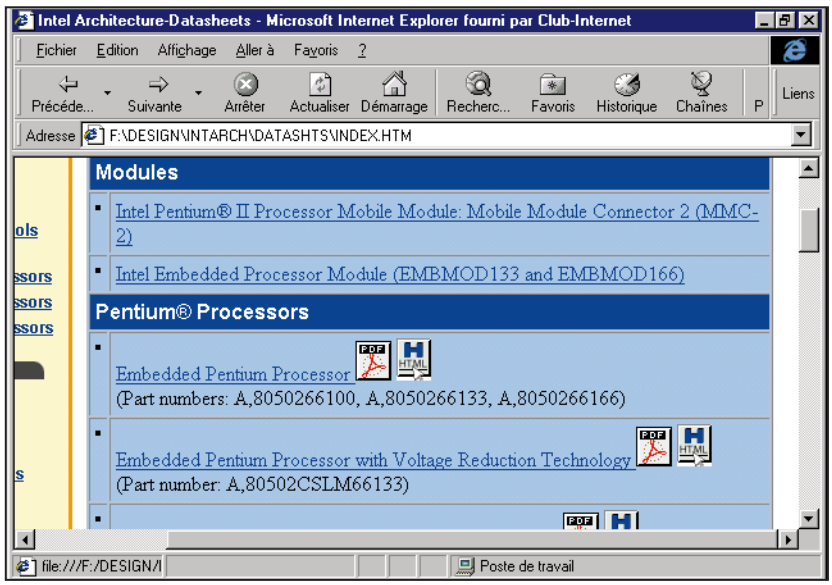


Figure 1 : Le téléchargement se déclenche d'un simple clic lorsqu'il est nécessaire.

Nous avons vu dans notre précédent numéro comment se connecter à Internet et, si vous nous avez suivi, vous devez aujourd'hui disposer d'une connexion opérationnelle via le fournisseur d'accès de votre choix.

Avant de voir ce que les électroniciens que nous sommes peuvent trouver d'intéressant sur le net, il faut préparer le terrain et acquérir quelques outils de travail indispensables.

Rassurez-vous, ces acquisitions sont cependant totalement gratuites, hormis les quelques minutes de connexion nécessaires, puisque nous allons les télécharger depuis les sites adéquats.

Les grands principes du téléchargement

Le téléchargement est une pratique souvent utilisée sur Internet lorsque l'on souhaite « récupérer » des fichiers qui ne sont pas directement exploitables à l'écran - des programmes par exemple - ou bien encore lorsque les fichiers en question sont trop importants pour être consultés page par page avec votre navigateur habituel.

Vous n'avez en principe aucune manipulation à effectuer pour télécharger un fichier car, sur tous les sites prévus pour cette opération, elle se déclenche d'elle-même lorsque vous arrivez à l'endroit adéquat.

La figure 1 montre ainsi, par exemple, une page extraite du site de la société Intel ; page sur laquelle il est possible de télécharger les fiches techniques de certains circuits. Le simple fait de cliquer sur Embedded Pentium Processor va ainsi déclencher cette opération.

Si vous téléchargez un fichier non exécutable, c'est-à-dire en fait autre chose qu'un programme, il va s'enregistrer sur disque, sous le nom défini par le créateur du site consulté, après qu'une fenêtre se soit ouverte sur votre écran pour vous demander votre accord comme indiqué figure 2.

Lorsque le téléchargement est terminé, le fichier est à votre disposition sur le disque dur de votre PC exactement comme s'il provenait d'une disquette ou d'un CD ROM.

Par contre, si vous téléchargez un fichier exécutable, c'est-à-dire un programme, deux comportements différents sont possibles. Le fichier peut être « normal », auquel cas il va se passer le même phénomène que ci-dessus et vous allez le ranger sur votre disque dur pour exécution ultérieure. Le fichier peut aussi être autoexécutable, auquel cas le programme qu'il contient va se lancer seul dès la fin du téléchargement.

Généralement, de tels fichiers procèdent alors comme cela à leur installation sur le disque dur de votre PC, exactement comme si vous les aviez acquis sur CD ROM, par exemple. La seule différence est que cette installation se passe « par dessus » votre navigateur Internet, c'est-à-dire alors que celui-ci est encore actif. Cela ne pose en général pas de problème particulier mais mieux vaut en être informé.

Les fichiers téléchargés sont en général des fichiers volumineux et, pour économiser votre temps de connexion, ils sont donc souvent compressés avec un programme spécial. Ces fichiers sont reconnaissables à l'extension .ZIP dont ils sont affublés. Cela signifie qu'ils ont été compressés avec une méthode compatible de PKZIP qui est, et de loin, le compresseur le plus connu de par le monde.

Parfois, plusieurs fichiers sont regroupés et compressés sous un seul et même nom de fichier ZIP que l'on appelle alors une archive.

A l'arrivée, et sauf dans le cas où ils sont autodécompactables (nous verrons cela un peu plus tard), il faut donc pouvoir faire l'opération inverse c'est à dire les décompacter (les « dézipper » disent certains). Même si quelques utilitaires, comme la suite Norton SystemWorks par exemple, intègrent un tel outil ; les décompacteurs ne sont pas fournis en standard avec Windows 95 et il est donc quasiment indispensable de s'en procurer un ; ce que nous allons faire dans un instant car il nous faut tout d'abord parler d'honnêteté. Internet peut en effet assez facilement vous transformer en voleur ou tout au moins en receleur ...

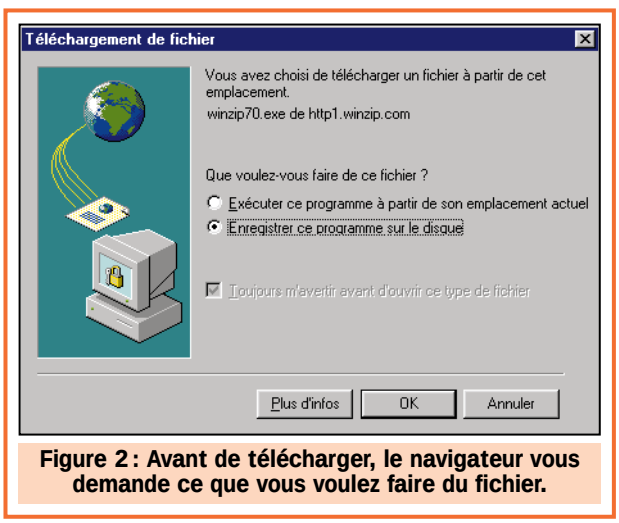


Figure 2 : Avant de télécharger, le navigateur vous demande ce que vous voulez faire du fichier.

Evaluation, shareware et freeware

Le fait que l'on puisse télécharger des programmes par Internet ne change rien à la législation dont il nous semble indispensable de rappeler certains principes ici ; libre à vous ensuite d'en faire l'usage qui vous convient.

On peut considérer qu'il existe quatre sortes de programmes différents :

- Les programmes complets « normaux », que vous les achetiez chez un commerçant ou que vous les téléchargiez sur Internet.

Ces programmes sont payants et vous ne pouvez les utiliser qu'après en avoir acquitté le prix. Chez un commerçant il est évidemment difficile de faire autrement (!) ; sur Internet c'est une autre histoire car certains sites « pirates » proposent en téléchargement des copies de logiciels du commerce. Un tel acte est évidemment assimilable à du vol et nous ne vous indiquerons donc en aucun cas les adresses de tels sites.

- Les programmes en versions d'évaluation.
Ce sont généralement des versions limitées des programmes précédents vous permettant de les essayer gratuitement. La limitation peut avoir lieu au niveau des fonctions (impossibilité de sauvegarder son travail par exemple pour de nombreux logiciels de dessins de circuits imprimés) ou bien le logiciel peut être complet mais son utilisation peut être limitée dans le temps (30 jours après la date d'installation sur votre machine en principe). Par contre, si la version limitée vous suffit, rien ne vous interdit légalement de l'utiliser, même s'il est évidemment plus confortable d'acheter la version complète.

- Les logiciels en shareware.
Ce concept, né outre Atlantique où il marche relativement bien, a beaucoup de mal à fonctionner correctement dans les pays latins et en Europe de l'Est.

Son principe est le suivant. L'auteur d'un logiciel le met gratuitement à votre disposition pour essai dans sa version complète et, s'il vous convient et si vous décidez de le garder, vous devez envoyer spontanément à l'auteur le prix qu'il indique, généralement sur l'écran d'accueil du programme. Bien sûr, si vous ne payez pas, l'auteur n'a quasiment aucun recours contre vous et vous pouvez continuer à utiliser le programme, si cela vous laisse en paix avec votre conscience ...

Au vu des problèmes de paiements de plus en plus fréquents, de nombreux sharewares disponibles sur le net sont aujourd'hui en fait des versions bridées de logiciels complets que seul le paiement de la licence d'utilisation permet de débrider. On est alors en présence de faux shareware mais plutôt de logiciels d'évaluation qui ne veulent pas dire leur nom !

- Les logiciels en freeware.
Cette espèce est hélas presque en voie de disparition car un logiciel en freeware est un logiciel gratuit. Son auteur vous l'offre et vous pouvez l'utiliser sans restriction ainsi que le copier et le redistribuer pour peu que vous fassiez cela totalement gratuitement.

Notez que vous pouvez aussi copier et redistribuer en principe les logiciels en shareware et en versions d'évaluation pour peu que ceci soit fait gratuitement et que vous ne modifiiez en aucune manière les logiciels concernés.

Ceci étant précisé, revenons à notre décompresseur que vous allez pouvoir télécharger en version d'évaluation totalement fonctionnelle.

Téléchargez WinZip

WinZip est LE décompacteur de référence. Son rôle premier est de décompresser les fichier ZIP bien sûr, mais il sait aussi traiter les fichier TAR, MIME, UUencode (reconnaissables à leurs suffixes particuliers). Vous pouvez aussi consulter le contenu d'une archive ZIP, ce qui évite de devoir la décompresser pour savoir ce qu'elle contient. Enfin,

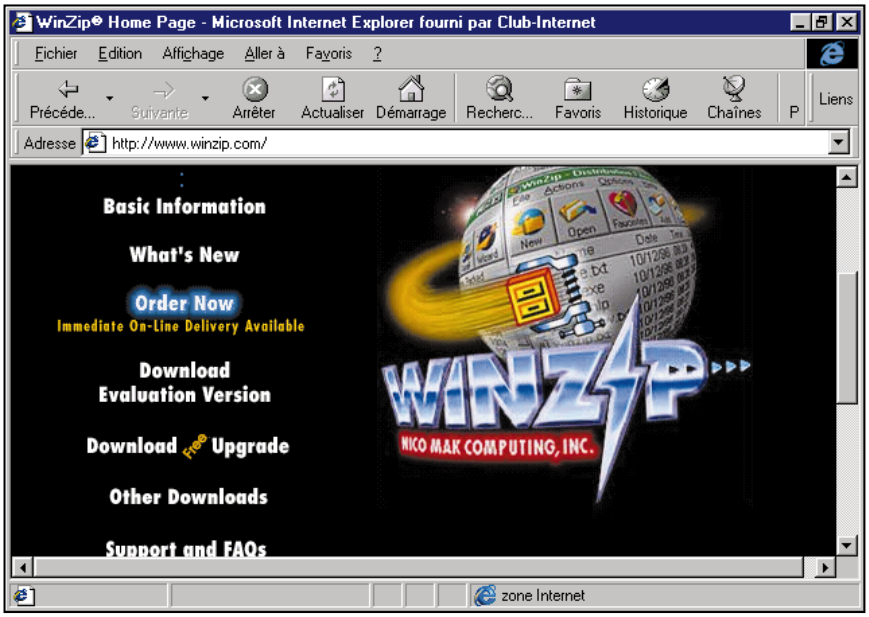


Figure 3 : Le site de WinZip propose de télécharger la version de démonstration.

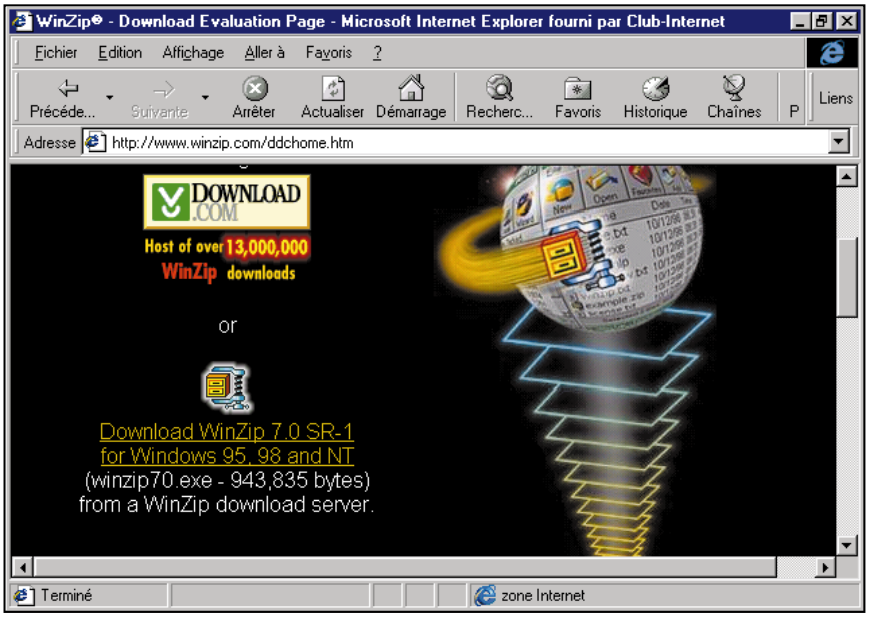


Figure 4 : Choisissez « Download WinZip 7.0 SR-1 » en cliquant dessus.

et même si cela ne vous semble pas d'un intérêt évident pour le moment, WinZip sait également créer des fichiers et des archives ZIP avec les fichiers de votre choix. Vous pourrez donc l'utiliser si vous manquez un peu de place sur votre disque dur pour compresser les répertoires dont vous vous servez rarement.

Pour télécharger WinZip, rien n'est plus simple. Il suffit de se connecter au site Internet d'adresse www.winzip.com ce qui doit normalement vous conduire à l'écran d'accueil de la figure 3.

Choisissez alors la rubrique « Download Evaluation Version » tout simplement en cliquant dessus ce qui vous conduit à l'écran de la figure 4.

Cliquez alors sur « Download WinZip 7.0 SR-1 » pour lancer le téléchargement. Une fenêtre analogue à celle de la figure 2 doit alors s'ouvrir. Cochez la case « Enregistrer ce programme sur disque » et validez par OK.

Le téléchargement proprement dit commence et la petite fenêtre visible figure 5 est alors affichée indiquant sa bonne progression.

Lorsque le téléchargement est terminé, quittez le site de WinZip ainsi que votre navigateur et, avec l'explorateur de Windows, accédez au répertoire dans lequel le programme vient d'être téléchargé. Vous devez y trouver un fichier baptisé Winzip70.exe sur lequel il vous suffit de faire un double clic pour lancer l'installation.

Cette installation ne présente aucune difficulté en suivant les indications des écrans successifs qui s'affichent alors. Acceptez les options par défaut pour les chemins d'accès. Pour ce qui est du type d'installation, choisissez « Wizard » si vous voulez installer une version simplifiée et assistée (en anglais) ou « Classic » si vous voulez la version complète ce que nous vous conseillons fortement.

Sur l'écran qui suit choisissez le mode d'installation « Express Setup » plutôt que « Classic » car il sélectionne seul les « bonnes » options. Lorsque cette procédure est terminée, vous pouvez alors lancer WinZip dont une icône a dû être placée sur votre bureau et qui apparaît en outre dans le menu « Démarrer ».

L'écran d'accueil de la figure 6 est alors visible et vous rappelle que vous travaillez avec une version d'évaluation.

Cliquez sur « I Agree » pour lancer le programme ce qui vous amène tout droit à l'écran principal de WinZip.

Il est analogue à celui de la figure 7, à ceci près que nous avons ici une archive ZIP en cours d'examen. Le votre doit par contre être parfaitement vide.

La version française de WinZip

Que ce soit sur le site Internet ou sur l'écran d'accueil de WinZip vous aurez sans doute remarqué qu'une version française de ce programme était disponible, tant en version complète qu'en version d'évaluation.

Si nous n'en avons pas parlé plus tôt c'est que la version d'évaluation voit son fonctionnement limité à 30 jours en version française alors qu'il est illimité en version américaine.

Si donc vous souhaitez conserver la version d'évaluation, mieux vaut utiliser la version américaine alors que si vous achetez la licence, mieux vaut choisir la version française. Dans un cas comme dans l'autre les produits sont rigoureusement identiques ; seule les distingue la francisation des menus et des messages.



Figure 5 : Le téléchargement est en cours pour quelques minutes (selon la vitesse de la connexion et de votre modem).

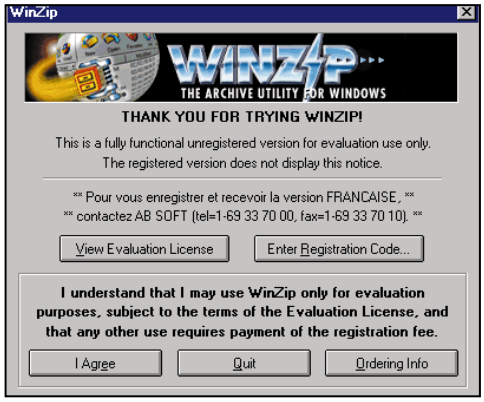


Figure 6 : L'écran d'accueil de WinZip rappelle que c'est une version d'évaluation mais qu'elle est complète (« fully functional »).

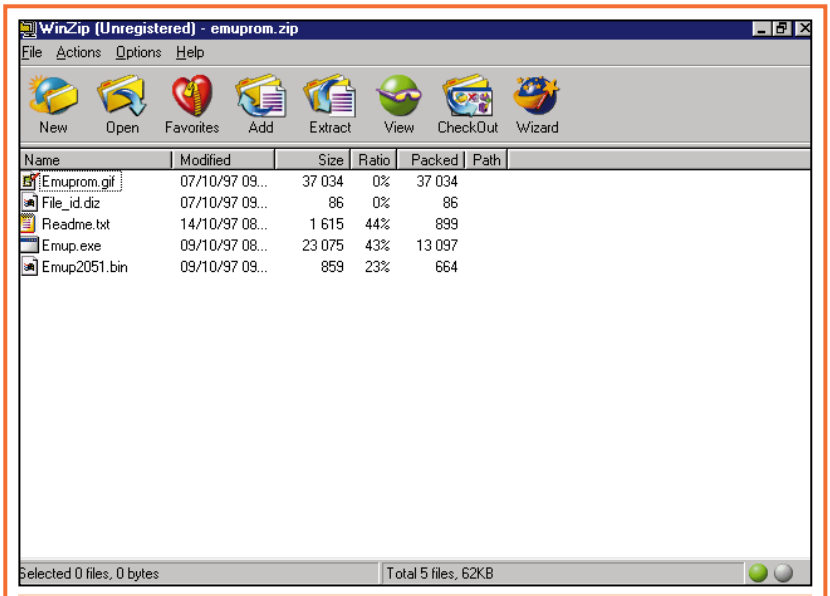


Figure 7 : L'écran principal de WinZip, ici avec une archive ouverte.

Dans notre prochain numéro

Avec WinZip vous possédez le premier outil indispensable pour travailler efficacement sur Internet. Pour l'usage que nous vous allons faire, il en faut un deuxième qui nous permettra de lire et d'imprimer la majorité des fiches techniques et documents publiés sur le net.

C'est à ce programme, en freeware quant à lui, que nous nous intéresserons le mois prochain. ◆

SPÉCIALISTE ÉMISSION RÉCEPTION AVEC UN VRAI SERVICE APRÈS-VENTE

GO technique

GO TECHNIQUE
26, RUE DU MÉNIL
92600 ASNIERES
01.47.33.87.54

MATÉRIEL CB
RADIOAMATEUR
TALKIE-WALKIE
TÉLÉPHONE GSM

Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h
Fermé le dimanche et le lundi


MICRO POCKET
799F


ALINCO DJS-41CQ
990F


MICRO 430S
799F


DISPONIBLE
ENTRÉE DE GAMME
PRESIDENT LIBERTY
475F

Nombreux accessoires, accus, chargeurs, écouteurs, micro-écouteurs...
ENVOI DE DOCUMENTATION CONTRE 4 TIMBRES À 3,00 F

Communiquer gratuitement

Avec les Talkies-Walkies UHF-LPD *(portée de 1 à 5 kms)*

Intercom Moto · Intercom Auto · Sécurité · Surveillance (Baby-sitting) · Camping · Randonnée · Entreprises BTP · Station de skis · Liaisons internes · Agriculture

MONITEURS COULEURS LCD

Solutions idéales pour réaliser des systèmes de contrôles vidéo portables, compatibles avec toutes nos caméras et n'importe quels appareils délivrant un signal vidéo composite.



MONITEUR 6,4" LCD HI-RES



Nouveau LCD TFT couleur de 6,4" à haute résolution pour une vision parfaite de l'image. Module en version « Super Slim », épaisseur 16 mm seulement.

Système de fonctionnement	**: Pal.**
Principe de fonctionnement	**: TFT à matrice active.**
Dimension de l'affichage	**: 16 cm (6,4").**
Nombre de pixel	**: 224640.**
Résolution	**: 960 (l) x 234 (L)**
Configuration pixel	**: RVB Delta.**
Rétro-éclairage	**: CCFT.**
Signal vidéo d'entrée	**: 1 Vpp / 75 Ω**
Tension d'alimentation	**: 12 VDC.**
Consommation	**: 8 Watts.**
Dimensions	**: 156 (l) x 16 (P) x 118 (H) mm.**
Température de travail	**: - 20°C à + 40°C.**
Durée garantie	**: 10 000 heures.**

Réf. : FR 123 (sans coffret) 3090 F

Réf. : FR 123/cof (avec coffret) 3450 F

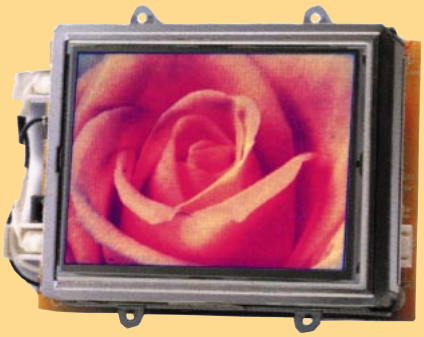
MONITEUR 4" LCD TFT HI-RES



Système de fonctionnement	**: Pal.**
Principe de fonctionnement	**: TFT à matrice active.**
Dimension de l'affichage	**: 10 cm (4").**
Nombre de pixel	**: 112320.**
Résolution	**: 480 (l) x 234 (L)**
Configuration pixel	**: RVB Delta.**
Rétro-éclairage	**: CCFT.**
Signal vidéo d'entrée	**: 1 Vpp / 75 Ω**
Tension d'alimentation	**: 12 VDC.**
Consommation	**: 7 Watts.**
Dimensions	**: 122 (l) x 36 (P) x 84 (H) mm.**
Température de travail	**: - 5°C à + 40°C.**
Durée garantie	**: 10 000 heures.**

Réf. : FR 122 1550 F

MONITEUR 4" LCD TFT



Système de fonctionnement	**: Pal.**
Principe de fonctionnement	**: TFT à matrice active.**
Dimension de l'affichage	**: 10 cm (4").**
Nombre de pixel	**: 89622.**
Résolution	**: 383 (l) x 234 (L)**
Configuration pixel	**: RVB Delta.**
Rétro-éclairage	**: CCFT.**
Signal vidéo d'entrée	**: 1 Vpp / 75 Ω**
Tension d'alimentation	**: 12 VDC.**
Consommation	**: 7 Watts.**
Dimensions	**: 122 (l) x 36 (P) x 84 (H) mm.**
Température de travail	**: - 5°C à + 40°C.**
Durée garantie	**: 10 000 heures.**

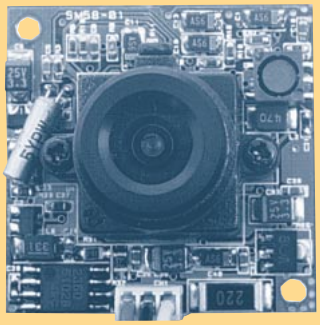
Réf. : FR 103 1150 F

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

MODULES CAMERA CCD NOIR ET BLANC

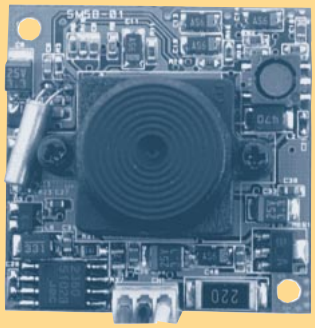
Conçues pour le contrôle d'accès et pour la surveillance. Un vaste assortiment de produits à haute qualité d'image. Grande stabilité en température. Capteur CCD 1/3" ou 1/4". Optique de 2,5 à 4 mm. Ouverture angulaire de 28° à 148°. Conformes à la norme CE. Garanties un an.



MODELE AVEC OBJECTIF STANDARD

Elément sensible : CCD 1/3" ;
Système : standard CCIR ;
Résolution : 380 lignes ;
Sensibilité : 0,3 lux ;
Obturateur : autofocus ;
Optique : 4,3 mm/f1.8 ;
Angle d'ouverture : 78° ;
Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω ;
Alimentation : 12 V ;
Consommation : 110 mA ;
Température de fonctionnement : -10°C à + 55°C ;
Poids : 20 g / dim : 32 x 32 x 27 mm.

FR72 .....496 F



MODELE AVEC OBJECTIF PIN-HOLE

Elément sensible : CCD 1/3" ;
Système : standard CCIR ;
Résolution : 380 lignes ;
Sensibilité : 2 lux ;
Obturateur : autofocus ;
Optique : 3,7 mm/f3,5 ;
Angle d'ouverture : 90° ;
Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω ;
Alimentation : 12 V ;
Consommation : 110 mA ;
Température de fonctionnement : -10°C à + 55°C ;
Poids : 20 g / dim : 32 x 32 x 20 mm.

FR72PH .....496 F

VERSIONS CCD B/N AVEC OBJECTIFS DIFFERENTS

MODELE AVEC OPTIQUE 2,5 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,5 mm et un angle d'ouverture de 148° **FR72/2,5 .....535 F**

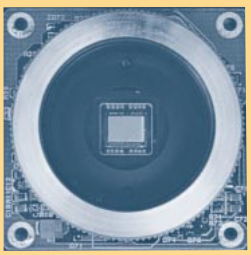
MODELE AVEC OPTIQUE 2,9 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,9 mm et un angle d'ouverture de 130° **FR72/2,9 .....535 F**

MODELE AVEC OPTIQUE 6 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 6 mm et un angle d'ouverture de 53° **FR72/6 .....535 F**

MODELE AVEC OPTIQUE 8 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 8 mm et un angle d'ouverture de 40° **FR72/8 .....535 F**

MODELE AVEC OPTIQUE 12 mm Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 12 mm et un angle d'ouverture de 28° **FR72/12 .....535 F**

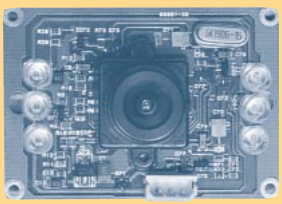
MODELE AVEC FIXATION POUR OBJECTIF TYPE C



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

FR72/C .....479 F

MODELE AVEC LED INFRAROUGES



Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec des dimensions de 55 x 38 mm. Le module dispose de six LED infrarouges qui permettent d'obtenir une sensibilité de 0,01 lux à une distance d'un mètre environ.

FR72/LED .....496 F

MODELES PIN-HOLE F 5.5



BASSE RESOLUTION

Elément sensible : 1/3" B/W CMOS ; système standard CCIR ; résolution : supérieure à **240 lignes TV** ; pixel : **100 k** ; sensibilité : **1 lux / F1.4** ; obturateur électronique 1/50 à 1/4000 ; optique : **f5.5** ; ouverture angulaire : 90° ; sortie vidéo composite : 1 Vpp / 75 Ω ; alimentation : 12 Vdc ; conso : 50 mA ; poids : 5 g ; dim. : 22x15x16 mm.

FR102 .....475 F

HAUTE RESOLUTION

Mêmes caractéristiques que le modèle basse résolution sauf pour la résolution qui est supérieure à **380 lignes TV** avec **330 k pixels** et la vitesse de l'obturateur électronique de **1/50** à **1/15000**.

FR125 .....565 F

MODELE AVEC OBJECTIF F 3.6



BASSE RESOLUTION

Elément sensible : 1/3" B/W CMOS ; système standard CCIR ; résolution : supérieure à **240 lignes TV** ; pixel : **100 k** ; sensibilité : **1 lux / F1.4** ; obturateur électronique 1/50 à 1/4000 ; optique : **f3,6** ; ouverture angulaire : 90° ; sortie vidéo composite : 1 Vpp / 75 Ω ; alimentation : 12 Vdc ; conso. : 50 mA ; poids : 10 g ; dim. : 22x15x31 mm.

FR102/3,6 .....475 F

HAUTE RESOLUTION

Mêmes caractéristiques que le modèle basse résolution sauf pour la résolution qui est supérieure à **380 lignes TV** avec **330 k pixels** et la vitesse de l'obturateur électronique de **1/50 à 1/15000**.

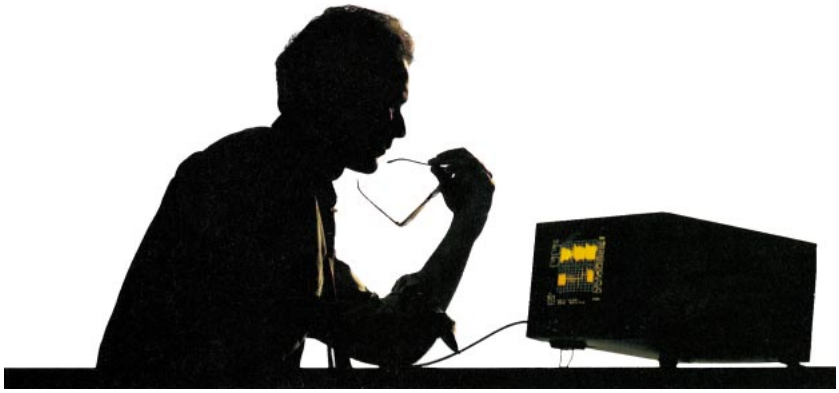
FR125/3,6 .....565 F

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Analyseur de spectre avec tracking

2ème partie



Le mois dernier, nous vous avons proposé la réalisation, que l'on pourrait qualifier de « mécanique », d'un analyseur de spectre. Cet appareil est le rêve de nombre d'entre vous, techniciens professionnels et amateurs. Néanmoins, sans des explications sur les multiples possibilités de mesure, vous vous retrouveriez avec une voiture de sport sans carburant ! Dans cette deuxième partie, ainsi que dans la troisième et dernière à paraître dans le prochain numéro, nous traiterons donc de l'utilisation de l'analyseur de spectre sur le banc de travail.

Vous proposer un analyseur de spectre sans vous aider dans la compréhension de toutes ses fonctions, pourrait être considéré comme une mauvaise action ! Mais, conscients des difficultés que vous pourriez rencontrer et n'ayant pas l'intention de rester superficiels mais plutôt professionnels, nous vous entraînons, dans cet article, à la découverte de l'utilisation de votre analyseur de spectre.

Une fois que l'analyseur a trouvé sa place sur votre banc de travail, commencez par vous familiariser avec toutes ses fonctions, sans avoir peur de commettre des erreurs, car l'instrument est entièrement protégé contre toute fausse manipulation.

Avant de commencer la description des commandes, nous voulons vous rappeler que, pour effectuer une sélection quelconque, vous devez utiliser les quatre touches de couleur rouge disposées en croix et appelées CURSOR. Lorsque le curseur se positionne sur une fonction, celle-ci passe en vidéo inverse et est prête à être activée.

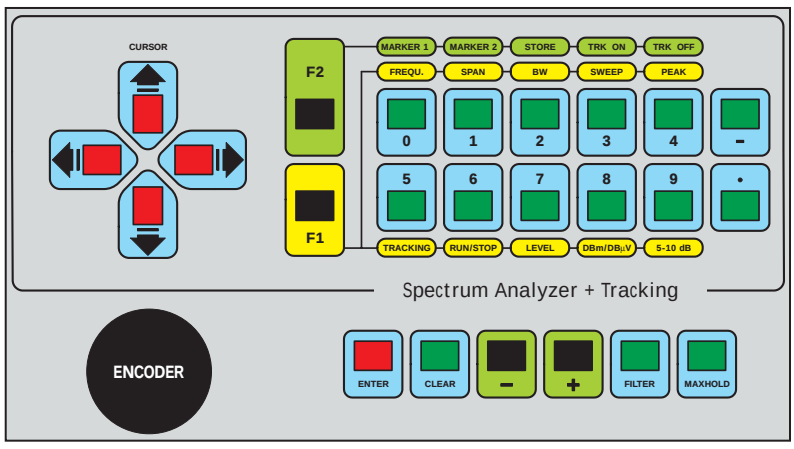


Figure 1 : Les touches de commandes disponibles sur la face avant. Pour sélectionner les différentes fonctions indiquées sur ce panneau, utilisez les touches de fonction F1 et F2 puis appuyez sur la touche du clavier numérique correspondante.

IMPORTANT

Pour déplacer le curseur d'une façon plus rapide, vous pouvez utiliser les touches de fonction F1 et F2 ou les touches numériques. Chaque fonction est associée à un nombre et différenciée par la couleur jaune ou verte sur le clavier alphanumérique (voir figure 1).

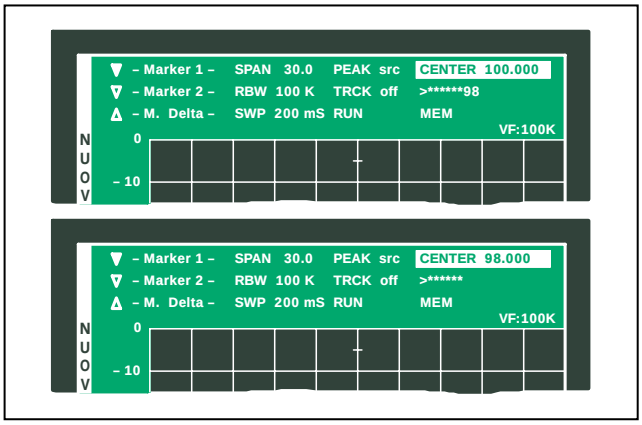


Figure 2 :
En appuyant sur les touches F1 et 0, vous pouvez changer la valeur de la fréquence de la ligne CENTER.

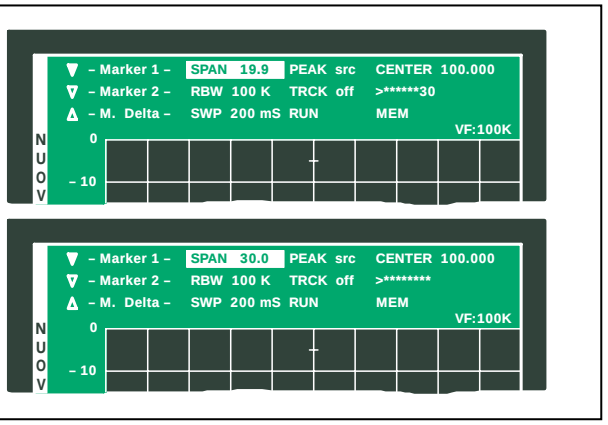


Figure 3 :
En appuyant sur les touches F1 et 1, vous pouvez changer la valeur de la ligne SPAN.

CENTER et SPAN = ces fonctions permettent de modifier la fréquence en tournant le bouton du CODEUR ou en introduisant directement sa valeur grâce au clavier numérique. Dans ce dernier cas, le nombre inséré s'affiche, précédé par des étoiles (voir figure 2 et 3), et est transféré dans son emplacement définitif seulement après avoir appuyé sur la touche ENTER.

PEAK SRC = après avoir positionné le curseur sur cette ligne, en appuyant sur ENTER, vous pouvez obtenir l'affichage au centre de l'écran du signal avec l'amplitude la plus grande.

RBW – SWP = pour modifier les valeurs de ces deux paramètres, il est suffisant d'appuyer sur les touches + ou –.

RUN = en sélectionnant cette fonction et en appuyant sur la touche ENTER, la commande commute en STOP et l'image reste mémorisée à l'écran, même après que l'antenne ait été déconnectée de l'entrée INPUT. Pour rétablir la fonction RUN, appuyez à nouveau sur la touche ENTER.

MEM = cette fonction donne accès au second menu (voir figure 4).

MARKER 1 et MARKER 2 = grâce à ces fonctions, il est possible d'afficher à l'écran deux petits triangles de référence (voir figures 19 et 20) qui peuvent être déplacés horizontalement, au-dessous du signal, en tournant le bouton du codeur (ENCODER). Pour activer ou désactiver les marqueurs servez-vous de la touche ENTER.

Commençons à utiliser l'Analyseur

Pour acquérir la maîtrise des fonctions de l'analyseur de spectre, vous pouvez commencer par visualiser à l'écran les porteuses des stations de la bande FM (de 88 à 108 MHz) que vous êtes en mesure de recevoir. Vous remarquez qu'en plus de leur fréquence, vous pouvez également évaluer leur puissance, exprimée en dBm ou en dBµV. Pour effectuer cette mesure, connectez une antenne à l'entrée marquée INPUT, en bas à droite de la face avant.

Nous vous conseillons de régler les fonctions du premier menu comme indiqué ci-dessous (voir figure 5) :

SPAN 30.0
CENTER 98.000
RBW 100 K
SWP 200 ms
VF OFF (ou autrement 100 K)
dBm –12 (voir le nombre en haut de la colonne)

Pour faire apparaître la valeur 30 dans la ligne SPAN, appuyez sur la touche

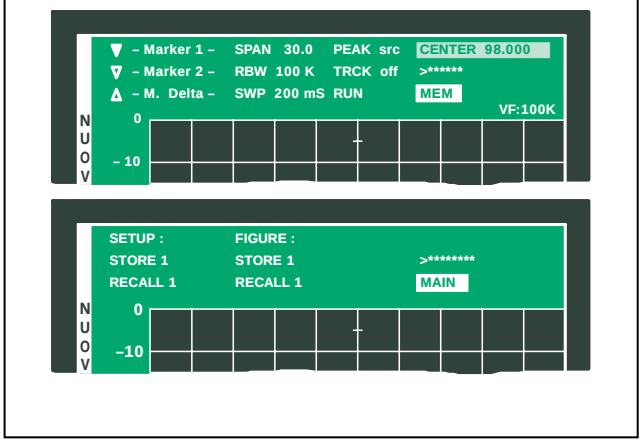


Figure 4 : En positionnant le curseur sur MEM et en appuyant sur ENTER, vous pouvez basculer vers le second menu.

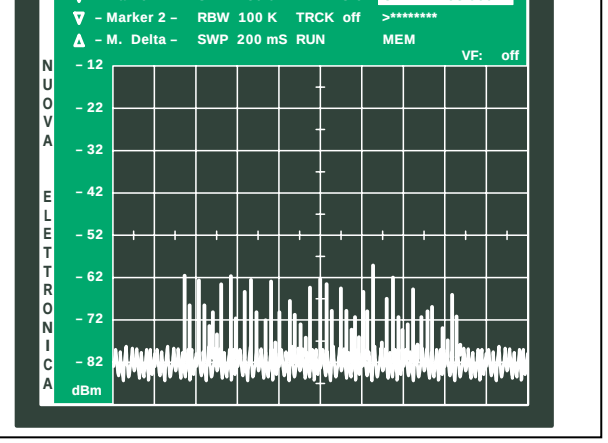


Figure 5 : Pour visualiser les fréquences porteuses des stations FM, effectuez les réglages du premier menu selon les paramètres indiqués dans cette figure.

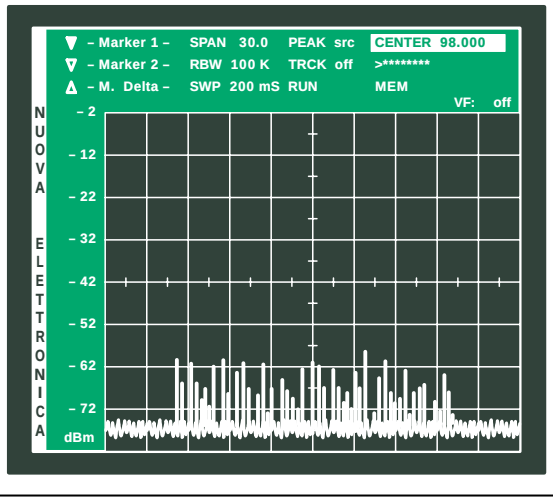


Figure 6 :
Pour modifier la sensibilité de 10 dB, appuyez sur les touches F1 et 7 puis sur la touche « – ».

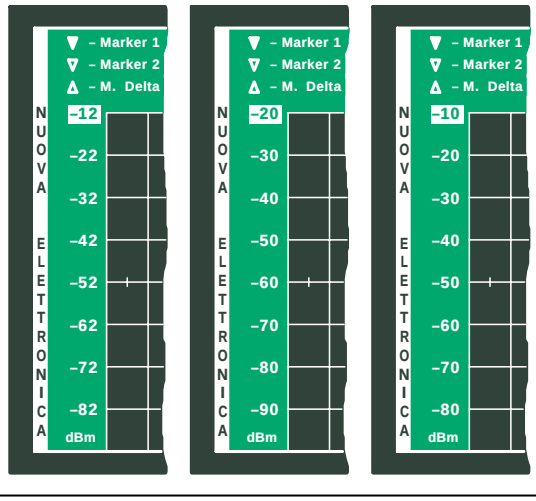


Figure 7 : Après avoir appuyé sur les touches F1 et 7, le curseur se positionne sur le nombre en haut de l'échelle. En appuyant, ensuite, sur les touches +/– du clavier numérique, vous pouvez modifier la sensibilité. Le bouton du codeur vous permet d'effectuer des variations avec un pas de 2 dB.

F1, sur la touche 1, tapez 30 et, ensuite, appuyez sur ENTER.

Pour que la valeur 98 MHz apparaisse sur la ligne CENTER, appuyez sur la touche F1, sur la touche 0, puis tapez 98 et confirmez avec la touche ENTER.

Pour obtenir la valeur de 100 K sur la ligne RBW, appuyez sur la touche F1 puis sur 2 et sur les touches +/– jusqu'à ce que 100 K s'affiche.

Pour afficher la valeur de 200 ms sur la ligne SWP, appuyez sur F1 puis sur 3 et ensuite sur les touches +/– jusqu'à atteindre la bonne valeur.

Pour faire apparaître VF OFF, appuyez sur la touche FILTER qui se trouve au-dessous de la ligne "Spectrum Analyzer + Tracking", jusqu'à ce que OFF s'affiche.

A chaque démarrage de l'analyseur, les paramètres se reconfigurent selon la dernière mémorisation. Considérons, par exemple, que l'échelle aille de –2 dBm (voir le nombre en haut de la figure 6) à –72 dBm. Pour que la valeur de départ devienne –12 dBm, il est nécessaire d'effectuer quelques réglages.

Si l'amplitude des signaux captés ne dépasse pas les 4 carrés en vertical, vous devez appuyer sur la touche F1 et sur 7 de façon à ce que le curseur se positionne en haut de la colonne de l'échelle. Pour augmenter la sensibilité d'entrée, appuyez sur la touche « – » placée au-dessous de la ligne "Spectrum Analyzer + Tracking". De cette façon, la valeur en début d'échelle passera de –2 à –12 dBm tandis que la valeur à fond d'échelle se transformera en –82 dBm (voir figure 7).

En appuyant à nouveau sur la touche « – », l'échelle démarrera à –20 dBm (la valeur à fond d'échelle sera de –90 dBm) tandis qu'en appuyant sur la touche « + » cette valeur passera à –10 dBm (voir figure 7).

Si vous utilisez le bouton du codeur, vous pourrez modifier le niveau de l'échelle verticale par pas de 2 dB en obtenant ainsi des valeurs de –12, –14, –16 etc. En augmentant la sensibilité, l'amplitude des signaux augmente.

Comment modifier l'amplitude verticale de 10 dB à 5 dB

Comme vous l'avez remarqué, chaque carré de l'échelle représente un pas de 10 dB. Mais, pour effectuer des mesures plus précises vous pouvez ramener cette valeur à 5 dB.

En admettant avoir réglé l'échelle entre –10 dBm (voir figure 8) et –80 dBm, en appuyant sur les touches F1 et 9, vous verrez la valeur à fond d'échelle devenir –45 dBm.

Tous les signaux des stations FM, qui préalablement s'affichaient sur votre écran, disparaîtront (voir figure 8) car ils ont une amplitude inférieure à –45 dBm.

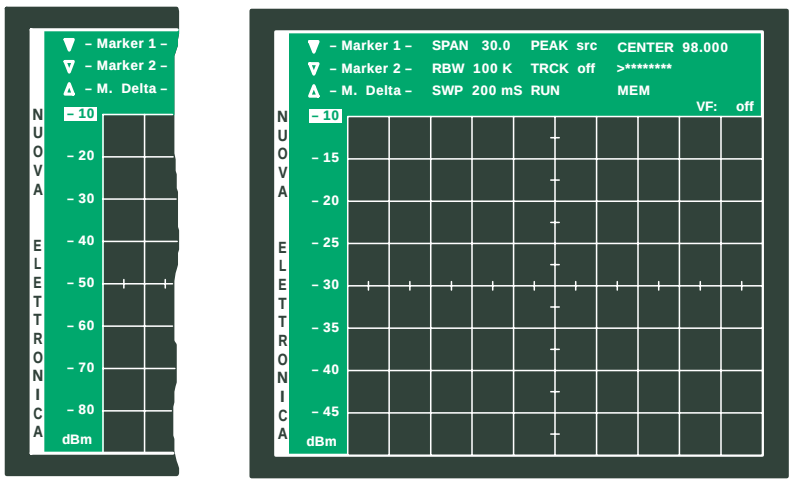


Figure 8 : En appuyant sur les touches F1 et 9, vous pouvez changer la valeur de la division de l'échelle de 10 à 5 dB par carré.

Pour pouvoir les visualiser à nouveau, vous devez appuyer une seconde fois sur les touches F1 et 9. Vous verrez alors l'échelle commencer à –50 dBm et non plus à –10 dBm. Tous les signaux FM s'afficheront à nouveau et chaque carré aura un pas de 5 dBm (voir figure 9).

En tournant le bouton du codeur, vous pouvez modifier le niveau vertical par pas de 2 dB tout en gardant un pas de 5 dB par carré. Pour revenir aux valeurs d'échelle initiales (de –10 à –80 dBm), il suffit d'appuyer à nouveau sur les touches F1 et 9.

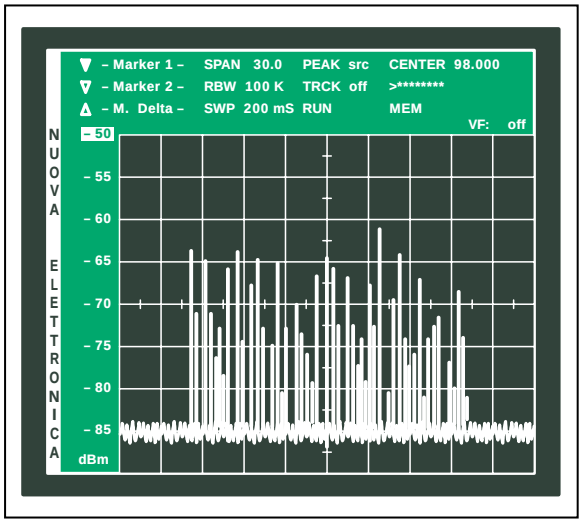


Figure 9 : Si après avoir changé la division de l'échelle en 5 dB vous appuyez encore une fois sur les touches F1 et 9, la gamme passe des –10 aux –45 dBm de la figure 8 à –50 / –85 dBm.

Comment passer aux dBµV

A chaque démarrage de l'analyseur, l'échelle s'exprime toujours en dBm. Pour que ce réglage par défaut change en dBµV, vous devez régler l'échelle sur cette unité de mesure et, avant d'éteindre l'appareil, effectuer une sauvegarde de configuration.

Pour passer en dBµV, positionnez le curseur sur la ligne dBm et appuyer sur la touche ENTER ou sur les touches F1, 8 et ENTER. L'échelle, qui allait de –2 dBm à –72 dBm, passera automatiquement à 105 dBµV / 35 dBµV (voir figure 10).

Note : En appuyant sur la touche F1, assurez-vous que cette fonction s'affiche bien à l'écran (voir figure 10, en haut à droite, écran de droite). En effet, si vous appuyez trop rapidement ou deux fois de suite, elle pourrait ne pas s'activer.

Si les signaux en examen ont une amplitude inférieure à 45 dBµV, vous devrez augmenter la sensibilité d'entrée. Pour ce faire, appuyez sur les touches F1 et 7 afin de positionner le curseur sur la ligne 105 dBµV et, ensuite, sur la touche « – ». De cette façon la valeur deviendra 95 dBµV, puis 85 dBµV, etc. L'inverse se passera en tapant la touche « + ».

Grâce au bouton du codeur, vous pouvez modifier les niveaux en vertical avec un pas de 2 dB, en gardant toujours un pas de 10 dB par carré.

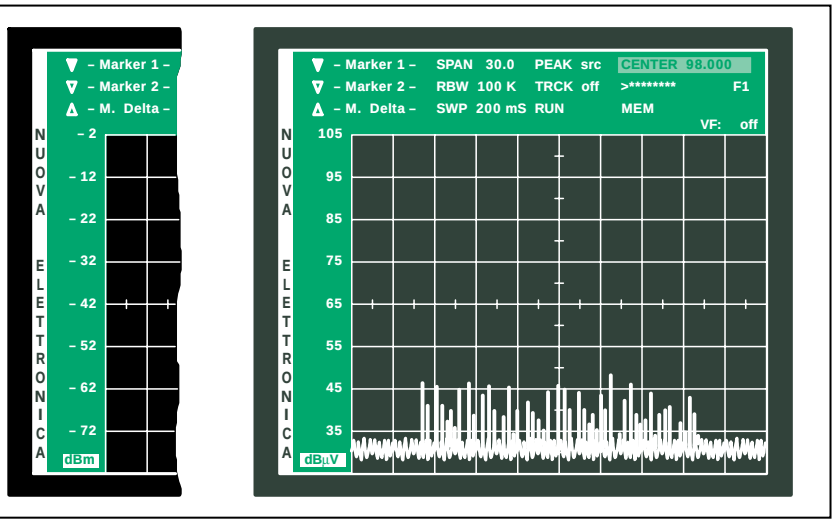


Figure 10 : Pour changer l'unité de mesure de dBm en dBµV, appuyez sur les touches F1, 8 et ENTER. Après avoir appuyé sur la touche F1, assurez-vous que la fonction est bien activée. Pour en avoir la certitude, évitez d'appuyer trop rapidement.

Comme nous l'avons déjà expliqué, nous pouvons changer la sensibilité de lecture de notre appareil, en faisant basculer le pas de chaque carré de 10 dB à 5 dB.

En utilisant l'échelle en dBµV, le processus reste identique à celui adopté pour les dBm (voir les figures 11, 12 et 13).

Comment espacer l'affichage des stations FM

Avec une valeur de SPAN de 30 MHz, chaque carré représente un pas horizontal de 3 MHz. Dans ces conditions, si vous recevez plusieurs stations FM, tous les signaux s'afficheront très proches les uns des autres.

Pour les espacer, vous devez d'abord positionner le curseur sur la ligne SPAN, en appuyant sur les touches F1 et 1, ensuite, tourner le bouton du codeur ou utiliser le clavier pour faire descendre la valeur du SPAN de 30, puis 20, puis 10, puis 5 MHz selon les nécessités (voir figure 14).

Pendant cette opération, la valeur du filtre peut passer sur 100 K. Dans ce cas, vous pouvez soit décider de l'ignorer, soit désactiver le filtre en le faisant passer sur OFF grâce à la touche FILTER.

Toujours avec un SPAN de 30 MHz, en appuyant sur les touches F1 et 4 (PEAK) puis ENTER, vous obtenez le positionnement au centre de l'écran de l'amplitude maximale dont la fréquence est spécifiée sur la ligne CENTER (voir figure 15).

Si vous appuyez maintenant sur la touche FILTER, en passant de OFF à 100 K, 10 K, 1 K, 0,1 K, vous verrez les tracés des signaux disparaître.

Pour modifier l'amplitude du filtre, positionner le curseur sur la ligne RBW (touches F1 et 2) puis appuyez sur les touches +/–. Avec une valeur de 10 K, les signaux FM sont atténués d'environ 30 dB car le filtre, étant plus sélectif, coupe la modulation BF de 150 kHz et élimine donc le bruit de fond.

Si vous choisissez un RBW de 1 K, toutes les fréquences porteuses s'élargissent.

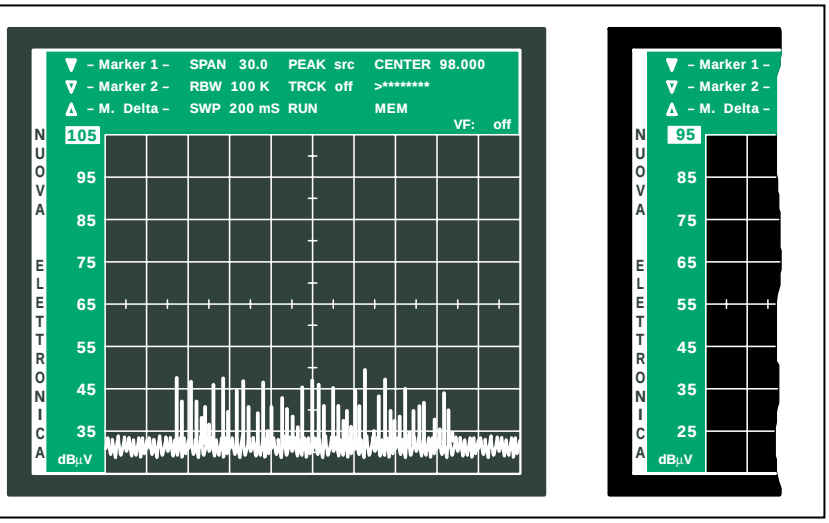


Figure 11 : Pour augmenter la sensibilité, appuyez sur les touches F1 et 7 et enfin sur la touche « – ». La valeur, en haut de l'échelle, passe de 105 à 95 et 85 dBµV. En appuyant sur la touche « + » elle change dans la direction opposée, c'est-à-dire de 85 à 95 et 105 dBµV.

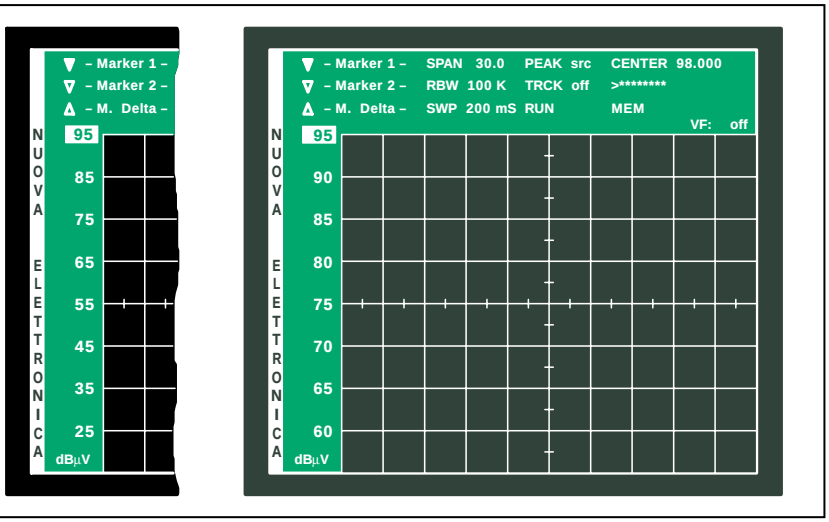


Figure 12 : En appuyant sur les touches F1 et 9, vous pouvez changer la division de l'échelle de 10 en 5 dB par carré.

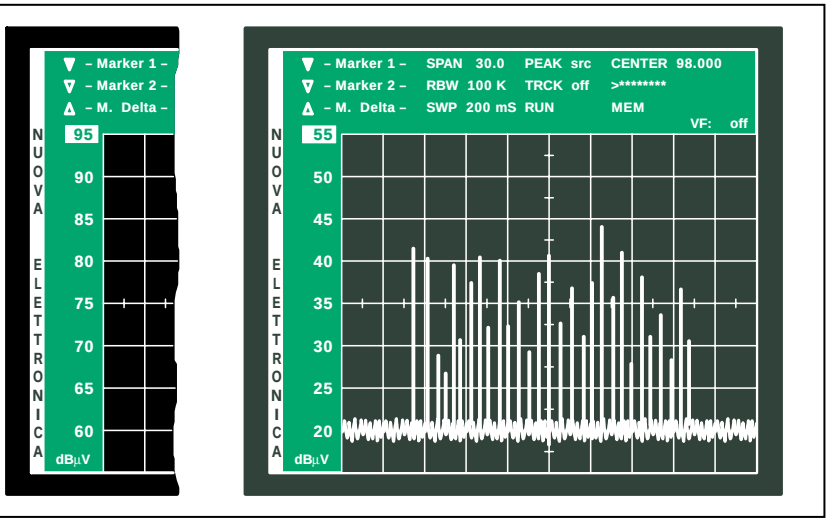


Figure 13 : Si après avoir changé la division de l'échelle en 5 dB vous appuyez encore une fois sur les touches F1 et 9, la gamme passe des 95 / 60 dBµV de la figure 12 à 55 / 20 dBµV.

PEAK CENTER et PEAK START

Avec les touches F1 et 4, le curseur se positionne sur la ligne PEAK. En appuyant sur la touche ENTER, la station FM la plus puissante se porte au centre de l'écran et la ligne CENTER en indique la fréquence (voir figure 15).

Nous vous rappelons que cette valeur a une tolérance et donc qu'une fréquence de 105,000 MHz pourrait s'afficher 105,040 MHz ou 104,960 MHz.

Si vous positionnez le curseur sur la ligne CENTER et appuyez sur ENTER, cette fonction se transforme en START et affiche la valeur de la fréquence au début de la grille.

Si vous positionnez le curseur sur PEAK et appuyez sur F1, touche 1 et ENTER, le signal avec l'amplitude la plus grande se déplace sur le côté gauche (voir figure 16). En allant avec le curseur sur la ligne START et en tournant le bouton du codeur, vous pouvez positionner ce signal exactement au début du premier carré de la grille (voir figure 16). Sur la même ligne sera affichée la valeur de la fréquence.

Supposons qu'une fréquence de 100,030 ou de 99,985 MHz s'affiche sur la droite de la ligne START. En insérant, grâce au clavier numérique, le nombre 100 et en appuyant sur ENTER, vous voyez la ligne verticale de la station FM, correspondant à la fréquence exacte de 100,000 MHz, se positionner au début du premier carré de gauche.

Cette fonction, que nous avons nommée START, a une grande utilité dans le calibrage des émetteurs ou des oscillateurs HF car, en déplaçant la fréquence fondamentale sur la gauche, nous avons la possibilité d'observer et d'analyser, sur le côté droit de l'écran, toutes les fréquences harmoniques et leur amplitude (voir figure 16).

Note : remarquez que le bouton du codeur permet une incrémentation micrométrique qui devient de plus en plus rapide.

Définir la fréquence

Si de nombreux signaux apparaissent sur votre écran et que vous voulez connaître leurs fréquences, effectuez les tâches suivantes.

Appuyez sur les touches F1 et 0 de façon à positionner le curseur sur la ligne CENTER. Souvenez-vous que pour basculer entre START et CENTER il suffit d'appuyer sur la touche ENTER.

Tapez sur les touches la valeur de la fréquence centrale à observer. S'il s'agit de la bande FM, le nombre sera 98. Puis, appuyez sur ENTER.

Si vous souhaitez afficher le centre de la gamme CB, tapez 27 puis ENTER tandis que si vous préférez la gamme VHF des radioamateurs, qui transmettent entre 144 et 146 MHz, tapez 145 puis appuyez sur ENTER.

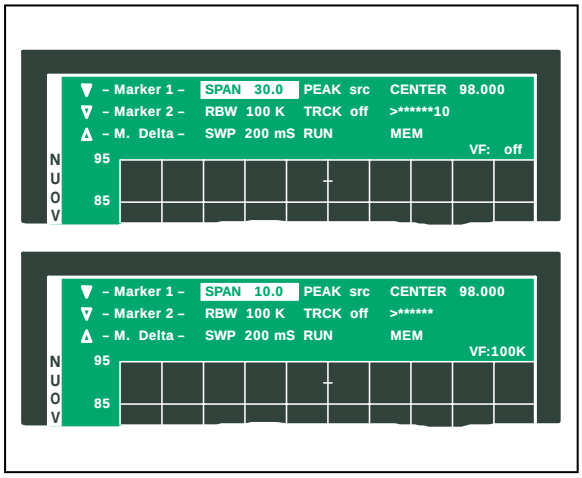


Figure 14 : En appuyant sur les touches F1 et 1, le curseur se place sur la ligne SPAN. En diminuant la valeur de cette fonction, on obtient un plus grand espacement entre les signaux des stations FM, améliorant ainsi la lisibilité.

Définir la fréquence avec le MARKER (marqueur)

Vous pouvez utiliser le MARKER pour définir les fréquences des stations FM reçues.

Sélectionnez cette fonction en appuyant sur les touches F2, 0 et, enfin, ENTER. Un petit curseur en « V » s'affichera à l'écran. Il peut être déplacé en horizontal sur le tracé du signal grâce au bouton du codeur. A chaque position du curseur, la ligne MARKER indiquera les valeurs de la fréquence et de l'amplitude exprimée en dBm ou en dBµV (voir figure 17).

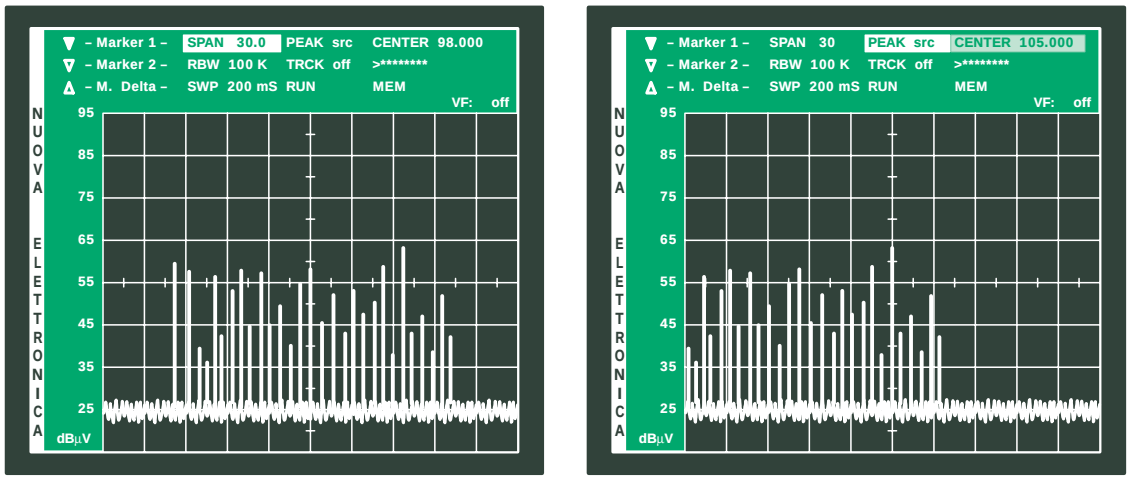


Figure 15 : En appuyant sur les touches F1 et 4, le curseur se positionne sur la ligne PEAK. Grâce à la touche ENTER, la porteuse ayant l'amplitude la plus importante se porte au centre de l'écran. Sa valeur s'affiche sur la ligne CENTER.

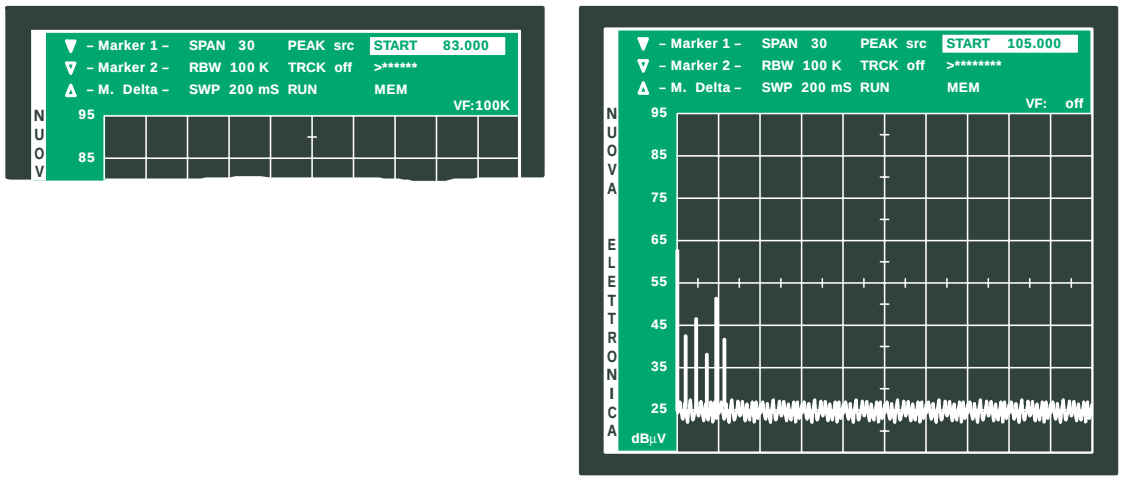


Figure 16 : Si vous placez le curseur sur la ligne CENTER et si vous appuyez sur la touche ENTER, cette fonction devient START. Maintenant, grâce aux touches F1 et 4, déplacez le curseur sur PEAK et appuyez sur ENTER. La porteuse avec l'amplitude la plus importante se positionne sur la limite gauche de la grille.

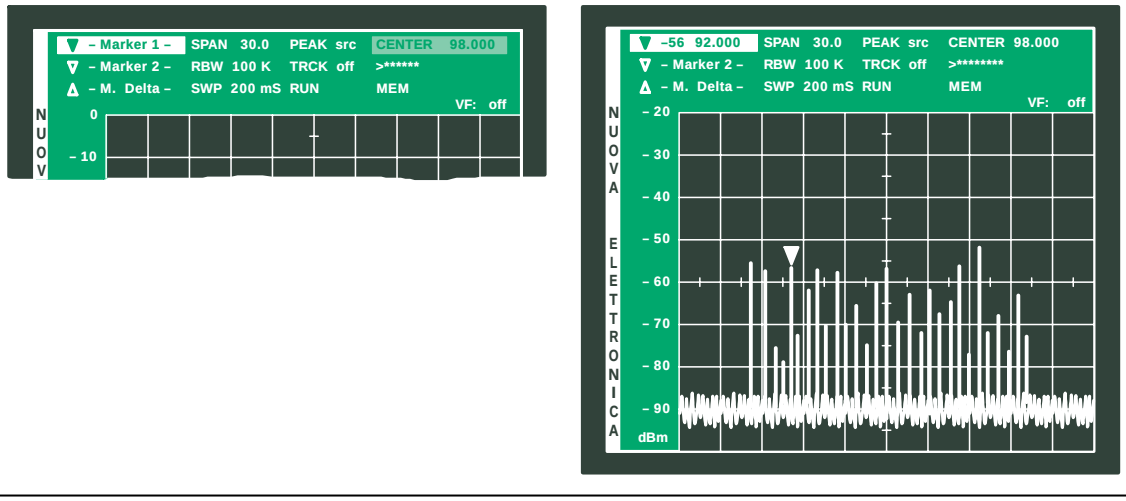


Figure 17 : Positionnez le curseur sur la ligne MARKER 1 à l'aide des touches F2 et 0. Après avoir appuyé sur ENTER, le curseur en « V » apparaît et peut être positionné sur un point quelconque du signal grâce au bouton du codeur (ENCODER). La fréquence et l'amplitude du point sélectionné par ce marqueur s'affichent à la ligne MARKER.

Si l'analyseur a été réglé sur l'unité de mesure dBm et vous désirez changer en dBµV, appuyez sur les touches F1, puis 8 et ENTER.

Comment utiliser les deux MARKER (marqueurs)

La présence d'un deuxième marqueur élargit les possibilités de mesure de notre appareil. Vous pouvez lire simultanément les valeurs de deux fréquences et leur amplitude respective ou encore, la différence en MHz entre deux ondes porteuses.

Pour sélectionner le MARKER 2, appuyez sur F2, touche 1 et ENTER.

Placez d'abord le curseur sur le MARKER 1, puis appuyez sur ENTER et positionnez le marqueur sur le premier signal à l'aide du bouton du codeur (voir figure 17).

Maintenant, déplacez le curseur sur la ligne MARKER 2 et, après avoir appuyé sur ENTER, choisissez le signal sur lequel vous positionnerez le deuxième marqueur (voir figure 18). La fréquence et l'amplitude des points sélectionnés par les marqueurs sont affichées sur les lignes des deux MARKER. L'écart d'amplitude, exprimée en dBm ou en dBµV, et l'écart en MHz entre les deux signaux, s'affichent sur la ligne M. DELTA (voir figure 18).

Vous remarquerez que les symboles des curseurs ainsi que les valeurs affichées à l'écran ont une petite instabilité.

Pour y remédier et rendre l'image à nouveau fixe, tapez sur la touche F1 puis sur la touche 6 et sur ENTER.

La ligne RUN, placée au-dessous de TRCK, se change en STOP (voir figure 19).

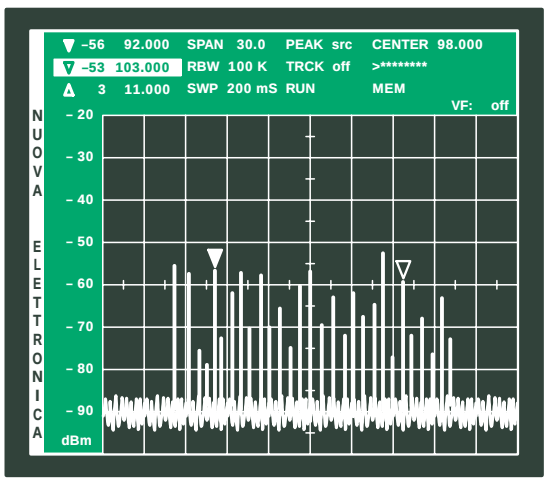


Figure 18 : En appuyant sur F2 et 1, le curseur se positionne sur la ligne MARKER 2. Toujours à l'aide de la touche ENTER et du bouton du codeur, placez un deuxième marqueur sur un autre point du signal. L'écart en MHz et l'écart d'amplitude qui existe entre les deux points fixés par les deux marqueurs sont affichés à la ligne M. DELTA.

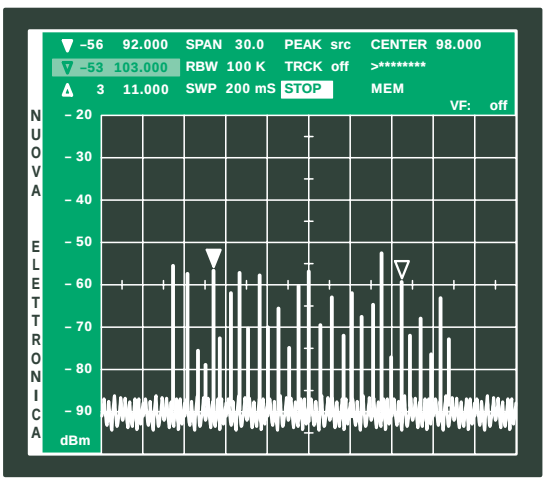


Figure 19 : En appuyant sur les touches F1 et 6, le curseur se positionne sur la ligne RUN. Grâce à la touche ENTER, cette fonction se transforme en STOP et l'image du signal affichée à l'écran devient fixe. Pour rétablir le balayage du signal, il suffit de taper à nouveau sur la touche ENTER.

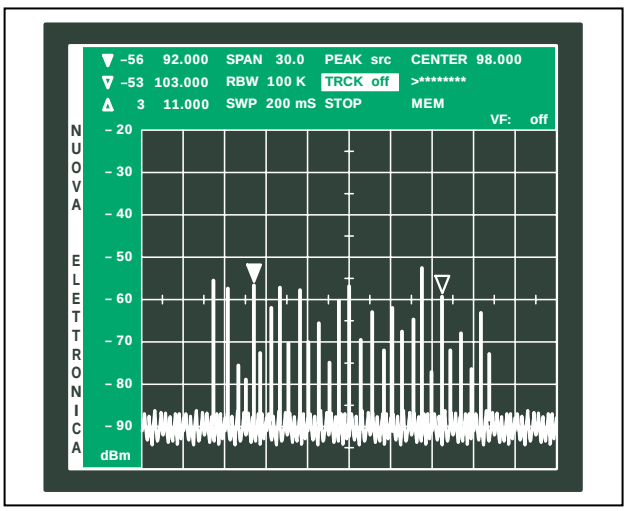


Figure 20 : Si la lecture des valeurs sur la ligne MARKER 2 devient difficile (voir figure 19), déplacez le curseur sur une autre ligne, comme par exemple TRCK. Faire de même pour la lecture des valeurs sur la ligne MARKER 1.

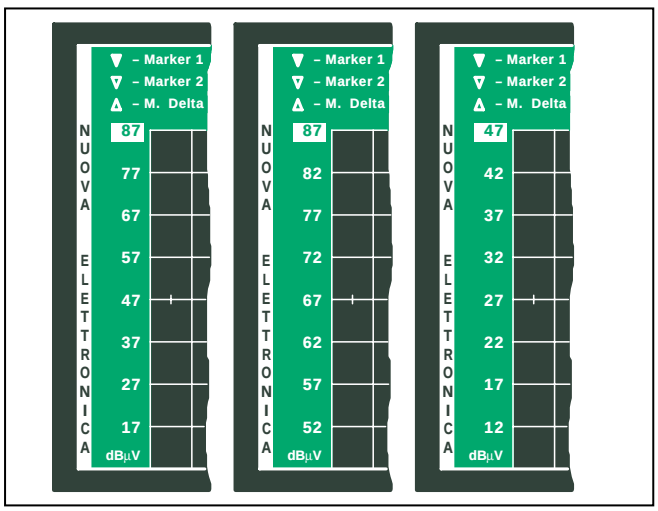


Figure 21 : La sensibilité maximale en dBµV, avec un pas de 10 dB par carré, s'obtient quand le nombre en haut de l'échelle est égal à 87 dBµV. En appuyant sur les touches F1 et 9, le pas de l'échelle passe à 5 dB par carré (voir figure centrale). Pour augmenter la sensibilité, appuyez à nouveau sur F1 et 9 de façon à ce que l'échelle débute à une valeur de 47 dBµV.

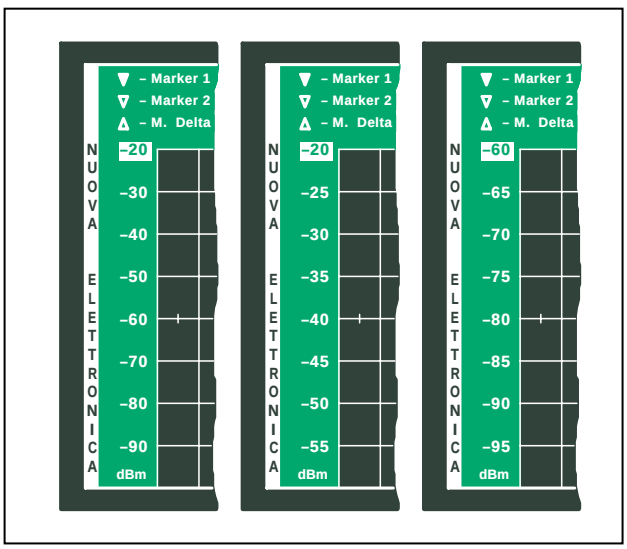


Figure 22 : La sensibilité maximale en dBm, avec un pas de 10 dB par carré, s'obtient quand le nombre en haut de l'échelle est égal à –20 dBm. En appuyant sur les touches F1 et 9, le pas de l'échelle passe à 5 dB par carré (voir figure centrale). Pour augmenter la sensibilité, appuyez à nouveau sur F1 et 9 de façon à ce que l'échelle débute à une valeur de –60 dBm.

Pour rétablir le balayage, appuyez à nouveau sur ENTER et la fonction repasse alors de STOP à RUN.

La sensibilité maximale en dBµV

La sensibilité maximale en dBµV, avec un pas de 10 dB par carré, s'obtient en réglant l'échelle entre 87 dBµV (voir figure 21 en haut à gauche) et 17 dBµV (en bas de la même découpe d'écran).

Si vous modifiez le pas de 10 dB en 5 dB, en appuyant sur les touches F1 et 9, l'échelle passe à 87 dBµV / 52 dBµV (voir figure 21 au centre).

En appuyant encore sur les touches F1 et 9, l'échelle passe à 47 dBµV / 12 dBµV (voir figure 21 à droite) et la sensibilité augmente.

Vous pouvez rétablir le pas de 10 dB en appuyant toujours sur les touches F1 et 9.



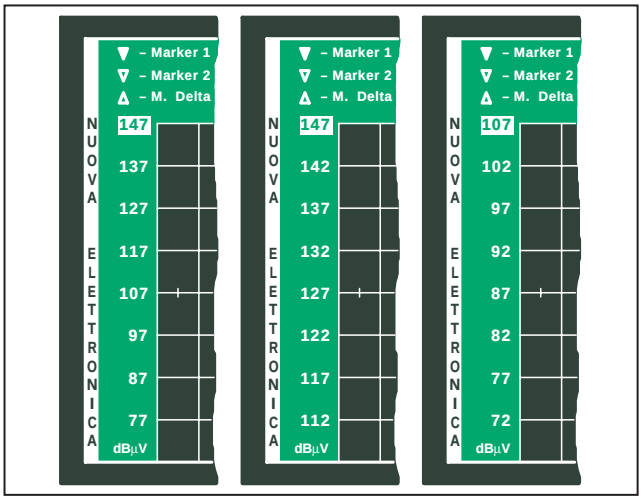


Figure 23 : La sensibilité minimale en dBµV, avec un pas de 10 dB par carré, s'obtient quand le nombre en haut de l'échelle est égal à 147 dBµV. En appuyant sur les touches F1 et 9, le pas de l'échelle passe à 5 dB par carré (voir figure centrale). Pour diminuer la sensibilité, appuyez à nouveau sur F1 et 9 de façon à ce que l'échelle débute à une valeur de 107 dBµV.

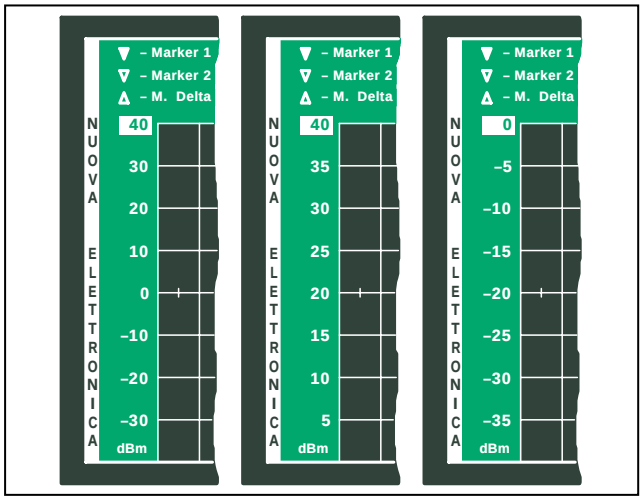


Figure 24 : La sensibilité minimale en dBm, avec un pas de 10 dB par carré, s'obtient quand le nombre en haut de l'échelle est égal à 40 dBm. En appuyant sur les touches F1 et 9, le pas de l'échelle passe à 5 dB par carré (voir figure centrale). Pour diminuer la sensibilité, appuyez à nouveau sur F1 et 9 de façon à ce que l'échelle débute à une valeur de –35 dBm.

La sensibilité maximale en dBm

La sensibilité maximale en dBm, avec un pas de 10 dB par carré, s'obtient en réglant l'échelle entre –20 dBm (voir figure 22 en haut à gauche) et –90 dBm (en bas de la même découpe d'écran). Pour modifier la gamme de l'échelle (voir figure 22 au centre et à droite), suivez la méthode utilisée pour les dBµV.

La sensibilité minimale en dBµV

La sensibilité minimale en dBµV, avec un pas de 10 dB par carré, s'obtient quand l'échelle est réglée entre 147 dBµV (voir figure 23 en haut à gauche) et 77 dBµV (en bas de la même découpe d'écran).

En appuyant sur les touches F1 et 9, le pas de chaque carré passe de 10 dB à 5 dB et l'échelle passe sur la gamme comprise entre 147 dBµV et 112 dBµV (voir figure 23 au centre). En appuyant une deuxième fois sur les mêmes touches, l'échelle passe à 107 dBµV / 72 dBµV (voir figure 23 droite). Vous pouvez rétablir le pas de 10 dB en appuyant toujours sur les touches F1 et 9.

La sensibilité minimale en dBm

La sensibilité minimale en dBm, avec un pas de 10 dB par carré, s'obtient quand l'échelle est réglée entre 40 dBm (voir figure 24 en haut à gauche) et –30 dBm (en bas de la même découpe d'écran). Pour modifier la gamme de l'échelle (voir figure 24 au centre et à droite), suivez la méthode utilisée pour les dBµV.

NUOVA ELETTRONICA
A suivre ◆◆◆

Note de la Rédaction

Vous avez été nombreux à nous demander les caractéristiques complètes de l'analyseur de spectre. Ces caractéristiques devaient être publiées à la fin de cette série. Pour ne pas prolonger votre attente, nous vous livrons le tableau ci-dessous dès ce mois-ci.

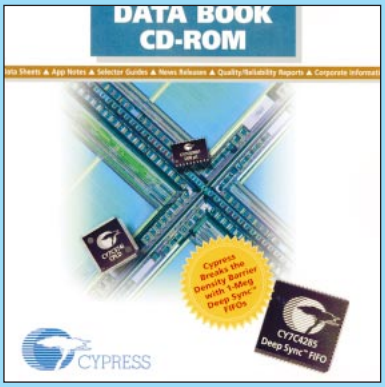
Tableau des caractéristiques de l'Analyseur de Spectre

Gamme de fréquences	100 kHz à 1 GHz*
Impédance d'entrée	50 Ω
Résolutions RBW	10 - 100 - 1 000 kHz
Dynamique	70 dB
Vitesses de balayage	50 - 100 - 200 ms 0,5 - 1 - 2 - 5 s
Span	100 kHz à 1 GHz
Pas du fréquencemètre	1 kHz
Puissance max admissble en entrée	23 dBm (0,2 W)
Mesure de niveau	dBm ou dBµV
Marqueurs de référence	2 avec lecture de fréquence
Mesure	du Δ entre 2 fréquences
Mesure de l'écart de niveau	entre 2 signaux en dBm ou dBµV
Echelle de lecture	10 ou 5 dB par division
Mémorisation	des paramètres
Mémorisation	des graphiques
Fonction RUN et STOP	de l'image à l'écran
Fonction de recherche du pic max	(PEAK SRC)
Fonction MAX HOLD	(fixe le niveau max)
Fonction Tracking	gamme 100 kHz à 1 GHz
Niveau Tracking réglable de	–10 à –70 dBm
Pas du réglage niveau Tracking	10 - 5 - 2 dB
Impédance de sortie Tracking	50 Ω

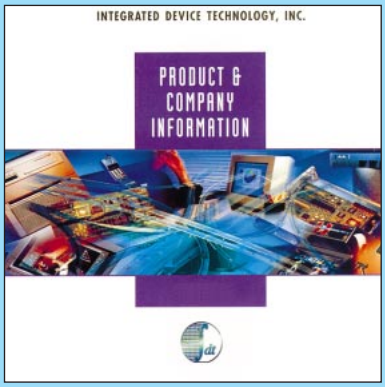
** La fréquence maximale garantie est de 1 GHz mais, en pratique, vous devriez pouvoir la dépasser de plusieurs dizaines de MHz.*

DOCUMENTATION TECHNIQUE SUR CD-ROM

Si vous préférez consulter votre documentation technique sur l'ordinateur, plutôt qu'en parcourant des milliers de pages, ces CD-ROM sont faits pour vous. Ces Data-books, par constructeurs contiennent caractéristiques, graphiques, brochages et applications des circuits intégrés qui vous intéressent.



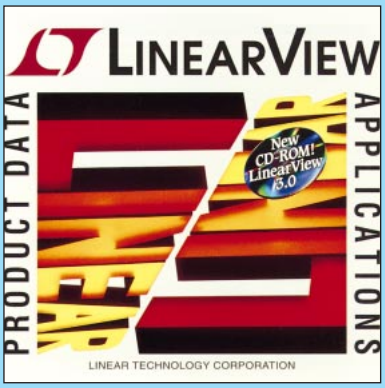
Réf : JCD036 .....Prix : 120 F



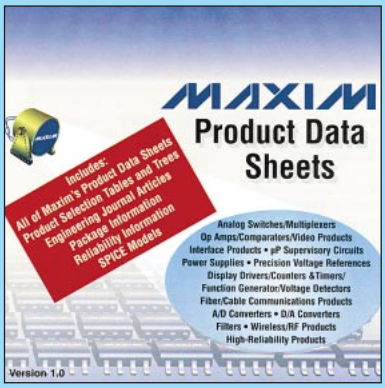
Réf : JCD037 .....Prix : 120 F



Réf : JCD038 .....Prix : 120 F



Réf : JCD039 .....Prix : 120 F



Réf : JCD040 .....Prix : 120 F



Réf : JCD041 .....Prix : 120 F



Réf : JCD042 .....Prix : 140 F



Réf : JCD043 .....Prix : 120 F



Réf : JCD044 .....Prix : 120 F



Réf : JCD045 .....Prix : 120 F



Réf : JCD046 .....Prix : 120 F

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE «ÉLECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE»

Tarifs expéditions :
1 CD-ROM : 20 F (3,05€),
2 CD-ROM : 35 F (5,34€),
de 3 à 5 CD-ROM : 45 F(6,86€)

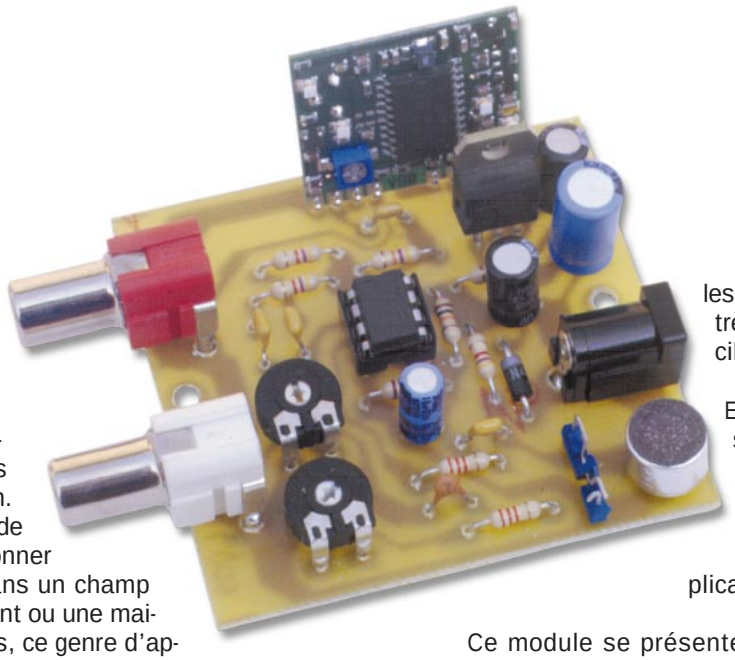
Les CD-ROM que nous livrons sont les dernières versions éditées par les fabricants.

Photos non contractuelles, sauf erreur ou omission, prix valables pour le mois de parution

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

Un émetteur de télévison audio/vidéo miniature

Qui n'a jamais rêvé de pouvoir regarder sur la télé de la chambre à coucher, un film préalablement enregistré sur cassette, bien allongé dans son lit douillet, alors que l'unique magnétoscope se trouve dans le salon ? Le rêve est à votre portée avec le mini-émetteur de télévision que nous vous proposons dans cet article.



En faisant le tour des magasins, vous avez peut-être eu l'occasion de remarquer des appareils nommés « video-sender », installés à côté des téléviseurs en démonstration. Ce sont des mini-émetteurs de télévision étudiés pour rayonner des images et des sons dans un champ limité comme un appartement ou une maison. Dans la plupart des cas, ce genre d'appareils fonctionne sur le dernier canal VHF H2 (bande III) ou en UHF (bande IV et V) et est équipé d'un étage HF de très faible puissance.

Ces mini-émetteurs sont très utiles lorsqu'il s'agit de transmettre, par exemple un film sur plusieurs téléviseurs disposés dans des endroits différents mais dans un espace limité.

L'utilisation de ces appareils vous évitera de réaliser des circuits câblés, sûrement plus complexes et moins économiques, qui réclament beaucoup de matériel de main-d'œuvre et de temps !

La réalisation d'un mini-émetteur de télévision n'est pas à la portée de la plupart des passionnés d'électronique car les étages haute fréquence sont très élaborés et souvent difficile à mettre en œuvre.

Encore une fois c'est la société Aurel qui, avec son nouveau module hybride en CMS MAV-VHF224, nous ouvre les portes d'accès à un grand nombre d'applications.

Ce module se présente comme un simple circuit imprimé à 11 broches disposées sur un seul côté, qui peut être monté en vertical sur n'importe quel autre circuit support. Cette petite merveille est équipée d'un oscillateur HF fonctionnant sur 224,5 MHz, ce qui correspond au canal TV H2, le dernier de la bande VHF.

Le module dispose d'une sortie antenne (qui peut être un simple morceau de fil rigide d'environ 30 cm) sur 75 Ω et d'entrées séparées pour la BF et le signal vidéo.
La sensibilité pour le signal BF est de 1 Vpp sur une impédance d'entrée de 100 kΩ.
Pour le signal vidéo, les valeurs sont standards : 1 Vpp sur 75 Ω.

Ce module est fourni déjà calibré et parfaitement syntonisé sur sa fréquence de travail. Seuls les composants exté-

rieurs essentiels pour son fonctionnement seront à monter sur un circuit imprimé séparé.

A ce propos, en « gonflant » le signal de sortie avec un booster HF, composé d'un seul transistor haute fréquence, il est possible de construire une petite station de télévision privée ! Attention, toutefois, à la réglementation en vigueur !



Notre émetteur télé audio / vidéo miniature est capable de transmettre un film ou une image quelconque vers un ou plusieurs récepteurs de télévision placés à l'intérieur d'un appartement ou d'une villa. Il fonctionne en VHF sur le canal H2. Equipé d'entrées audio et vidéo séparées, il représente la solution idéale dans l'utilisation de microcaméras CCD ou CMOS. Associé à un amplificateur de puissance, cet appareil devient alors un émetteur de télévision à part entière (attention à la législation !).

Fonctionnement du montage

Maintenant, en partant du schéma électrique, allons analyser le fonctionnement de notre émetteur télé.

Vous remarquerez que, en plus du module Aurel (U3), le circuit inclut deux amplis opérationnels, très utiles dans la section audio, tandis que le signal vidéo a une entrée directe.

Pour la section phonique, nous avons prévu un étage universel qui permet de gérer indifféremment un microphone de type « électret » (capsule à deux fils), la sortie audio d'un magnétoscope, celle d'un préampli BF ou d'une caméra.

Observons, maintenant, la partie de circuit réalisée autour des amplis opérationnels U1a et U1b. Le signal électrique prélevé aux broches de la capsule MIC et produit par les voix, sons ou bruits extérieurs, est envoyé à l'aide du condensateur C2, à l'entrée de l'amplificateur non inverseur (U1a). Le gain de ce dernier est suffisamment élevé (entre un minimum de 1 et un maximum de 230) pour piloter correctement le module hybride. Le niveau peut être réglé par le trimmer R7. De cette façon, il est possible d'adapter le circuit en fonction du microphone choisi, en réduisant l'amplification dans le cas d'un électret à jFET (amplifié) et en l'augmentant au maximum quand il s'agit d'un microphone passif.

Le signal audio sortant du premier ampli opérationnel est transmis, grâce au condensateur C5, à l'entrée du second ampli opérationnel où il est mélangé avec le signal appliqué à l'entrée de ligne IN AUDIO. En effet, U1b est configuré en mélangeur-inverseur, ce qui permet l'utilisation du microphone ou de l'entrée à haut niveau, les gains étant identiques sur les lignes R8 et R11 (condensateurs de couplage C5 et C10).

Si on désire utiliser le signal d'une caméra ou d'un magnétoscope, on doit fermer le microswitch (mini-interrupteur) S1, de façon à exclure la partie concernant U1b en évitant ainsi que des interférences n'affectent l'entrée (broche 2) du module Aurel.

Ce signal d'entrée de U3 est découplé par le condensateur C9 qui garantit la

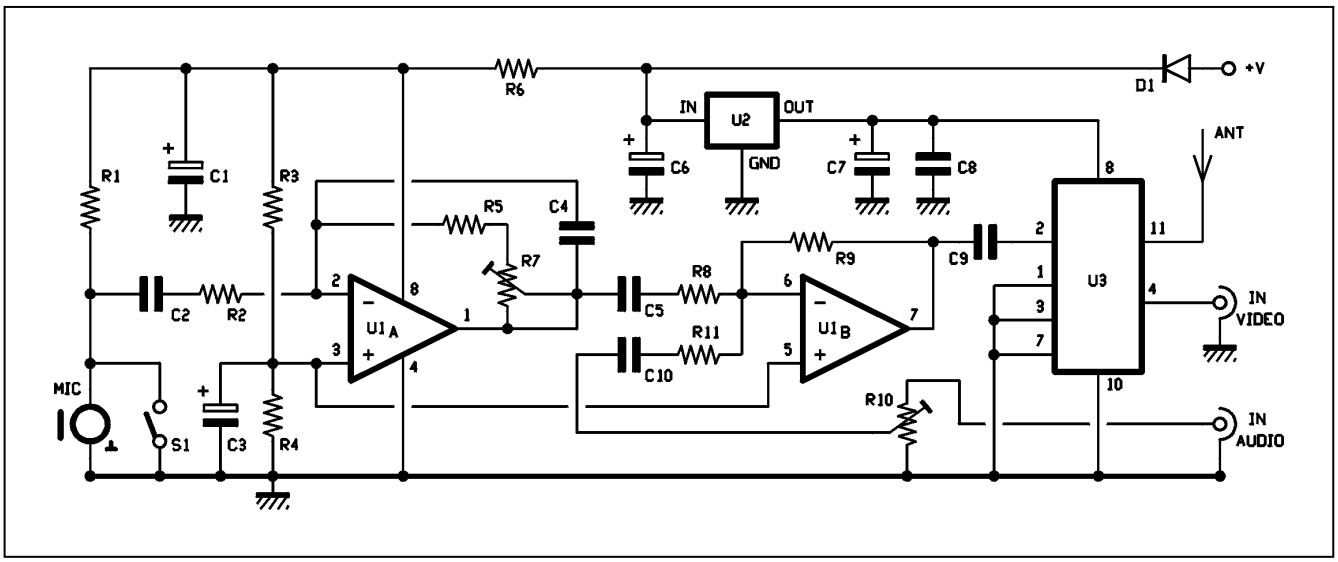


Figure 1 : Schéma de l'émetteur de télévision audio / vidéo miniature.

séparation des circuits de polarisation et optimise le transfert du signal qui sera rayonné, après modulation, avec le signal vidéo.

Le trimmer R10 règle le volume de l'entrée AUDIO IN à haut niveau, en réduisant l'amplitude du signal BF si elle est trop forte.

Pour terminer la description du bloc basse fréquence, nous signalerons que les deux amplis opérationnels sont polarisés sur l'entrée non inverseuse avec la moitié de la tension principale (celle présente entre la broche 8 et la masse) de façon à simuler le zéro de référence car la masse coïncide avec le pôle négatif de l'alimentation.

Le niveau de polarisation est fixé par le diviseur constitué par les résistances R3 et R4 et est appliqué directement aux broches 3 (pour U1a) et 5 (pour U1b). Les broches de sortie 1 et 7 ont, en position de repos, les mêmes niveaux de tension.

Le condensateur C3 filtre les éventuels signaux parasites afin d'éviter qu'ils ne modulent les signaux des deux amplis opérationnels.

En revenant sur U3, voyons quel est le chemin du signal vidéo. A travers la prise RCA « IN VIDEO », le signal arrive à la broche d'entrée 4. Son niveau est le niveau standard soit 1 Vpp sur 75 Ω même si une amplitude allant jusqu'à 1,2 Vpp peut être admise. Les broches 1, 3, 7 et 10 du module Aurel sont reliées à la masse tandis que la broche 8 est alimentée avec une tension stabilisée de 5 V.

L'antenne d'émission est reliée à la broche 11 du même module. Elle peut être constituée d'un simple morceau de fil de cuivre rigide de 33 cm ce qui représente 1/4 d'onde. Cette antenne rudimentaire assurera un rayonnement dans un champ d'environ 30 mètres. Pour atteindre des distances supérieures, il est nécessaire d'utiliser une antenne demi-onde (66 cm) ou onde entière (1,33 mètre).

Il est également possible d'utiliser une antenne TV reliée au circuit par un câble coaxial de 75 Ω.

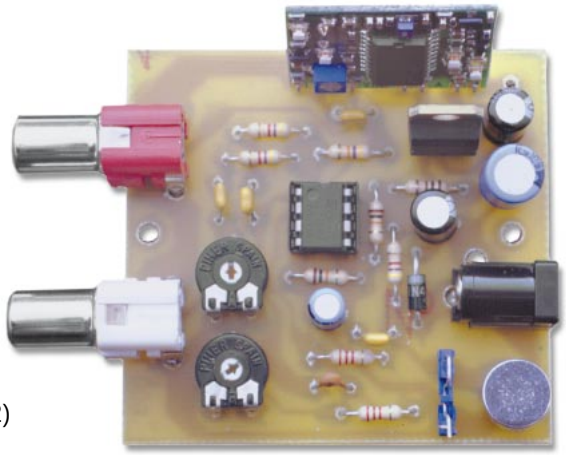
Le circuit que nous avons réalisé fonctionne sous une tension de 12 V et consomme environ 100 milliampères, dont 90 utilisés par le seul module hybride.

L'alimentation doit être appliquée entre les points + V et la masse, c'est-à-dire sur la prise prévue à cet effet et montée sur le circuit imprimé.

Liste des composants

R1 : 4,7 kΩ
R2 : 2,2 kΩ
R3 : 10 kΩ
R4 : 10 kΩ
R5 : 2,2 kΩ
R6 : 100 Ω
R7 : trimmer 470 kΩ
R8 : 4,7 kΩ
R9 : 47 kΩ
R10 : trimmer 47 kΩ
R11 : 4,7 kΩ
C1 : 100 µF 25 V élect.
C2 : 100 nF multicouche
C3 : 10 µF 25 V élect.
C4 : 150 pF céram.
C5 : 100 nF multicouche
C6 : 470 µF 25 V élect.
C7 : 100 µF 25 V élect.
C8 : 100 nF multicouche
C9 : 100 nF multicouche
C10 : 100 nF multicouche
D1 : diode 1N4007
U1 : double ampli-op LM358
U2 : régulateur 7805
U3 : MAV-VHF 224 (module Aurel)
S1 : dip-switch 1 mini-interrupteur
MIC : microphone électret
ANT : antenne

Divers :
- prises RCA pour circuit imprimé (2)
- support 2 x 4 broches
- prise d'alimentation
- circuit imprimé réf. S272



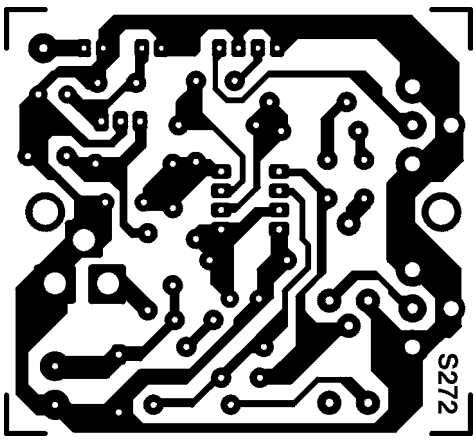


Figure 2 : Dessin du circuit imprimé échelle 1.

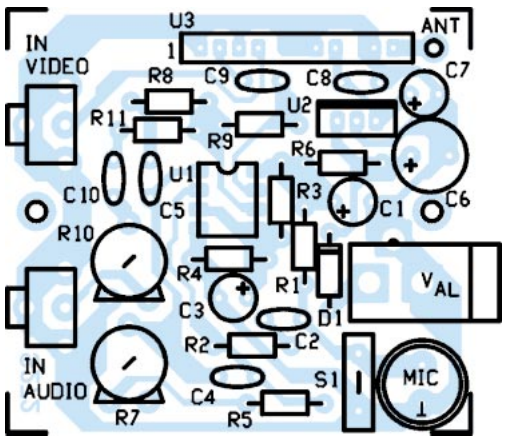


Figure 3 : Plan d'implantation des composants.

Le tableau présenté ci-dessous, vous montre comment paramétrer l'émetteur TV en fonction de l'appareil auquel il est connecté (magnétoscope, caméra CCD ou CMOS, synthétiseur d'images, etc.). Nous vous indiquons aussi sur quels trimmers effectuer vos réglages et quand activer la capsule microphonique ou l'entrée IN AUDIO à haut niveau.

Ce tableau concerne exclusivement la section audio car la vidéo est toujours connectée à l'entrée IN VIDEO.

SOURCE A/V	ENTREE AUDIO	TRIMMER	MIC	S1
VCR	IN AUDIO	R10	INACTIVE	OUI
CAMERA	IN AUDIO	R10	INACTIVE	OUI
ELECTRET	MIC	R7	ACTIVE	NON
ORDINATEUR	IN AUDIO	R10	INACTIVE	OUI



Le cœur de l'émetteur de télévision miniature.

Nous avons pu réaliser cet émetteur d'une façon très simple grâce au nouveau module hybride produit par la société Aurel. Ce microcircuit inclut tous les éléments nécessaires à l'émission de télévision en bande VHF. En effet, il incorpore un oscillateur, un modulateur, un amplificateur et un filtre passe-bas en sortie.

Le MAV-VHF224, est un composant de dimensions réduites : 28 x 25 x 8 mm disposant de 8 sorties au pas de 2,54 mm.

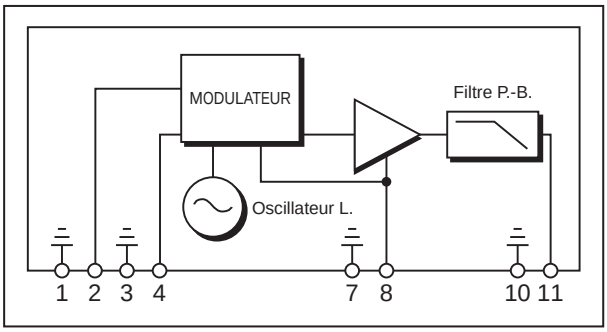


Figure 4 :
Schéma synoptique du module émetteur de télévision.

1 : masse
2 : entrée audio
3 : masse
4 : entrée vidéo
7 : masse
8 : alimentation +5 V
10 : masse
11 : antenne.



L'hybride inclut un double modulateur audio/vidéo qui agit sur un oscillateur très stable réglé à 224,5 (fréquence du signal vidéo) et donc à la limite des VHF (canal TV H2), tandis que le signal audio est à 5,5 MHz avec une déviation FM de ±70 kHz. Le système révèle ses performances dans la transmission d'un signal exempt de parasites et d'une excellente linéarité. Un circuit de préaccentuation des fréquences hautes est incorporé dans la section audio afin de limiter le niveau de bruit à la réception.

Voici les principales caractéristiques techniques constructeur

- puissance de sortie sur l'antenne : 1 mW / 75 Ω
- tension d'alimentation : 5 V
- courant absorbé : 90 mA (typique)
- intermodulation du 3ème ordre : meilleure de – 60 dBm
- fréquence vidéo : 224,5 MHz (± 75 kHz)
- vidéo : modulation d'amplitude négative PAL
- sensibilité à l'entrée vidéo : 1,2 Vpp (max.)
- fréquence audio : 5,5 MHz
- audio : modulation de fréquence avec déviation de ± 70 kHz
- sensibilité / impédance à l'entrée audio : 1 Vpp / 100 kΩ
- préaccentuation : 50 µs.

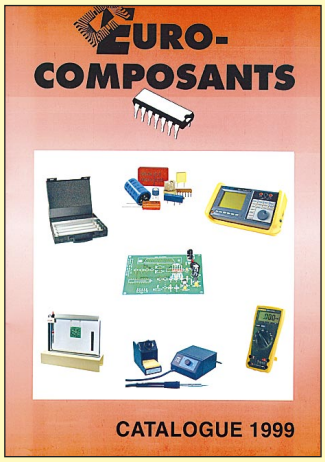
EURO-COMPOSANTS
4, Route Nationale - BP 13
08110 BLAGNY
TEL. : 03.24.27.93.42
FAX : 03.24.27.93.50
Ouvert du lundi au vendredi
de 9h à 12h/14h à 18h
et le samedi 9h à 12h.

NOUVEAU CATALOGUE GENERAL 1999

Recevez ce catalogue contre 39 FF (60 FF pour les DOM-TOM et l'étranger). Gratuit pour les écoles et les administrations.

PLUS DE 8000 REFERENCES

Format A4
240 pages



Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue général Euro-Composants. Je joins mon règlement de 39 FF (60 FF pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat.
NOM : ..... PRENOM : .....
ADRESSE : .....
.....
CODE POSTAL : .....
VILLE : .....

SRC pub 02 99 42 52 73 06/99

Réalisation pratique

Commencez par réaliser le circuit imprimé en suivant votre méthode habituelle. Ensuite, soudez les résistances et la diode D1, dont la cathode est mise en évidence par la bague colorée. Soudez le support à 2 x 4 broches pour le double ampli opérationnel U1 en disposant l'encoche détrompeur vers R9. Continuez par la mise en place des deux trimmers, du dip-switch S1 et les condensateurs, en faisant attention à leurs polarités.

Montez le circuit intégré 7805 en plaçant sa face métallisée vers l'extérieur du circuit (vers C8) et soudez ses pattes.

Soudez ensuite le module TV U3 dont la broche 1 doit être dirigée à l'opposé de l'emplacement ANT.

Si vous désirez transmettre des images et des sons provenant d'une caméra CCD ou CMOS qui n'est pas équipée de microphone, vous pouvez utiliser une capsule électret. Elle peut être montée directement sur le circuit imprimé, ou y être reliée par un câble blindé BF. Bien entendu, le négatif (électrode raccordée au boîtier du micro) doit être connecté à la masse tandis que le positif doit être relié à S1, R1 et C2.

Pour terminer le montage de l'émetteur il faut souder, toujours sur le circuit imprimé, une prise alimentation afin de pouvoir y raccorder une alimentation standard universelle fournissant du 12 V que l'on trouvera facilement dans le commerce.

Enfin, il est conseillé d'installer deux prises RCA femelles de type horizontal (voir la photo du prototype), une pour l'entrée AUDIO IN et l'autre pour l'entrée VIDEO IN. Ces prises permettront la connexion des sources de signaux en provenance de magnétoscopes, caméras, etc.

Naturellement, avant tout essai, n'oubliez pas de raccorder une antenne à l'emplacement prévu. Le module Aurel n'apprécierait pas l'absence de moyen de rayonnement et risquerait de passer de vie à trépas en quelques instants.

Essai de l'émetteur TV

Une fois le montage terminé, nous allons maintenant effectuer la traditionnelle phase d'essai de l'appareil.

Avant toute chose, choisissons la source de signal que nous avons l'intention de transmettre et connectons-la à l'émetteur grâce aux deux entrées RCA.

Si aucun signal n'est à capter par le microphone incorporé au montage, il est conseillé de désactiver le circuit au moyen du dip-switch S1.

Cette opération nous permettra d'éviter un mélange intempestif entre le signal d'entrée AUDIO IN et les sons captés par le microphone, réduisant ainsi l'éventuel bruit de fond généré par le premier étage d'amplification microphonique.

L'étape suivante concerne le réglage des niveaux des trimmers R7 (pour l'entrée microphonique) et R10 (pour celle à haut niveau). Pour ce faire, nous devons alimenter notre appareil avec une alimentation standard pouvant fournir entre 12 et 15 volts sous, au moins, 100 milliampères.

Allumons la télévision et recherchons le canal H2 de la bande III. A ce propos, il est important de savoir que certains constructeurs ont des normes particulières. De ce fait, vous devez consulter le mode d'emploi de votre appareil avant de commencer une recherche.

Une fois que vous avez trouvé le bon canal, répétez l'opération sur vos autres récepteurs de télévision.

Conclusion

Vous voilà opérateur de télévision ! Attention de ne pas sortir du cadre de la législation. De nombreuses applications, allant de la surveillance au circuit de télévision privé, peuvent être envisagées grâce à cet émetteur TV audio/vidéo.

Où trouver les composants

Le dessin du circuit imprimé ainsi que la liste des composants étant fournis, vous pouvez vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel. Pour ceux qui préfèrent le « tout prêt » la réalisation d'un kit a été confiée à la société Comelec.

Arsenio SPADONI ◆

HOT LINE TECHNIQUE

Vous rencontrez un problème lors d'une réalisation ?
Vous ne trouvez pas un composant pour un des montages décrits dans la revue ?

UN TECHNICIEN EST À VOTRE ÉCOUTE
le matin
de 9 heures à 12 heures
les lundi, mercredi et vendredi
sur la HOT LINE TECHNIQUE
d'ELECTRONIQUE magazine
au
04 42 82 30 30

SUD AVENIR RADIO

À VOTRE SERVICE DEPUIS 1955...

Vous propose
STOCK RENOUVELÉ
SURPLUS MILITAIRES ANCIENS ET ACTUELS

- MESURES ÉLECTRONIQUES
- RADIOCOMMUNICATIONS
- TUBES RADIO
- COMPOSANTS PROS

22, BOULEVARD DE L'INDÉPENDANCE
13012 MARSEILLE
TÉL.: 04 91 66 05 89 - FAX: 04 91 06 19 80

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

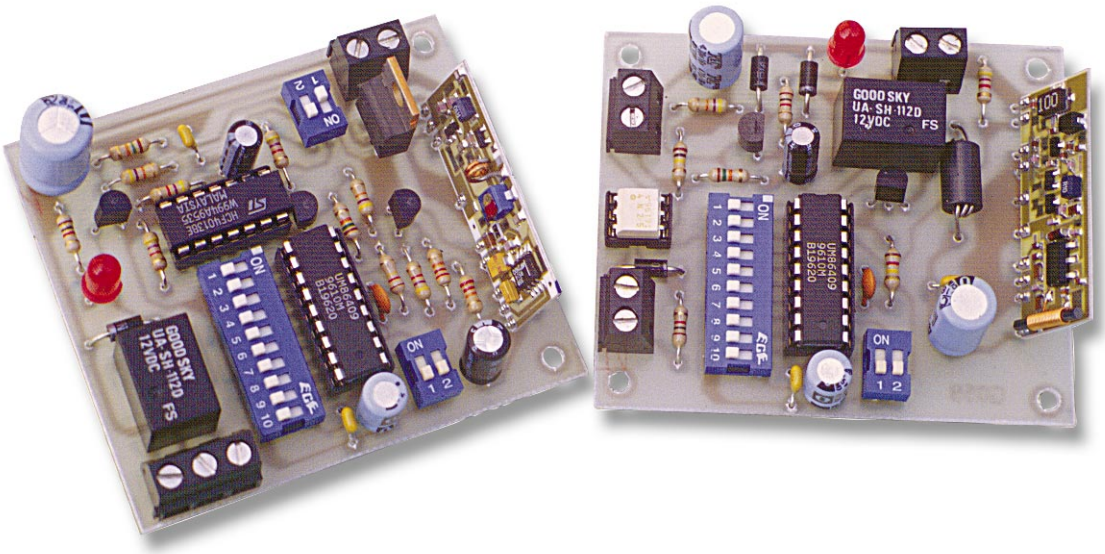
ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

PARAIT EN AOUT !

*Disponible chez votre marchand de journaux ou par abonnement **

**Fin de l'offre promotionnelle au 31/08/99*

Radiocommande 400 mW
avec module Aurel



Voici un émetteur et un récepteur de télécommande codé monocanal de forte puissance assurant une grande portée.

Les 400 mW sur 433,92 MHz du module Aurel permettent en terrain dégagé d'atteindre une portée de 2 à 5 km.

Une nouvelle étoile brille dans l'univers des radiocommandes !

Voici un émetteur et un récepteur pour radiocommande codée monocanal de grande efficacité. Les 400 mW du nouveau module émetteur Aurel permettent un rayonnement à des distances allant jusqu'à 5 kilomètres.

Le module hybride TX-SAW Boost, de chez Aurel, remplace le déjà performant TX433-SAW. Cette fois, avec une alimentation de 12 V, l'émetteur est capable de fournir à l'antenne (d'impédance 50 Ω) un signal de 400 mW. Cette puissance permet d'effectuer des liaisons, avec un récepteur classique (comme ceux réalisés avec un RF290), dans un rayon de plusieurs kilomètres. Sa forme et ses dimensions sont celles caractéristiques des produits hybrides de chez Aurel.

L'émetteur est piloté par quartz et fonctionne à la fréquence de 433,92 MHz. Son étage amplificateur est capable de fournir une puissance de 400 mW, insolite pour ce genre de micro circuit. Mais, chose encore plus étonnante, en portant la tension d'alimentation à 18 volts, le module HF est capable de rayonner une puissance d'environ 1 watt !

Bien évidemment, l'utilisation de l'émetteur à une telle puissance doit se faire en veillant à ce que l'appareil ne surchauffe pas. Pour cela, le respect de pauses pendant l'utilisation suffira à éviter la panne.

Le projet que nous vous proposons dans cet article, a pour but de réaliser un appareil composé de deux éléments fixes. Il ne s'agit pas, en effet, d'un mini émetteur portatif dont on connaît les habituelles applications (le pilotage du portail ou de l'antivol de notre maison, etc.), nécessitant une puissance moindre.

La radiocommande que nous avons réalisée offre bien d'autres possibilités d'application : la transmission d'alarmes ou de commandes à distance, le télécontrôle d'appareils sans fils, etc.

Pour vous donner un exemple pratique, nous pouvons imaginer avoir installé l'émetteur sur notre automobile pour

transmettre à distance, dans un endroit de notre préférence, son signal d'alarme. De cette façon, nous pouvons contrôler à tout moment si la voiture est en danger et, dans cette hypothèse, repérer sa position, avant, bien sûr, qu'elle ne se soit trop éloignée !

Analyse des schémas

Occupons-nous, maintenant, d'analyser les schémas de la radiocommande (émetteur et récepteur) et de comprendre leurs principes de fonctionnement.

Sur le schéma électrique de l'émetteur, dans la figure 1, vous remarquez la présence d'un codeur U1. Sa fonction est de rendre possible l'activation du relais du récepteur lorsque le signal codé envoyé par l'émetteur, est égal à celui programmé sur ledit récepteur. Ce système d'identification représente une sécurité pour le système.

Vous remarquez aussi le module émetteur TX-SAW Boost (U3) ainsi qu'un étage logique de commande servant à piloter l'étage d'émission pour l'envoi du signal au récepteur.

Les phases de fonctionnement de cet appareil sont ici résumées :

- En activant l'étage logique de commande, le relais RL1 est excité et assure l'alimentation du codeur (U1) et du module hybride (U3).
- Le codeur produit son code en fonction de la programmation de ses dip-switchs (mini interrupteurs) DS1 et DS2, et pilote l'entrée des données sur la broche 2 du module émetteur U3.
- U3 rayonne le signal HF, correspondant au code reçu, par l'intermédiaire de son antenne.

La compréhension du fonctionnement détaillé de l'étage logique de commande, est également importante.

Ce circuit s'active par une commande à impulsion électrique appliquée à l'entrée « IN » capable de recevoir une tension comprise entre 5 et 20 volts (le pôle positif est celui du côté de la résistance R1).

La diode D3, protège le circuit optocoupleur FC1 contre une éventuelle inversion de polarité. La diode émettrice, dans FC1, se polarise et provoque la conduction du phototransistor relié aux broches 4 et 5 du même composant. La broche 5 a donc un potentiel égal à la masse et reproduit ainsi la condition similaire à celle que l'on obtiendrait en appuyant sur le poussoir P1. Les résistances R3 et R4 forment un diviseur de tension qui polarise T1, jusqu'à sa saturation. Ce transistor PNP devient conducteur et le courant le traversant excite la bobine du relais RL1 qui, à son tour, alimente le circuit de l'étage d'émission.

Cette condition, mise en évidence par la diode LED LD1, est invariable tant qu'une tension est appliquée sur l'entrée « IN » ou que le poussoir P1 reste appuyé.

Le circuit intégré régulateur U2 convertit à 5 volts la tension d'alimentation pour le codeur de l'étage d'émission, car ce module nécessite des signaux en entrée de type TTL (0/5 V). Le module émetteur (U3), fonctionnant sous 12 volts (permettant d'obtenir les 400 mW sur l'antenne), reçoit l'alimentation directe fournie par RL1, au travers de la self de choc L1.

Le codage utilisé

Le composant en charge du codage et du décodage est un circuit intégré réversible UM86409 (équivalant UMC du MM53200 National Semiconductors). Il exerce une fonction de codeur, lorsque la broche 15 est au niveau logique 1, et de décodeur, quand elle est au niveau logique 0.

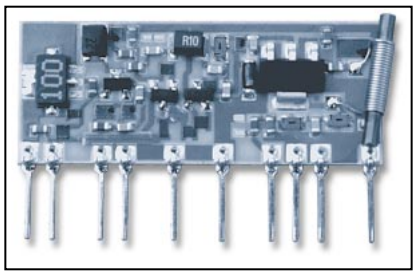
Dans notre circuit, nous avons utilisé deux groupes de mini interrupteurs (dip-switch), un de 10 et l'autre de 2. Ceci nous permet de choisir parmi 4 096 combinaisons différentes, sélectionnables au moyen des 12 mini-interrupteurs reliés à autant de broches de U1. Pour régler les 12 bits de U1, nous devons basculer, selon notre choix, les mini-interrupteurs entre les deux positions identifiant les états logiques 1 et 0.

L'absence, sur le circuit, de résistances de pull-up est due au fait que l'UM86409 les intègre déjà. Le codeur U1 produit le codage dès son activation et le transmet, à travers la broche 17, à l'entrée des données de l'émetteur hybride U3.

Il faut préciser que, comme tous les modules émetteurs pour radiocommandes, le TX-SAW (U3) fonctionne, en mode on/off, à modulation d'amplitude. En effet, il rayonne une HF de 433,92 MHz seulement lorsque sa broche d'entrée des données est à l'état logique 1, dans le cas opposé (état logique 0), il se coupe. Le code produit par U1 étant composé d'une séquence d'états logiques alternés (1/0 respectivement égale à 5 et 0 volt),

Le module TX-SAW Boost Aurel

Le module Aurel, émetteur hybride 400 mW en CMS à 433,92 MHz, utilisé dans cette radiocommande, met en évidence d'exceptionnelles performances bien qu'équipé d'un simple circuit intégré. Le TX-SAW peut rayonner sur son antenne (à 50 Ω) une puissance HF de 400 mW sous une tension d'alimentation de 12 V, piloté en mode on/off avec des signaux type TTL (0/5 V). Cette puissance peut être portée jusqu'à 1 W, avec une tension d'alimentation de 18 V (maximum conseillée). Ce module peut assurer des transmissions à plusieurs kilomètres sans provoquer d'interférence, même sur ses propres broches d'alimentation et de contrôle.



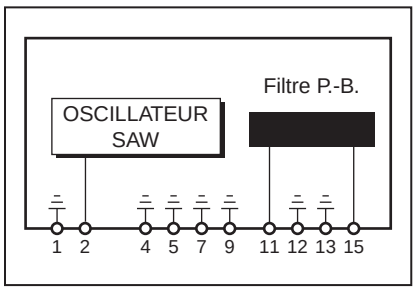
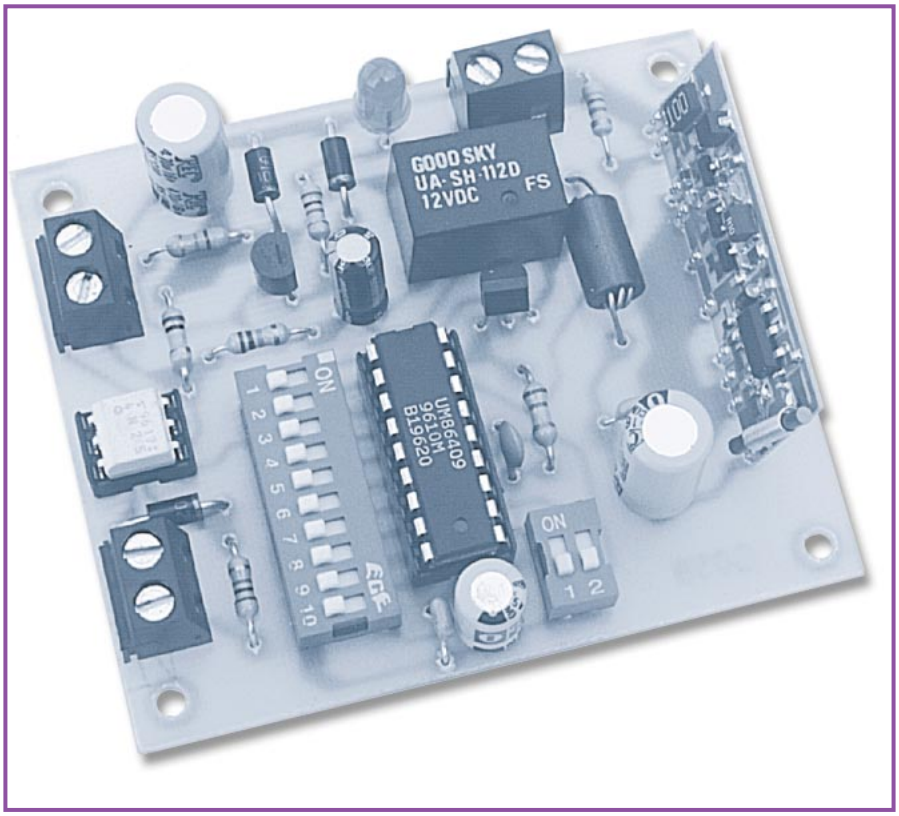


Schéma synoptique du module émetteur à 400 mW de chez Aurel.

L'hybride, présenté ici, a été étudié pour être modulé en amplitude en mode on/off, c'est-à-dire, avec des signaux type TTL à des niveaux de tension de 0 V et 5 V.

L'oscillateur s'actionne quand la broche de contrôle (2) est à l'état logique 1 (5 V) et se désactive, quand elle est à l'état logique 0 (0 V).

Cette dernière condition est obtenue en reliant cette broche à la masse, grâce à une résistance de 4,7 kΩ.



le signal rayonné par l'antenne du TX-SAW est un train d'impulsions à 433,92 MHz ayant le même espacement que les états logiques du signal codé.

A l'intérieur du récepteur a lieu le processus inverse.

Le module récepteur

Le module d'entrée du récepteur est le très connu RF290A en version 433 MHz, toujours de chez Aurel, qui inclut le démodulateur AM et le générateur de signaux carrés en sortie.

Le signal, modulé et carré apparaissant entre la masse et la broche 14, est envoyé à la base du transistor T1. La fonction de T1 est d'amplifier le signal en sortie du module RF290A (U3) et d'adapter son impédance à celle du signal d'entrée du circuit UM86409 (U1). Dans le récepteur, U1 exerce une fonction de décodeur, sa broche 15 étant reliée à la masse.

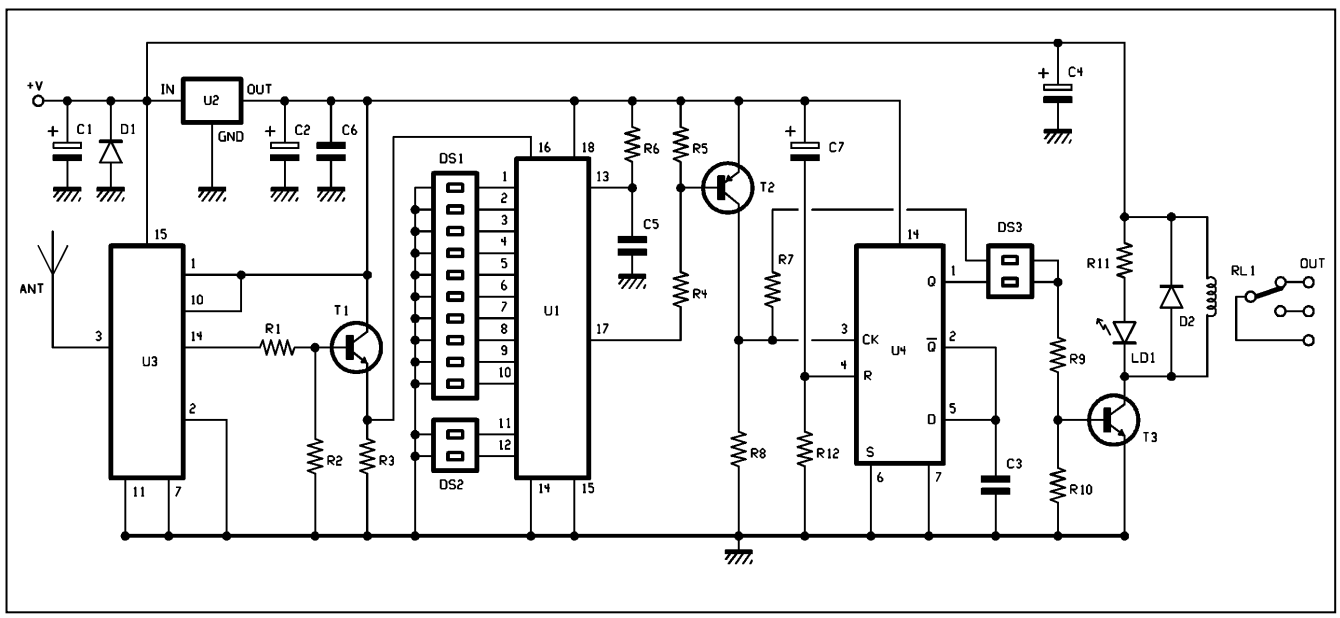


Figure 1 : Schéma électrique du récepteur

Liste des composants

R1 : 22 kΩ
R2 : 22 kΩ
R3 : 4,7 kΩ
R4 : 15 kΩ
R5 : 45 kΩ
R6 : 120 kΩ
R7 : 4,7 kΩ
R8 : 4,7 kΩ
R9 : 15 kΩ
R10 : 47 kΩ
R11 : 1 kΩ
R12 : 4,7 kΩ

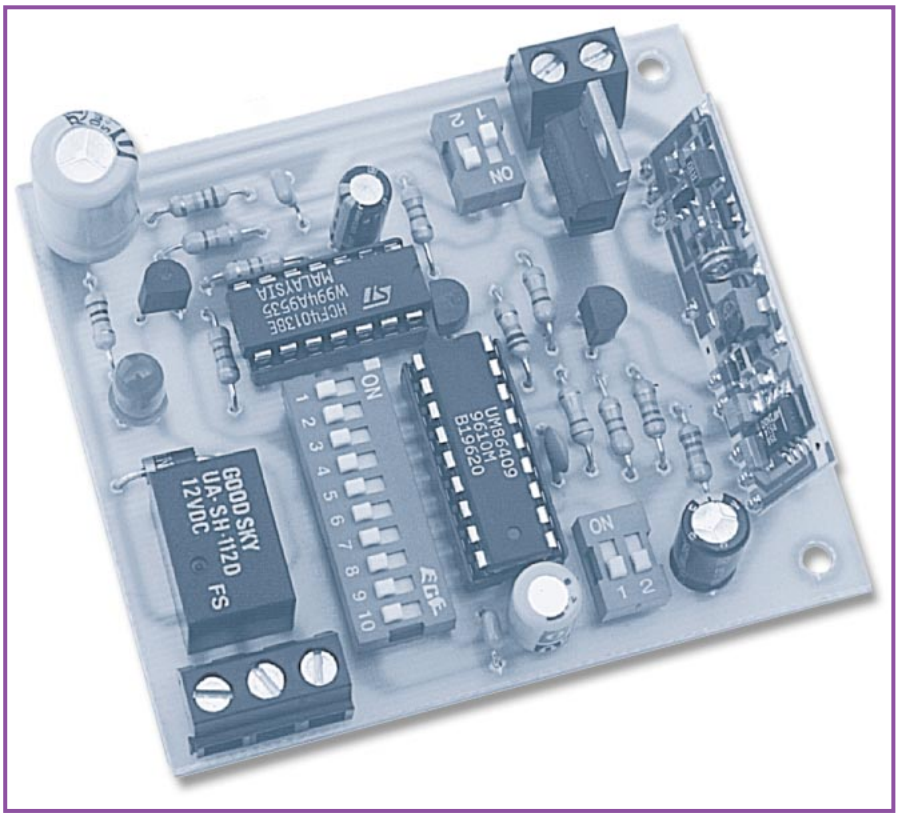
C1 : 470 µF 25 V électr. rad.
C2 : 47 µF 16 V électr. rad.
C3 : 100 nF multicouches
C4 : 100 µF 25 V électr. rad.
C5 : 470 pF céram.
C6 : 100 nF multicouches
C7 : 10 µF 16 V électr. rad.
D1 : 1N4002
D2 : 1N4002
LD1 : LED rouge 5 mm
U1 : UM86409
U2 : 7805
U3 : module Aurel RF290/433
U4 : HCF4013B

RL1 : relais miniature 12 V
T1 : BC547B
T2 : BC557B
T3 : BC547B
DS1 : dip-switch 10 interrupteurs
DS2-DS3 : dip-switch 2 interrupteurs
ANT : antenne accordée à 433 MHz

Divers :
bornier 2 emplacements
bornier 3 emplacements
support 7 + 7 broches
support 9 + 9 broches
circuit imprimé réf. G060

Si les dip-switchs DS1 et DS2 respectent le même réglage que ceux de l'émetteur, U1 reconnaît le code en entrée et active sa sortie sur la broche 17 en la faisant basculer à l'état logique 0. Cette condition reste constante jusqu'à la désactivation du signal codé, c'est-à-dire, tant que l'étage de commande de l'émetteur est maintenu sous tension.

Le transistor T2, dont la fonction est de convertir les niveaux de tension des impulsions de 0/5 V à 0/12 V, est polarisé et mis en saturation. Son collecteur fait passer la broche horloge (3) de U4 (contenu dans un CMOS CD4013) à l'état logique 1 (environ 12 V) afin d'exciter le flip-flop. Ce composant logique, permet à la radiocommande un fonctionnement dit bi-stable ou à niveaux. En effet, il est monté en mode latch, donc à chaque commutation 1/0 logique de la sortie du codeur U1, le flip-flop reçoit une impulsion sur la broche horloge (3) et inverse l'état logique de ses sorties.



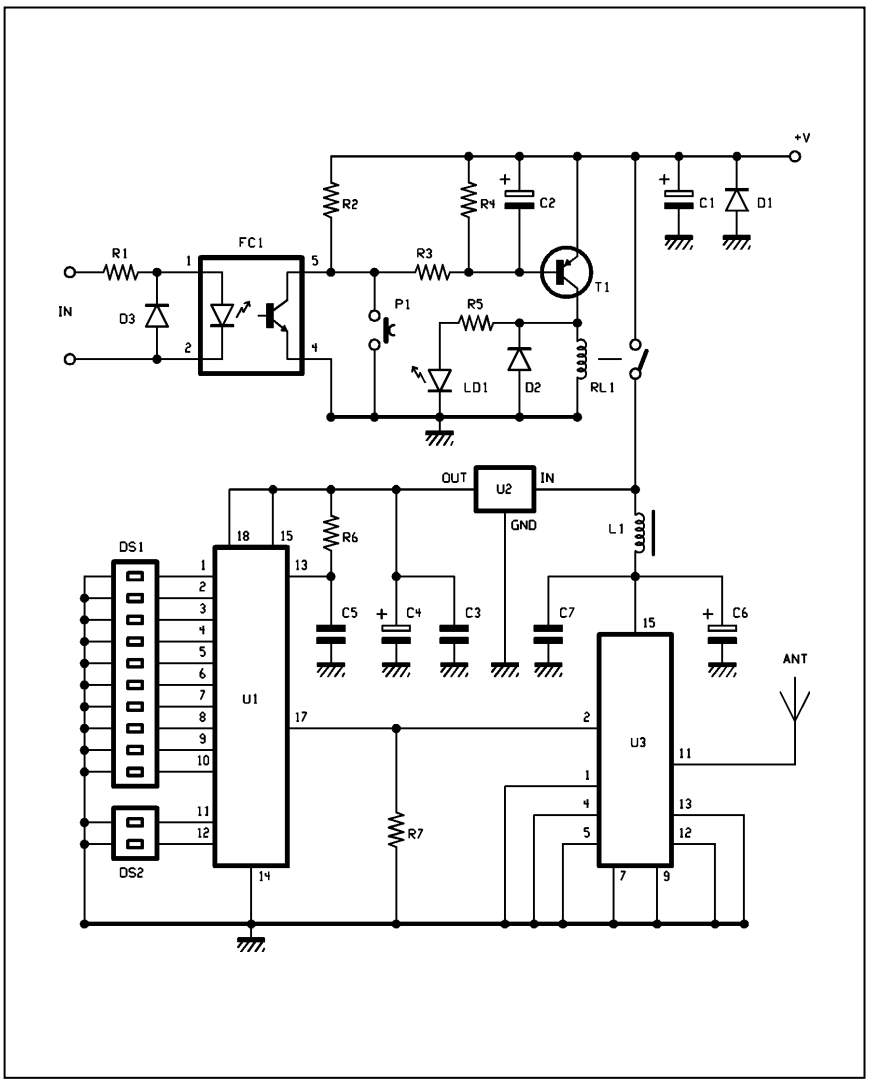


Figure 2 : Schéma électrique de l'émetteur.

Liste des composants

R1 : 1 kΩ
R2 : 100 kΩ
R3 : 15 kΩ
R4 : 47 kΩ
R5 : 1 kΩ
R6 : 120 kΩ
R7 : 4,7 kΩ
C1 : 470 µF 16 V électr. rad.
C2 : 4,7 µF 16 V électr. rad.
C3 : 100 nF multicouches
C4 : 47 µF 25 V électr. rad.
C5 : 470 pF céram.
C6 : 470 µF 16 V électr. rad.
C7 : 100 nF multicouches
D1 : 1N4002
D2 : 1N4002
D3 : 1N4002
LD1 : LED rouge 5 mm
U1 : UM86409
U2 : 7805
U3 : module Aurel TX-SAW 433 Boost
FC1 : 4N25
RL1 : relais miniature 12 V
P1 : poussoir NA
T1 : BC557B
DS1 : dip-switch 10 interrupteurs
DS2 : dip-switch 2 interrupteurs
L1 : VK200
ANT : antenne accordée à 433 MHz

Divers :
bornier 2 emplacements (3 pièces)
support 3 + 3 broches
support 9 + 9 broches
circuit imprimé réf. G059

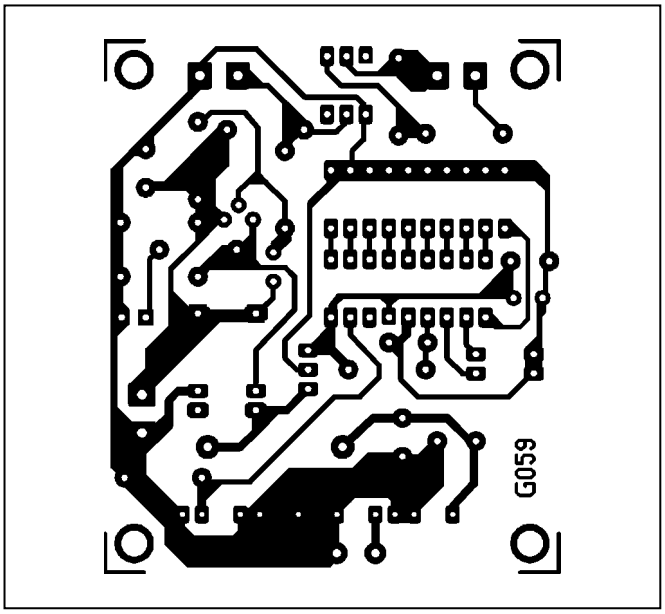


Figure 3 : Circuit imprimé de l'émetteur à l'échelle 1.

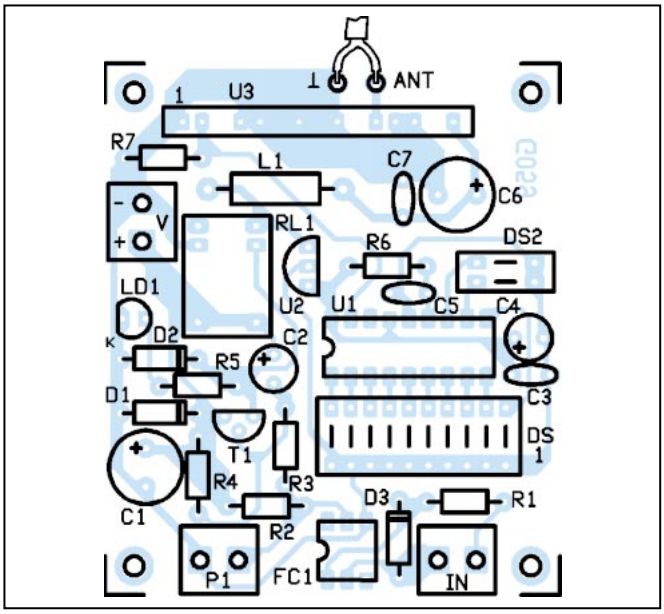


Figure 4 : Implantation des composants de l'émetteur.

Le fonctionnement bi-stable

Lorsque la broche 1 (sortie Q direct) reçoit la première impulsion, elle inverse son état logique de 0 à 1. A la deuxième impulsion, l'état logique passe de 1 à 0, etc.

La sortie du flip-flop est reliée, par la résistance R7 (également reliée au collecteur de T2), aux mini-interrupteurs du dip-switch DS3. DS3 permet de choisir le mode de fonctionnement : lorsque le switch (mini-interrupteur) relié à R7 est actionné (état logique 1), le relais (RL1) suit les commandes du codeur U1. Tandis que, lorsque le switch relié à la sortie directe (Q) de U4 est activé, le relais s'excite à l'arrivée de la première impulsion, puis il se met en position de repos à la deuxième impulsion pour s'exciter à nouveau à la troisième, etc.

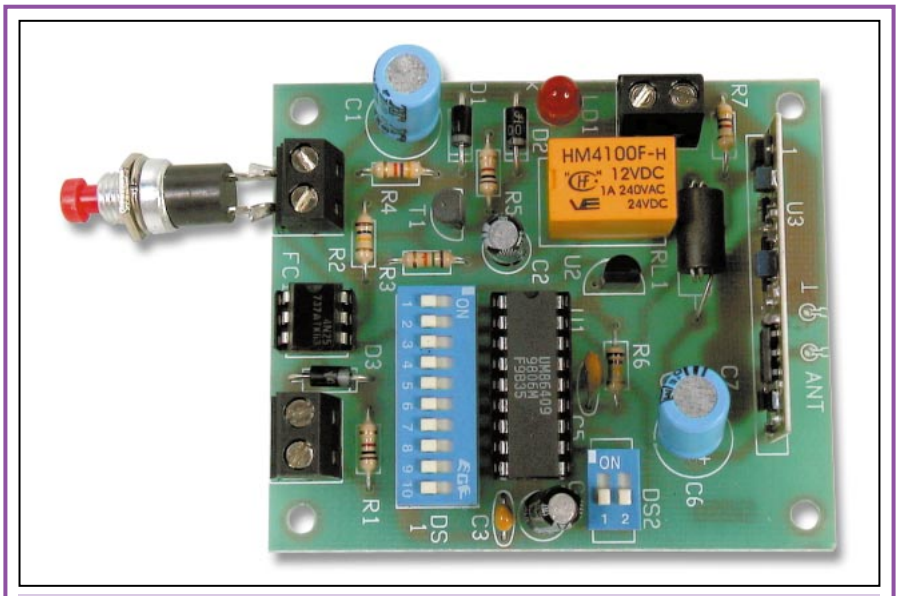
En pratique, le relais change d'état à chaque fois que l'émetteur lui envoi une commande, soit au moyen du poussoir (P1), soit avec l'entrée d'un niveau de tension (IN).

Pour assurer un bon fonctionnement du flip-flop, la résistance R12 et le condensateur C7 fournissent une impulsion de « RESET » (réinitialisation) sur la broche 4 de U4. Le condensateur C3 produit un petit délai dans la transition de l'état logique de la sortie/Q à la broche 5 du flip-flop, dans le but d'éviter d'éventuelles doubles commutations dues au mauvais cadrage du signal en sortie de UM86409 (U1).

Le relais (RL1) est, bien sûr, commandé par un transistor NPN (T3) polarisé par le signal sélectionné dans DS3. La diode LED LD1 s'illumine à chaque excitation du relais.

Comme le circuit émetteur, le module récepteur fonctionne avec une tension d'alimentation de 12 V. Le circuit intégré régulateur 7805 (U2), fournit les 5 volts nécessaires au codeur et au module de sortie du RF290A. Le choix d'utiliser la même tension pourrait surprendre mais nous avons constaté qu'aucune interférence ne se produit entre le module et le codeur. Ainsi, nous faisons l'économie d'une diode zener 5,1 V normalement utilisée dans ce genre d'application.

Le flip-flop et le relais sont également alimentés sous 12 V. Un transistor PNP (T2), lui aussi alimenté sous 12 V, transforme les signaux TTL, produits par le codeur UM86409, en signaux CMOS (0/12 V) pour les broches d'entrées du CD4013 (U4).



Vue de l'émetteur monté.

Réalisation pratique

Une fois compris le fonctionnement du système de commande à distance, occupons-nous du montage des deux unités (émetteur et récepteur).

Vous pouvez réaliser les circuits imprimés de ces deux éléments, à partir de leurs dessins en figure 3 (émetteur) et en figure 5 (récepteur).

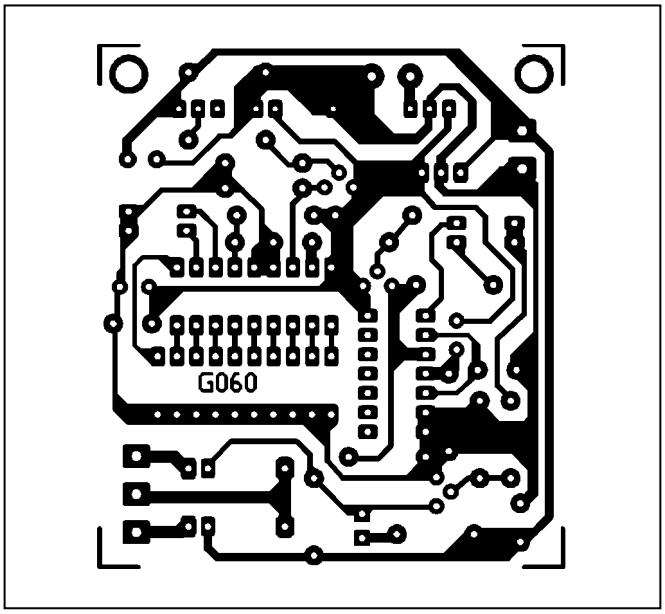


Figure 5 : Circuit imprimé du récepteur à l'échelle 1.

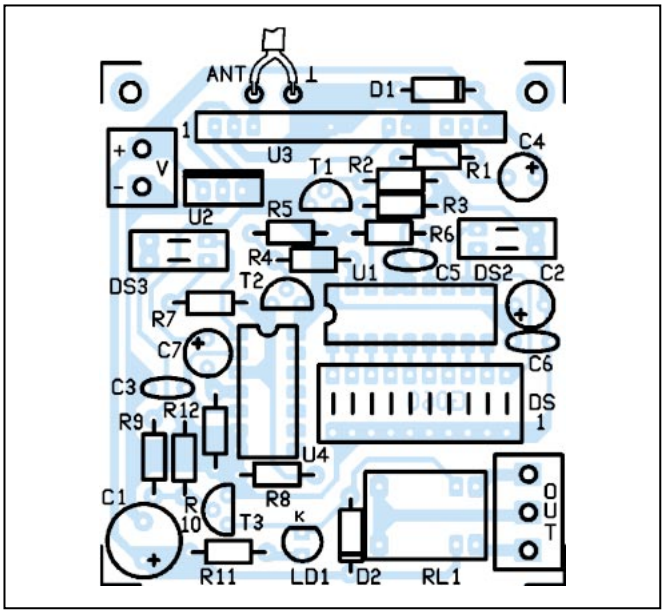


Figure 6 : Implantation des composants du récepteur.

Sur les deux circuits imprimés, montez les résistances et les diodes silicium en respectant leurs polarités (cathode avec bague). Soudez, ensuite, les supports pour les circuits intégrés, en disposant leurs encoches-détrompeur comme indiqué sur les plans d'implantation respectifs. Montez les dip-switchs (un de 2 mini-interrupteurs et l'autre de 10) sur chaque carte, puis, nous vous conseillons de souder par ordre de hauteur, tous les condensateurs en respectant les polarités pour les électrolytiques.

Continuez à installer tous les autres composants, en faisant attention à leurs caractéristiques : souvenez-vous que la broche 1 du TX-SAW doit être soudée, sur le circuit imprimé de l'émetteur, à côté de la résistance R7, tandis que, sur le circuit récepteur, elle doit être dirigée vers le bornier d'alimentation.

Pour amener les tensions d'entrée et de sortie, vous devrez utiliser des borniers à deux pôles. En ce qui concerne le poussoir de l'émetteur, vous pouvez décider de le brancher à un bornier ou de le souder directement au circuit imprimé.

Essai de la radiocommande

Après avoir effectué le montage, vérifions que notre nouvelle radiocommande fonctionne parfaitement ! Pour ce faire, il faut d'abord se procurer deux alimentations, une de 12 V 400/500 mA, pour l'émetteur et une autre de 12 V 200/300 mA, pour le récepteur.

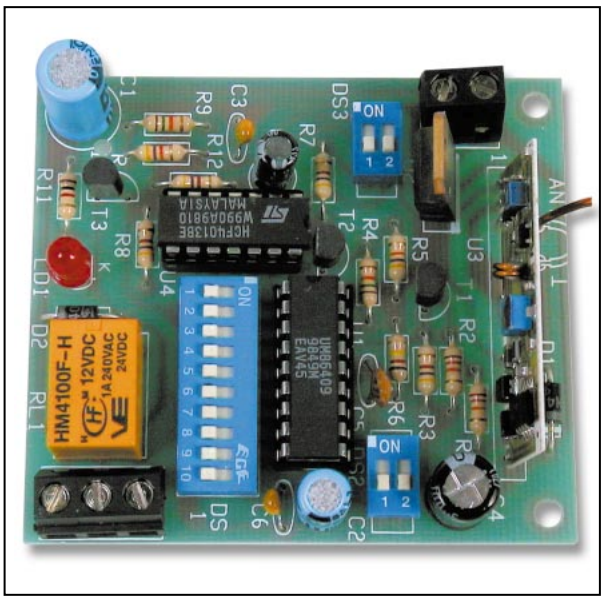
Mais, avant d'appliquer ces tensions aux broches d'alimentation, n'oubliez surtout pas de connecter l'antenne de l'émetteur dans son emplacement nommé « ANT » de l'étage émetteur. Cette tâche est d'une extrême importance car, étant données les puissances en jeu, si la charge en sortie n'est pas rayonnée par l'antenne, le module TX-SAW pourrait facilement être endommagé.

Aurel a réalisé une antenne spécifique, avec un support de fixation et un câble de 2,5 mètres, qui peut être installée sur l'émetteur et sur le récepteur. Dans notre cas, un morceau de fil rigide en cuivre de 18 cm, installé sur l'unité de réception, suffira largement.

Pour vérifier le bon fonctionnement de la radiocommande, positionnez les deux éléments à quelques mètres l'un de l'autre et mettez-les sous tension. Vérifiez que le code, donné par la position des dip-switchs DS1 et DS2 des deux éléments, soit bien le même et choisissez ensuite le mode de fonctionnement (à impulsions ou bi-stable) à l'aide du dip-switch DS3 du récepteur.

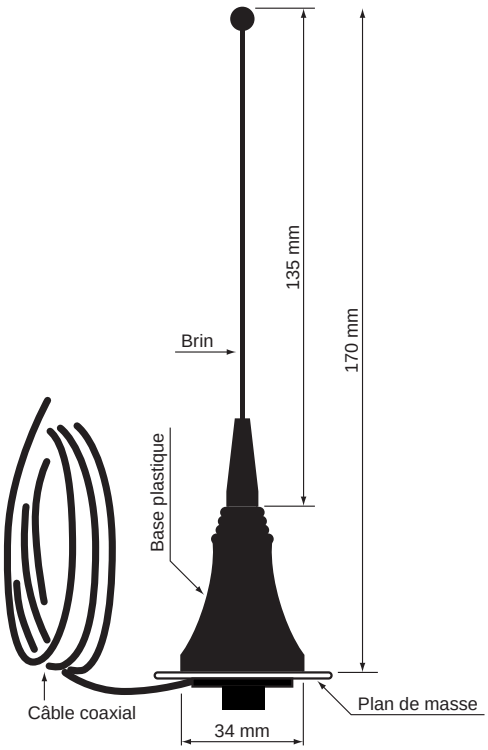
Vous pouvez maintenant appuyer sur le poussoir (P1) pendant environ une seconde. Vous verrez la LED de l'émetteur et celle du relais du récepteur s'activer. Si vous avez choisi le fonctionnement à impulsions, une fois le poussoir relâché, le relais se désactive et la LED correspondante s'éteint. Tandis que, dans le mode bi-stable, le relais reste excité jusqu'à la nouvelle commande de l'émetteur.

Vérifiez enfin que la LED et le relais de l'émetteur ne s'activent que par le pilotage du poussoir (P1) ou de la tension de commande (« IN »).



Vue du récepteur monté.

Parlons d'antennes



En utilisant une antenne accordée de 50 Ω en sortie de l'émetteur et une antenne directive en réception (sur l'hybride RF290A à 433 MHz), on améliorera encore sérieusement les possibilités du système. A ce propos, souvenons-nous que le module émetteur TX-SAW utilise un circuit amplificateur fournissant une puissance importante au regard de sa petite taille. Par conséquent, afin d'éviter d'endommager l'étage de sortie, il est indispensable de s'assurer que cette puissance est entièrement rayonnée par l'antenne. Aurel a donc produit une antenne à 433 MHz (réf. AS433), idéale dans ce genre d'application et fournie avec un câble coaxial de 2,5 mètres. Pour un bon fonctionnement, cette antenne doit être montée au centre d'un plan de masse (Ground Plane) d'au moins 3,5 x 3,5 cm.

Tempérons votre ardeur

L'utilisation d'une telle radiocommande n'est pas permise dans l'Hexagone. En effet, en France, la puissance maximale autorisée est de 10 mW. Néanmoins, elle peut être utilisée dans de nombreux pays de la CEE, comme l'Italie par exemple, et intéressera au plus haut point tous ceux qui peuvent la mettre en œuvre lors de leurs déplacements à l'extérieur de nos frontières.

Où trouver les composants

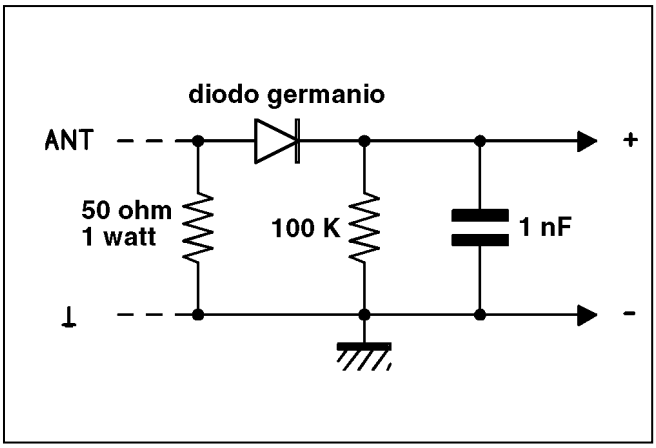
Vous pouvez vous approvisionner chez les annonceurs de la revue. Un kit est également disponible auprès de la société Comelec.

Arsenio SPADONI ◆

Pour mesurer la puissance

Pour vérifier la puissance débitée par le module TX-SAW Boost, il suffit d'utiliser un multimètre (réglé sur l'échelle 10 V pour tension continue) et une sonde HF dont le schéma est donné ci-dessous.

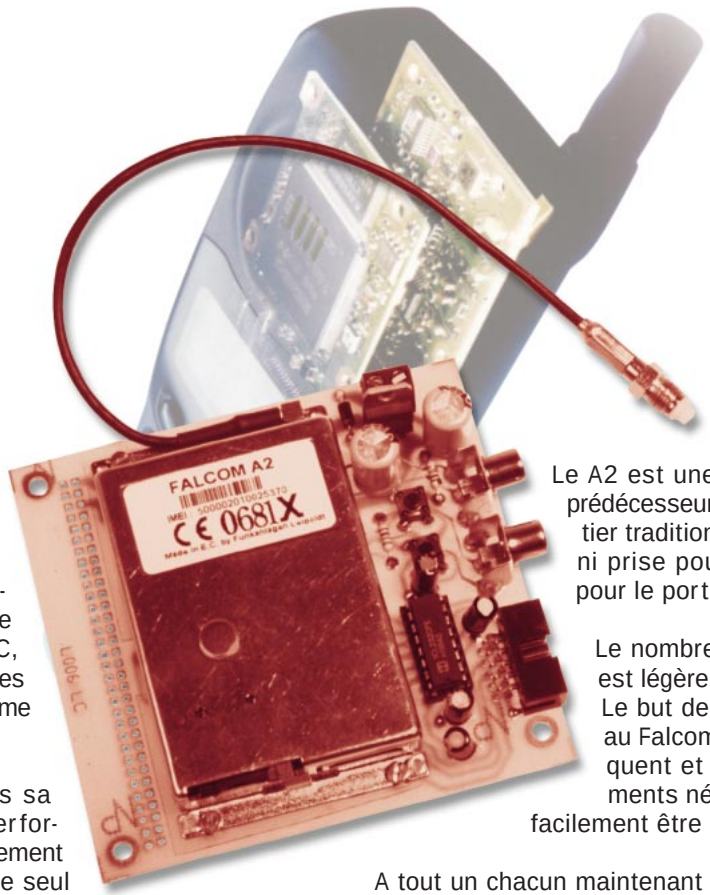
On alimentera d'abord l'émetteur sous 12 V.
Lors de l'appui sur le poussoir P1, le multimètre doit afficher une tension d'environ 6 V, à laquelle correspond une puissance HF de 400 mW.
En alimentant le circuit avec une tension de 18 V, le multimètre affichera une puissance comprise entre 8 V et 9 V.





Platine d'essai pour GSM

Le nouveau modem GSM Falcom A2 est enfin disponible ! En raison de ses petites dimensions, il représente une solution de rechange pratique lorsqu'une ligne téléphonique traditionnelle n'est pas disponible, pour la connexion entre PC portables, récepteurs GPS ou tout autre périphérique devant communiquer entre eux.



Parmi les modems GSM disponibles sur le marché, on trouve le Falcom A1 de chez Funkanlagen, qui, grâce à son port de communication série RS232-C, permet la connexion avec tous les périphériques supportant le même standard.

Si ce modem GSM est, dans sa catégorie, parmi les plus performants du marché, ce n'est sûrement pas le moins cher ! En effet, le seul modem, sans sa connectique, vaut environ 3 500 F HT. Ce paramètre, impossible à négliger, lorsqu'il s'agit de concevoir des réalisations destinées à un usage semi-professionnel ou même amateur, limite son emploi à des applications quasi industrielles. Voilà qui justifie la naissance d'un petit frère, toujours fabriqué par le même constructeur et qui, si vous ne l'avez pas encore deviné, se nomme Falcom… A2 ! Le prix du petit dernier est d'environ 2 500 F, ce qui est tout de même un peu plus abordable.

Le A2 est une version simplifiée de son prédécesseur et se présente dans un boîtier traditionnel en métal. Il ne possède ni prise pour la phonie, ni prise DB-9 pour le port série.

Le nombre des fonctions disponibles est légèrement inférieur à celles du A. Le but de notre article est de rendre au Falcom A2 les sorties qui lui manquent et de lui ajouter tous les éléments nécessaires pour qu'il puisse facilement être utilisé par tout un chacun !

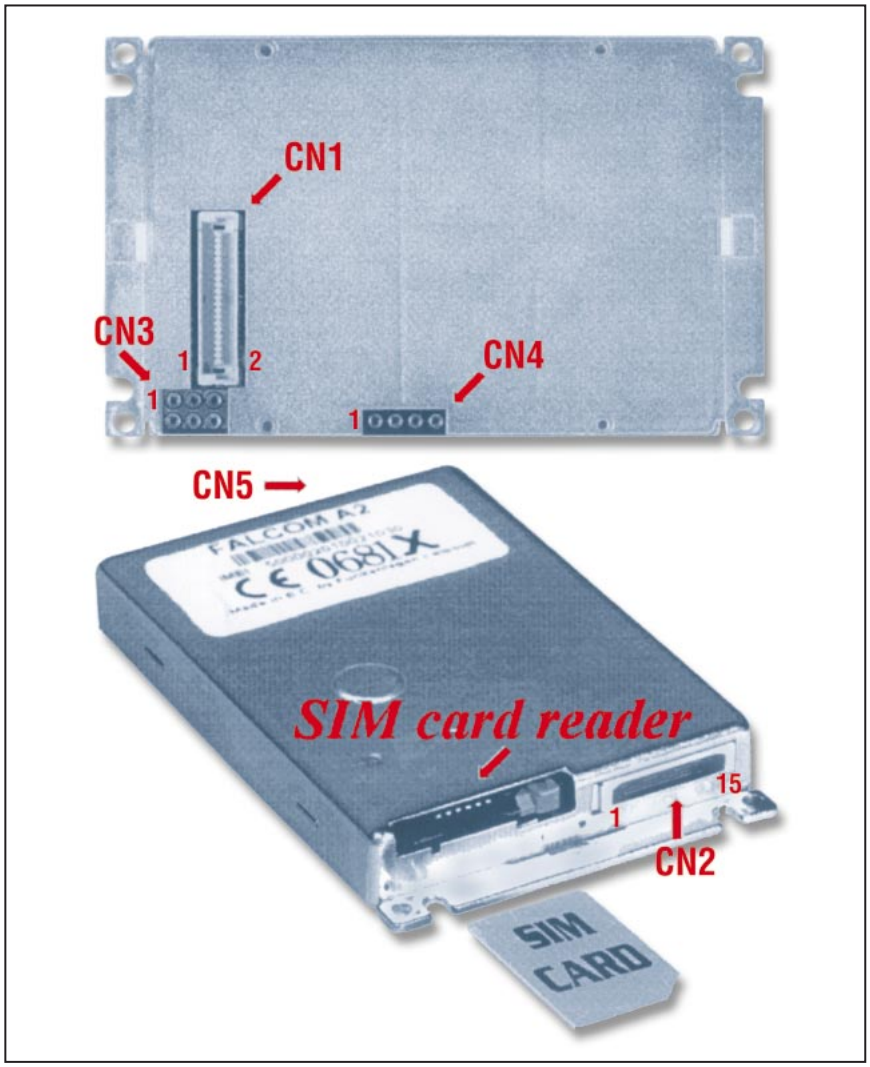
A tout un chacun maintenant d'imaginer l'utilisation qu'il pourra faire de ce montage en fonction de ses besoins.

Le modem et ses connecteurs

La structure de notre modem GSM donne une impression de robustesse et de simplicité de mise en œuvre. Le boîtier, en fer étamé, est très compact (épaisseur 10,5 mm, largeur 50,5 mm, longueur 72 mm). Le Falcom A2 est



Vue sur les connecteurs 40 broches CN1 mâle et femelle.



Les connecteurs du Falcom A2

pourvu d'un emplacement destiné à l'insertion d'une carte SIM standard, identique à celle utilisé dans les téléphones portables, ainsi que de 4 connecteurs, dont deux à haute densité, et une prise antenne (CN5).

Le connecteur CN1, à 40 broches (AMP), gère toutes les fonctions nécessaires à une communication série (RTS, CTS, DSR, etc.). Il gère également le circuit de ON /stand-by, la sortie pour le haut-parleur, l'entrée microphonique et le raccordement à un éventuel clavier externe à matrice de 5 lignes sur 4 colonnes.

Le connecteur CN2, à 15 broches, est dédié à au port de communication RS232-C. Il gère la transmission des signaux vers CN1. Il faut remarquer que les signaux d'émission (TXD) et de réception (RXD) qui transitent par CN2 sont émis et reçus en +/– 12 V à la différence des signaux transitant par CN1 qui, eux, sont au niveau TTL (+/– 5 V).

Le troisième connecteur, CN3, à 6 broches, permet de relier un « chip-card » externe pour pouvoir lire les cartes Sim sans se servir du circuit interne normalement dédié à cette tâche. Cette option peut se révéler d'une grande utilité lorsque, dans des applications particulières, le modem est monté dans un ensemble compact rendant difficile l'accès à l'emplacement de la carte SIM. CN3 gère, entre autres, les circuits de Reset (initialisation), de Clock (horloge) et Data I/O (Entrée/Sortie des données), ainsi que l'alimentation 5 V pour le lecteur de carte Sim.

Le dernier connecteur, CN4, à 4 broches, gère l'alimentation principale de 4,8 à 5,5 volts (courant absorbée de 360 mA en fonctionnement et de 36 mA au repos). Cette tension peut être fournie par n'importe quelle alimentation stabilisée ou par une batterie composée de 4 piles rechargeables.

Pin #	Signal Name	Signal Type	Signal Level	Description	Currently Configured For	Other Uses
1	RS232Data_TX	Output	12 / -12 Vdc	RS-232 Transmit Data	300 to 9600 baud	38400 for Loader, 115200 for Burn Flash
2	RS232Data_RX	Input	12 / -12 Vdc	RS-232 Receive Data	300 to 9600 baud	38400 for Loader, 115200 for Burn Flash
3	SOFT_ON	See 40 Pin - Pin 29				
4	RING_PWM	See 40 Pin - Pin 30				
5	BRSF	Input with Resistor	CMOS	0 = power on bootstrap, 1 or float = Normal		
6	SPKR_P	See 40 Pin - Pin 37				
7	SPKR_N	See 40 Pin - Pin 38				
8	MIC1_P	See 40 Pin - Pin 39				
9	MIC1_N	See 40 Pin - Pin 40				
10	V_EXT	Power		Battery / Supply		
11	V_EXT	Power		Battery / Supply		
12	V_EXT	Power		Battery / Supply		
13	GND	Ground		Ground		
14	GND	Ground		Ground		
15	GND	Ground		Ground		

Tableau 1

Pin #	Signal Name	Signal Type	Signal Level	Signal Description	Currently Configured For	Other Uses (With different SW) ***
1	CS3	Output	CMOS	Chip Select 3 - (Active Low) ***	Not Supported in Current SW	Future Use - Intended to allow addition of general purpose bi-directional parallel port.
2	DATA0	Bi-directional	CMOS	Read / Write Data -	Character Display	Bi-directional parallel port ***
3	DATA1	Bi-directional	CMOS	Read / Write Data -	Character Display	Bi-directional parallel port ***
4	DATA2	Bi-directional	CMOS	Read / Write Data -	Character Display	Bi-directional parallel port ***
5	DATA3	Bi-directional	CMOS	Read / Write Data -	Character Display	Bi-directional parallel port ***
6	DATA4	Bi-directional	CMOS	Read / Write Data -	Character Display	Bi-directional parallel port ***
7	DATA5	Bi-directional	CMOS	Read / Write Data -	Character Display	Bi-directional parallel port ***
8	DATA6	Bi-directional	CMOS	Read / Write Data -	Character Display	Bi-directional parallel port ***
9	DATA7	Bi-directional	CMOS	Read / Write Data -	Character Display	Bi-directional parallel port ***
10	DATA8	Bi-directional	CMOS	Read / Write Data -	Character Display	Bi-directional parallel port ***
or	ADDR1	Output	CMOS	Address 1 (Not Jumpered)	Not Used	Memory Mapped Display
11	ENA	Output	CMOS	Read / Write Enable (Active High) -	Character Display	
12	CS2	Output	CMOS	Chip Select 2 - (Active Low) -	Character Display	
or	WR	Output	CMOS	Write - (Active Low) (Not Jumpered)	Not Used	Memory Mapped Display
13	CASP_ON	Bi-directional	CMOS	Turns Phone On / Off	Output - Phone On = Hi	
14	KEY0	Output	CMOS	Keypad Interface Row Select -		
15	KEY1	Output	CMOS	Keypad Interface Row Select		
16	KEY2	Output	CMOS	Keypad Interface Row Select		
17	KEY3	Bi-directional w Resistor	CMOS	Keypad Row / Column -	Row Select in SW (Output)	
18	KEY4	Bi-directional w Resistor	CMOS	Keypad Row / Column -	Row Select in SW (Output)	
19	KEY5	Bi-directional w Resistor	CMOS	Keypad Row / Column - debounce = 46ms	Column in SW (Input)	
20	KEY6	Bi-directional w Resistor	CMOS	Keypad Row / Column - debounce = 46ms	Column in SW (Input)	
21	KEY7	Bi-directional w Resistor	CMOS	Keypad Row / Column - debounce = 46ms	Column in SW (Input)	
22	KEY8	Bi-directional w Resistor	CMOS	Keypad Row / Column - debounce = 46ms	Column in SW (Input)	
23	KEY9	Bi-directional w Resistor	CMOS	Keypad Row / Column - debounce = 46ms	Column in SW (Input)	
24	BKLT_PWM	Output	CMOS	Back Lighting (Pulse Width Modulated)	Character Display	Memory Mapped Display
					12.8 kHz, duty cycle 90% On	
25	RD	Output	CMOS	External Device Read Enable - (Active Low)	Not Supported in Current SW	
26	RSTF	Input	CMOS	Reset CASP only - Active Low		
27	DATA_TX	Output	CMOS	RS-232 Transmit Data to Controller	300 to 9600 baud	38400 for Loader, 115200 for Burn Flash
28	DATA_RX2	Input	CMOS	RS-232 Receive Data from Controller	300 to 9600 baud	38400 for Loader, 115200 for Burn Flash
29	SOFT_ON	Input	CMOS	Toggle to turn phone on / off	Active High - Must be high for	
					3 seconds to toggle	
30	RING_PWM	Output	CMOS	Ringer Interface (Pulse Width Modulated)	1 kHz, 50 % duty cycle	
31	RI	Output	CMOS	RS-232 Ring Indicator (CMOS Levels)	RS-232 Flow Control	Ring indication
32	DCD	Output	CMOS	RS-232 Data Carrier Detect (CMOS Levels)	RS-232 Flow Control	Dial tone indication
33	DSR	Output	CMOS	RS-232 Data Set Ready (CMOS Levels)	RS-232 Flow Control	
34	RTS	Input	CMOS	RS-232 Ready To Send (CMOS Levels)	RS-232 Flow Control	
35	DTR	Input	CMOS	RS-232 Data Terminal Ready (CMOS Levels)	RS-232 Flow Control	
36	CTS	Output	CMOS	RS-232 Clear To Send (CMOS Levels)	RS-232 Flow Control	
37	SPKR_P	Differential Output		2 Vpp out with RL=32 ohm, CL=1000 pF		
38	SPKR_N	Differential Output				
39	MIC1_P	Differential Input		1.6 Vpp in, 10 Kohm input impedance		
40	MIC1_N	Differential Input				
		VDD for CMOS = 3.0 Vdc Outputs are 2.4 Vdc = 1, 0.4 Vdc = 0				

Tableau 2

Le fonctionnement

En ce qui concerne la partie radio, l'oscillateur de classe 4 fonctionne à une fréquence de 900 MHz avec une puissance HF de 2 watts (32,5 dBm) rayonnée sur une antenne GSM.

Notre modem communique à 9 600 bauds (vitesse maximale pour les systèmes GSM) avec un format de données à 8 bits + 1 bit de STOP, sans contrôle de parité ni de flux.

Ces paramètres peuvent être programmés à l'aide des commandes « Hayes ». Par exemple AT + IPR fixe le « baud-rate » (vitesse de transmission).

La gestion des données est assurée par l'intermédiaire du port série standard RS232-C qui peut être relié, soit à l'aide du connecteur CN1 (40 broches), soit à l'aide du connecteur CN2 (15 broches), selon les tableaux fournis par le constructeur. Ces tableaux 1 et 2 donnent la description de chaque broche et des signaux qui y transitent.

« Carte mère » et installation

Sur ce circuit, outre les connecteurs destinés au raccordement du A2, on trouve également une prise DB-9 femelle pour circuit imprimé (RS232-C), un bornier pour l'alimentation et



Photos non contractuelles

CONVERTISSEURS PWM 12 V C. CONTINUS / 220 V C. ALTERNATIF

Disponibles en trois versions : 150 W (FR139) et 300 W (FR140) avec un signal de sortie pseudo-sinusoïdale et en 150 W (FR141) avec, en sortie, une sinusoïde pure.
Caractéristiques techniques : **Modèle FR 139 :** Puissance nominale de sortie 150 W (300 W en pic), alarme batterie déchargée, protection courts-circuits, rendement 90 %, consommation à vide 300 mA, poids 0,7 kg
Modèle FR 140 : Puissance nominale de sortie 300 W (500 W en pic), alarme batterie déchargée, protection courts-circuits, rendement 90 %, consommation à vide 350 mA, poids 0,9 kg
Modèle FR141 : signal de sortie sinusoïdal pure, distorsion maximale de 4 %, rendement 90 à 95 %, consommation à vide 350 mA, protection en tension (batterie déchargée) et en température, poids 0,9 kg.

FR139 : 551F FR140 : 727F FR141 : 1 230F

COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex - tél : 04 42 82 96 38 http://www.comelec.fr

deux prises RCA pour le microphone et le haut-parleur.

Enfin, le circuit imprimé inclut deux poussoirs, un pour le « reset » (initialisation) et l'autre pour le « soft-start » (démarrage) ainsi qu'un circuit intégré régulateur 5 V pour la tension principale.

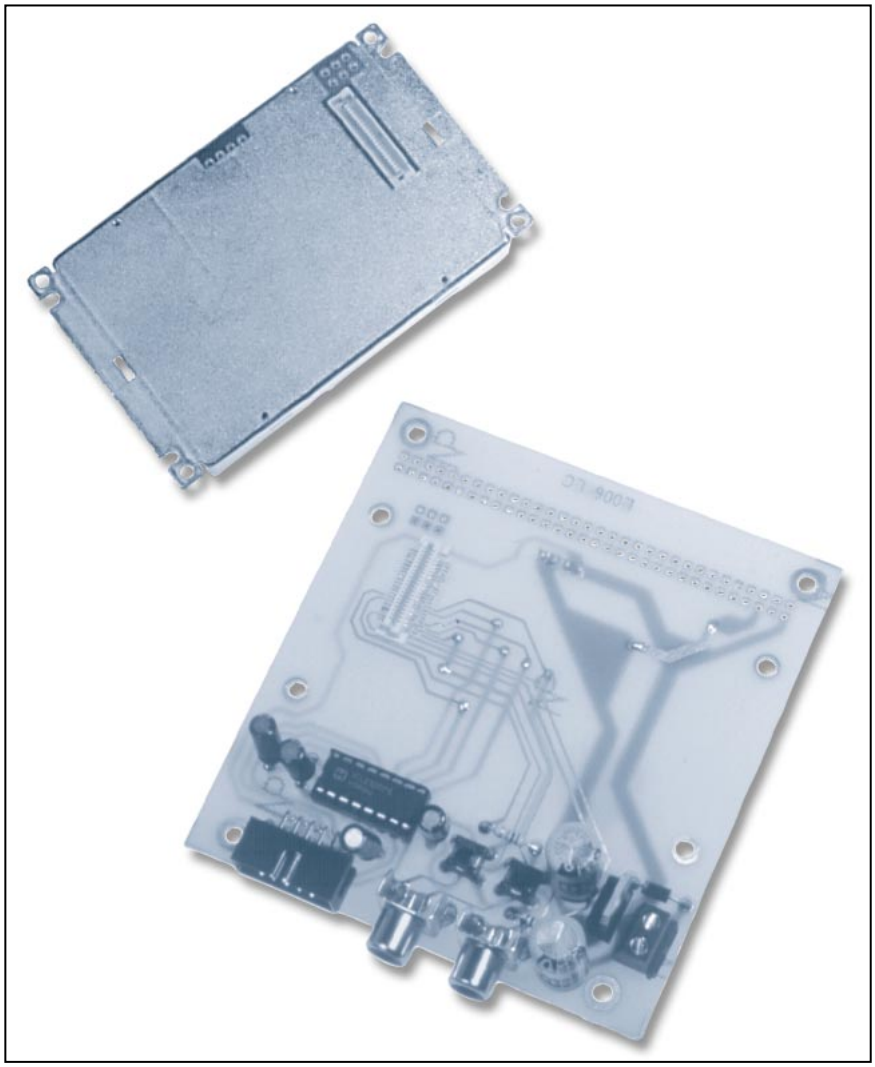
Une fois le Falcom 2 installé, le modem est prêt et on peut le relier, grâce à un câble doté d'un adaptateur 25/9 broches, à un port COM quelconque. L'alimentation doit fournir une tension comprise entre 8 et 12 volts et un courant de 400 milliampères.

Si vous avez l'intention de vous servir d'un microphone supplémentaire, vous pouvez utiliser un simple électret (la classique capsule à deux fils…) dont la sensibilité d'entrée sera de 10 mV. Si vous voulez relier un haut-parleur externe, ce dernier doit avoir une impédance de 50 Ω.

La notice constructeur complète du modem GSM Falcom A2 (en anglais) est disponible sur notre site electronique-magazine.com en format .ZIP. Elle se présente sous forme d'un fichier .PDF accompagnée d'un ReadMe.

Fonctionnement

Quittons maintenant l'unité modem pour analyser le schéma donné en figure 1.



Remarquez les dimensions des connecteurs !

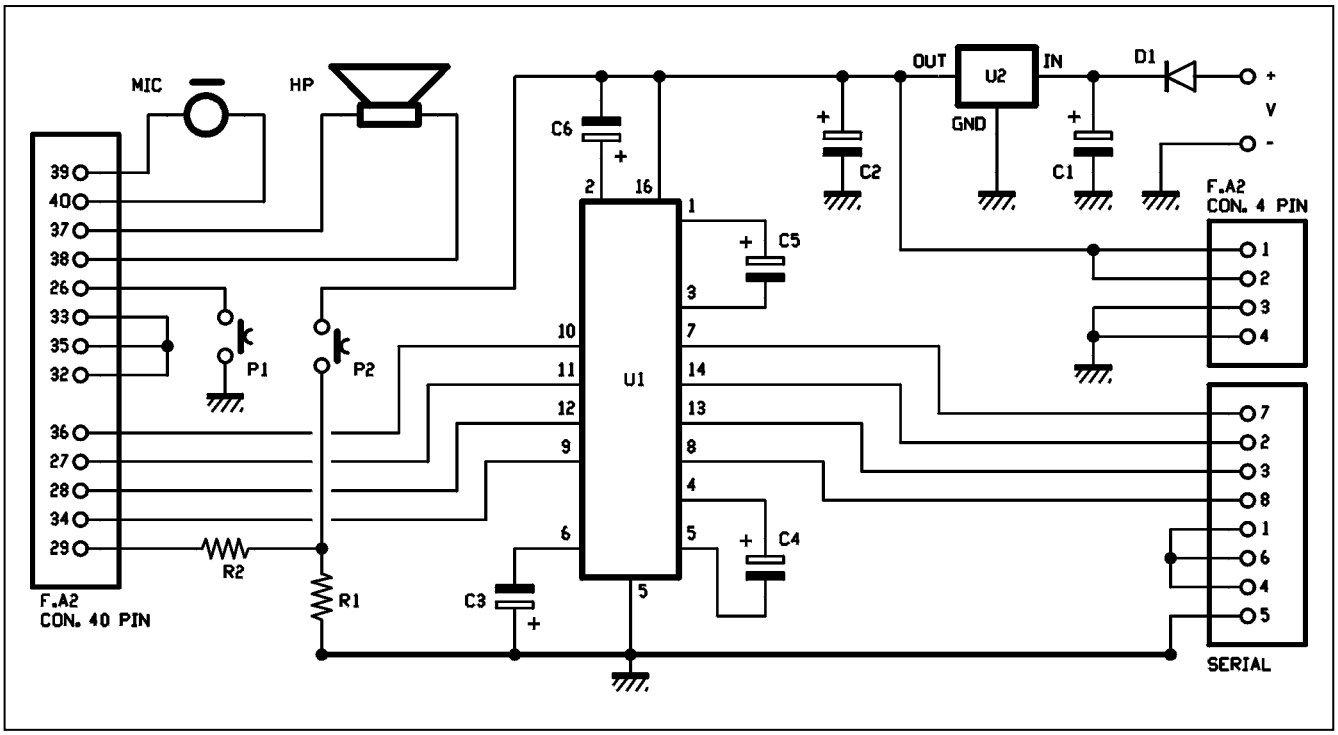
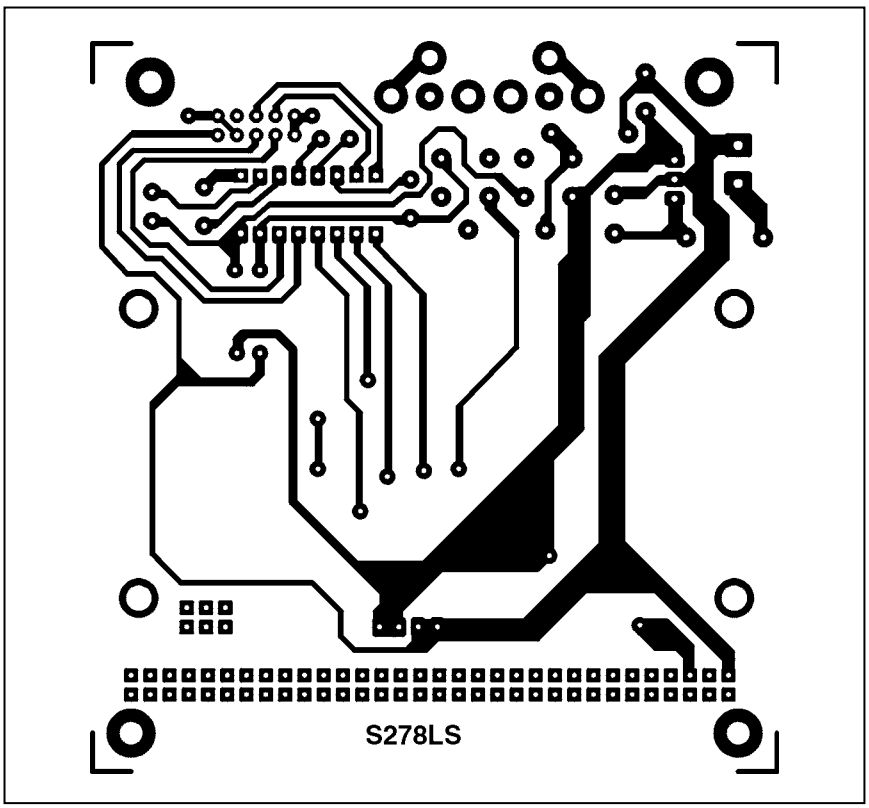


Figure 1 : Schéma de la platine d'essai pour modem GSM Falcom A2.

Comme vous pouvez le remarquer, nous nous servons du connecteur à 40 broches (CN1) pour le raccordement du Falcom. Ce connecteur a la charge du contrôle et de la distribution de tous les signaux à l'exception de la tension d'alimentation du connecteur CN4 qui est prélevée directement à la sortie du circuit intégré régulateur U2.

La carte-mère est alimentée sur les points + et –V par une tension comprise entre 8 et 12 volts. La diode D1 protège le circuit contre d'éventuelles inversions de polarité.

Le condensateur C1 filtre la tension avant qu'elle ne soit appliquée à l'entrée du régulateur 7805 (U2). La tension 5 V, fournie par ce dernier, alimente aussi le convertisseur série TTL/RS232-C (U1) qui transforme les signaux à l'entrée du canal TXD du connecteur SERIAL (DB-9) en 0/5 V et ceux sortants du canal RXD en niveaux de +/– 12 V. U1 est un composant très connu nommé MAX32, produit par Maxim.



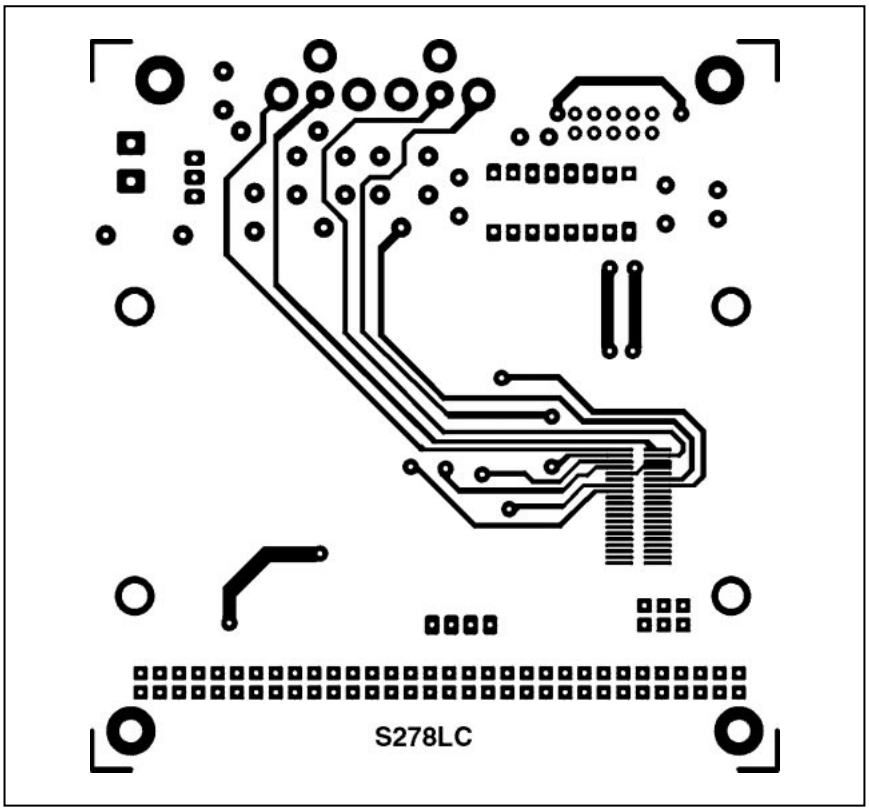


Figure 2a et 2b : Tracé du circuit imprimé double face à l'échelle 1.



Le modem GSM Falcom A2. Tout petit !

Liste des composants

R1 : 10 kΩ
R2 : 10 kΩ
C1 : 1 000 µF 16 V
C2 : 1 000 µF 16 V
C3 : 10 µF 63 V
C4 : 10 µF 63 V
C5 : 10 µF 63 V
C6 : 10 µF 63 V
D1 : 1N4007
U1 : MAX32
U2 : 7805

Divers :
- bornier à deux emplacements
- prises BF RCA (2)
- dip-switch ou inter à fil (2)
- support CI 2 x 8 broches
- connecteur 10 broches pour CI
- connecteur strip à 4 broches
- connecteur AMP à 40 broches
- câble d'antenne
- alimentation 12 V
- connecteur série
- connecteur AMP 15 broches avec câble
- antenne GSM
- circuit imprimé réf. S278

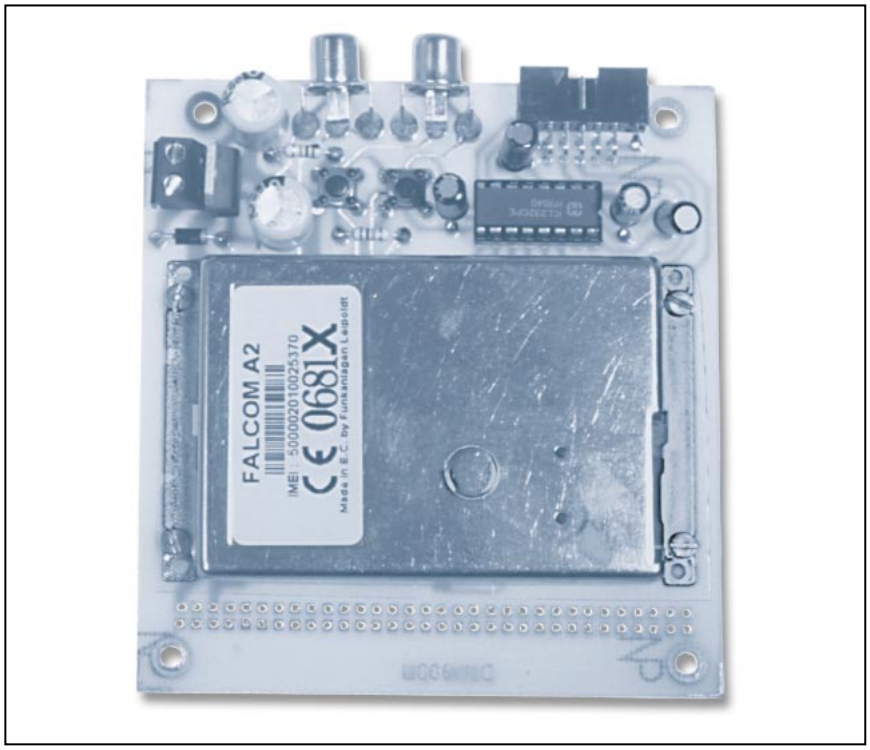
La ligne TXD du modem, broche 27 du connecteur à 40 pins, est reliée à la broche 11 de U1 qui représente la sortie du convertisseur RS232-C/TTL, tandis que la ligne RXD (broche 28) de sortie des données démodulées, est reliée à la broche 12 du MAX32 qui convertit les impulsions en format +/– 12 V.

Voici comment fonctionnent les autres sorties du circuit intégré U1.

Le signal RTS, broche 36 de CN1, est relié à la broche 10 et, en sortant par la broche 7, se dirige vers le PC via le connecteur série DB-9. A son tour, le PC envoie le signal CTS à la broche 8 qui sort, en niveaux TTL (0/5 V), par la broche 9 pour rejoindre, enfin, la broche 34 du Falcom A2.

Les condensateurs électrolytiques C3, C4, C5 et C6 servent aux convertisseurs internes du circuit intégré Maxim pour produire, à partir de 5 V, les tensions nécessaires à simuler les niveaux du standard RS232-C, qui, dans la pratique ne dépassent pas les 9 V.

En poursuivant l'examen du circuit, nous signalons la présence de deux poussoirs qui servent respectivement pour initialiser et pour démarrer ou éteindre le système.



La platine d'essai terminée

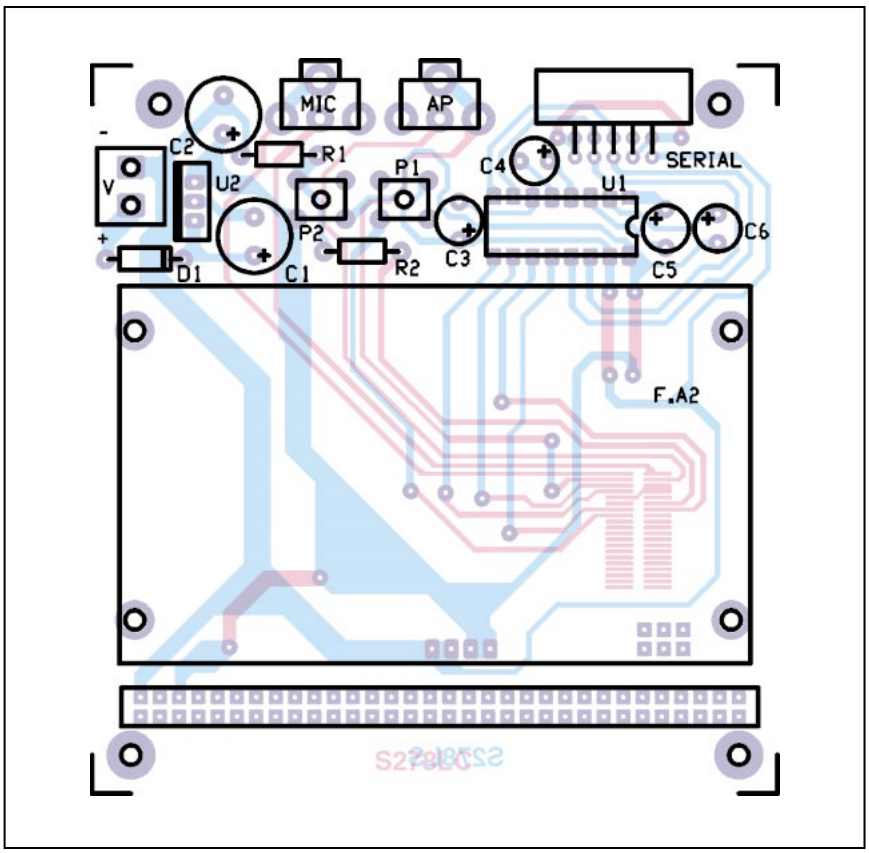


Figure 3 : Plan d'implantation des composants.
Pour le montage de la platine d'essai on peut utiliser un circuit imprimé double face à trous métallisés. Mais dans notre cas, ayant utilisé un connecteur à 40 broches au pas de 0,8 mm, il est indispensable de réaliser notre circuit suivant la technique de gravure traditionnelle.

L'activation du poussoir P1, relié à la broche 26 du connecteur CN1, met à masse la ligne RSTF et provoque donc l'initialisation forcée du système.

Le poussoir P2 génère une impulsion de 5 V qui pilote, à travers la broche 29 de CN1, le ON/stand-by du circuit : une première impulsion démarre le système, la deuxième l'éteint, etc...

Pour terminer cette analyse, vous remarquerez que le microphone externe doit être relié entre les broches 39 (positif de la capsule électret) et 40 tandis que le haut-parleur utilise les broches 37 (positif) et 38, toujours du connecteur à 40 broches CN1.

Souvenez-vous qu'il est possible d'utiliser comme microphone, la classique capsule électret à deux fils tandis que le haut-parleur doit avoir une impédance d'au moins 50 Ω et supporter une puissance d'environ 100 mW.

En pratique

Nous pouvons maintenant nous occuper de l'assemblage de notre « carte-mère ».

Avant toutes choses, commencez par réaliser le circuit imprimé (figures 2a et 2b) en suivant votre méthode habituelle.

Une fois cette tâche terminée, soudez les composants en vous aidant du plan d'implantation donné en figure 3.

Commencez par les résistances et la diode, en faisant attention à sa polarité. Ensuite, installez le support pour le MAX32, en disposant l'encoche-détrompeur vers C5.

Poursuivez le montage en soudant tous les condensateurs puis installez les deux poussoirs pour circuit imprimé ainsi que le connecteur DB-9 à 9 broches, en vous assurant qu'il soit bien rentré dans son emplacement avant de le souder.

Ensuite, soudez un bornier à deux pôles au pas 5 mm pour l'alimentation du système et n'oubliez pas d'installer les deux prises RCA pour les éventuels microphone et haut-parleur externes.

Soudez le circuit intégré 7805 en dirigeant son côté métallique vers le bornier et terminez par le connecteur, le plus délicat, AMP à 40 broches auquel sera connecté le modem GSM.

Pour cette dernière opération, nous vous conseillons d'utiliser un fer à souder ayant une pointe très fine et une puissance de 30 watts max. car le pas des broches de ce composant est de 1 mm seulement !

Pour alimenter le modem utilisez 4 broches d'un support « tulipe » au pas de 2,54 mm qui s'insèreront dans le connecteur CN4.

Terminez le montage en insérant le MAX32. Positionnez son encoche-détrompeur du même côté que celle de son support et veillez à ne pas tordre ses broches.

Dernière tâche, insérez le modem GSM Falcom 2 sur ses connecteurs et le système est prêt à être utilisé !

Où trouver les composants

Répétons que la notice complète (en anglais) du modem GSM Falcom A2 est disponible sur notre site electronique-magazine.com sous forme d'un .ZIP.

ABONNEZ-VOUS À ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

En raison du matériel nécessaire à la soudure d'un connecteur ayant 2 fois 20 broches réparties sur une surface 22 x 5 mm (ne parlons pas de la précision), le circuit imprimé de la platine d'essai sera disponible, prêt à recevoir le modem GSM Falcom A2, nous avons demandé à la société Comelec de se charger de cette réalisation.

Si vous avez une certaine expérience du double face et de la soudure des CMS, les dessins du circuit imprimé et la liste des composants étant donnés dans l'article, vous pouvez donc également vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel.

Alberto GHEZZI ◆

Vous venez de découvrir



et vous désirez vous procurer le premier numéro

il est disponible à : JMJ / ELECTRONIQUE
B.P. 29
35890 LAILLÉ

Tél. : 02 99 42 52 73
FAX : 02 99 42 52 88

au prix de 27 F Franco de port

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

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

PARAIT EN AOUT

disponible chez votre marchand de journaux, à partir du 1er août, ou par abonnement:*

****fin de l'offre promotionnelle d'abonnement le 31/08/99***

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

LIBRAIRIE

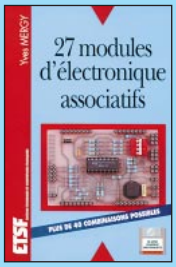
ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

1



RÉF. JEJA011 PRIX ..... 128 F

Cet ouvrage présente les notions clés sur le comportement et l'utilisation des machines et appareils électriques.
De façon très concrète, il part de l'étude expérimentale de phénomènes physiques pour aboutir à l'énoncé d'une loi et à l'analyse de ses applications pratiques.
De nombreux exemples résolus et exercices avec solution permettent au lecteur de contrôler sa progression.



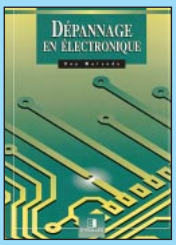
RÉF. JEJ75
PRIX ..... 225 F
ÉLECTRONIQUE



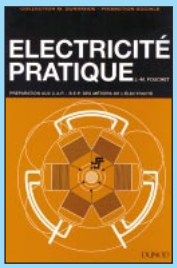
RÉF. JE013
PRIX ..... 75 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEJ99
PRIX ..... 167 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEI05
PRIX ..... 198 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEJA003
PRIX ..... 118 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEJA005
PRIX ..... 128 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEJ21
PRIX ..... 125 F
ÉLECTRONIQUE



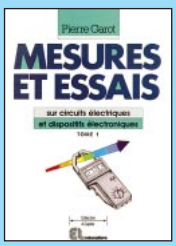
RÉF. JE014
PRIX ..... 189 F
ÉLECTRONIQUE



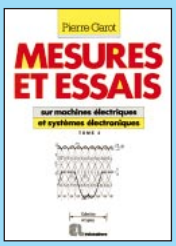
RÉF. JE043
PRIX ..... 269 F
ÉLECTRONIQUE



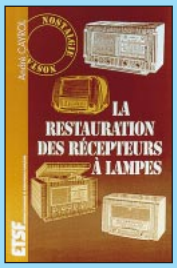
RÉF. JE026
PRIX ..... 169 F
ÉLECTRONIQUE



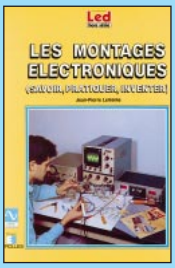
RÉF. JE067-1
PRIX ..... 141 F
ÉLECTRONIQUE



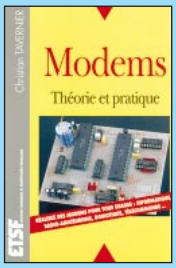
RÉF. JE067-2
PRIX ..... 147 F
ÉLECTRONIQUE



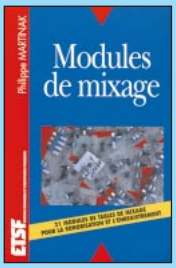
RÉF. JEJ15
PRIX ..... 148 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEI08
PRIX ..... 250 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEJA068
PRIX ..... 130 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEJA069
PRIX ..... 164 F
ÉLECTRONIQUE

LISTE COMPLÈTE
1 - LES LIVRES

ÉLECTRONIQUE

REF	DÉSIGNATION	PRIX EN F	PRIX EN €
JEJ75	27 MODULES D'ÉLECTRONIQUE ASSOCIATIFS	225 F	34,30€
JEJ12	350 SCHÉMAS HF DE 10 KHZ À 1 GHZ	198 F	30,18€
JEJ76	400 SCHÉMAS	198 F	30,18€
JEA12	ABC DE L'ÉLECTRONIQUE	50 F	7,62€
JEJ27	ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES	262 F	39,94€
JEO24	APPRENEZ LA CONCEPTION DES MONTAGES ÉLECT.	95 F	14,48€
JEO23	APPRENEZ LA MESURE DES CIRCUITS ÉLECT.	110 F	16,77€
JEJ83	ASTUCES ET MÉTHODES ÉLECTRONIQUES	135 F	20,58€
JEJ84	CALCUL PRATIQUE DES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	135 F	20,58€
JEJ85	CALCULER SES CIRCUITS	99 F	15,09€
JEI09	COMPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE PAR L'EXPÉRIENCE	98 F	14,94€
JEO15	CRÉATIONS ÉLECTRONIQUES	129 F	19,67€
JEJ99	DÉPANNAGE DES RADIORÉCEPTEURS	167 F	25,46€
JEI05	DÉPANNAGE EN ÉLECTRONIQUE	198 F	30,18€
JEJA003	ÉLECTRICITÉ PRATIQUE	118 F	17,99€
JEO56	ÉLECTRONIQUE ANALOGIQUE	141 F	21,50€
JEO57	ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	175 F	26,68€
JEJA005	ÉLECTRONIQUE DIGITALE	128 F	19,51€
JEJA008-1	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.1)	130 F	19,82€
JEJA008-2	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.2)	130 F	19,82€
JEO43	ÉLECTRONIQUE : MARCHÉ DU XXIÈME SIÈCLE	269 F	41,01€
JEJA011	ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	128 F	19,51€
JEJ21	FORMATION PRATIQUE À L'ÉLECT. MODERNE	125 F	19,06€
JEU92	GETTING THE MOST FROM YOUR MULTIMETER	40 F	6,10€
JEO58-1	GUIDE DES APPLICATIONS (T.1)	198 F	30,18€
JEO58-2	GUIDE DES APPLICATIONS (T.2)	199 F	30,34€
JEO14	GUIDE DES CIRCUITS INTÉGRÉS	189 F	28,81€
JEJ68	LA RADIO ? MAIS C'EST TRÈS SIMPLE !	160 F	24,39€
JEJ15	LA RESTAURATION DES RÉCEPTEURS À LAMPES	148 F	22,56€
JEI06	L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL	145 F	22,11€
JEO26	L'ART DE L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL	169 F	25,76€
JEO13	LE COURS TECHNIQUE	75 F	11,43€
JEO35	LE MANUEL DES GAL	275 F	41,92€
JEO40	LE MANUEL DU BUS I2C	259 F	39,49€
JEJA101	LE SCHÉMA D'ÉLECTRICITÉ	72 F	10,98€
JEJ71	LE TÉLÉPHONE	290 F	44,21€
JEJA040	L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	160 F	24,39€
JEI07	LES BASES DE L'ÉLECTRONIQUE	135 F	20,58€
JEJA051	LES MICROPROCESSEURS COMMENT CA MARCHE	88 F	13,42€
JEI08	LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES	250 F	38,11€
JEO38	LOGIQUE FLOUE & RÉGULATION PID	199 F	30,34€
JEO67-1	MESURES ET ESSAIS T.1	141 F	21,50€
JEO67-2	MESURES ET ESSAIS T.2	147 F	22,41€
JEJA057	MESURES ET ESSAIS D'ÉLECTRICITÉ	98 F	14,94€
JEJA068	MODEMS	130 F	19,82€
JEJA069	MODULES DE MIXAGE	164 F	25,00€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 35F (5,34€), DE 2 À 5 LIVRES 45F (6,86€), DE 6 À 10 LIVRES 70F (10,67€), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

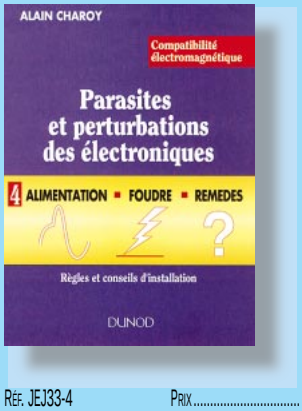
Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

LIBRAIRIE

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

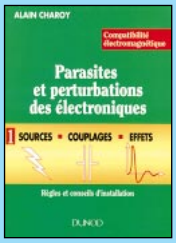
2



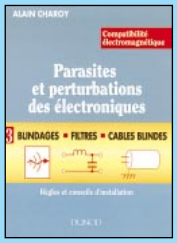
RÉF. JEJ33-4 PRIX ..... **160 F**

Tout pour comprendre et combattre ces parasites qui perturbent trop souvent les électroniques : les sources, les masses, les câblages, etc., sont exposés et détaillés simplement et de façon efficace. Un peu de bon sens et un niveau bac suffisent pour comprendre les informations de ces quatre ouvrages et pour mettre en œuvre leurs recommandations pratiques.

Ce tome explique les problèmes d'alimentation d'un système, décrit les méthodes de protection contre la foudre, et donne de bons réflexes pour résoudre un problème pratique.



RÉF. JEJ33-1
PRIX ..... **160 F**
ÉLECTRONIQUE



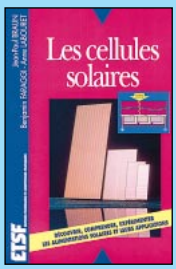
RÉF. JEJ33-3
PRIX ..... **160 F**
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JE022-2
PRIX ..... **169 F**
DÉBUTANTS



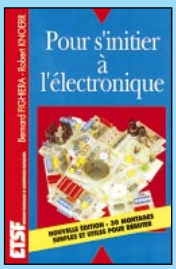
RÉF. JE022-3
PRIX ..... **169 F**
DÉBUTANTS



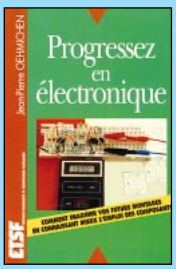
RÉF. JEJ38
PRIX ..... **128 F**
DÉBUTANTS



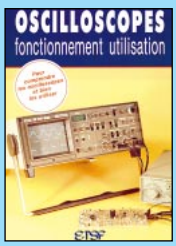
RÉF. JEJ45
PRIX ..... **119 F**
DÉBUTANTS



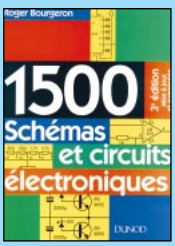
RÉF. JEJ39
PRIX ..... **148 F**
DÉBUTANTS



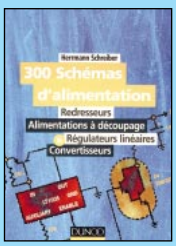
RÉF. JEJ44
PRIX ..... **159 F**
DÉBUTANTS



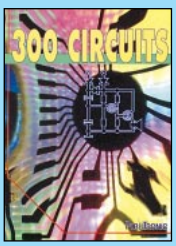
RÉF. JEJ55
PRIX ..... **192 F**
DÉBUTANTS



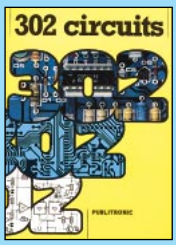
RÉF. JEJ74
PRIX ..... **275 F**
MONTAGES



RÉF. JEJ11
PRIX ..... **165 F**
MONTAGES



RÉF. JE016
PRIX ..... **129 F**
MONTAGES

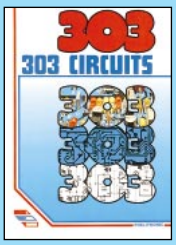


RÉF. JE018
PRIX ..... **129 F**
MONTAGES

COMMANDEZ VOS OUVRAGES PAR TELEPHONE AU

02 99 42 52 73

(avec un règlement par carte bancaire)



RÉF. JE019
PRIX ..... **169 F**
MONTAGES

JEJA071	MONTAGES AUTOUR DU 68705	190 F	28,97€
JEU91	MORE ADVANCED USES OF THE MULIMETER	40 F	6,10€
JEO34	MULTIMEDIA ? PAS DE PANIQUE !	149 F	22,71€
JEJ33-1	PARASITES ET PERTUBATIONS DES ÉLECT. (T.1)	160 F	24,39€
JEJ33-2	PARASITES ET PERTUBATIONS DES ÉLECT. (T.2)	160 F	24,39€
JEJ33-3	PARASITES ET PERTUBATIONS DES ÉLECT. (T.3)	160 F	24,39€
JEJ33-4	PARASITES ET PERTUBATIONS DES ÉLECT. (T.4)	160 F	24,39€
JEU98	PRACTICAL OSCILLATOR CIRCUITS	70 F	10,67€
JEJ18	PRATIQUE DES OSCILLOSCOPES	198 F	30,18€
JEJA083-1	PRINCIPES ET APPLICATIONS DE L'ÉLECT. (T.1)	195 F	29,73€
JEJA083-2	PRINCIPES ET APPLICATIONS DE L'ÉLECT. (T.2)	195 F	29,73€
JEJ63-1	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.1)	195 F	29,73€
JEJ63-2	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.2)	195 F	29,73€
JEJ29	RÉCEPTION DES HAUTES FRÉQUENCES (T.1)	249 F	37,96€
JEJ29-2	RÉCEPTION DES HAUTES FRÉQUENCES (T.2)	249 F	37,96€
JEJ04	RÉUSSIR SES RÉCEPTEURS TOUTES FRÉQUENCES	150 F	22,87€
JEJA091	SIGNAL ANALOGIQUE ET CAPACITÉS COMMUTÉES	210 F	32,01€
JEJ36	TRACÉ DES CIRCUITS IMPRIMÉS	155 F	23,63€
JEJA094	TÉLÉCOMMANDES	149 F	22,71€
JEO25	THYRISTORS ET TRIACS	199 F	30,34€
JEO30-1	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.1)	249 F	37,96€
JEO30-2	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.2)	249 F	37,96€
JEO63	TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL	319 F	48,63€
JEO31-1	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.1)	298 F	45,43€
JEO31-2	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.2)	298 F	45,43€
JEO27	UN COUP ÇA MARCHE, UN COUP ÇA MARCHE PAS !	249 F	37,96€

DÉBUTANTS

JEJ82	APPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE FER EN MAIN	148 F	22,56€
JEJ02	CIRCUITS IMPRIMÉS	138 F	21,04€
JEO48	ÉLECTR. ET PROGRAMMATION POUR DÉBUTANTS	110 F	16,77€
JEJ57	GUIDE PRATIQUE DES MONTAGES ÉLECTRONIQUES	90 F	13,72€
JEJ42-1	L'ÉLECTRONIQUE À LA PORTÉE DE TOUS (T.1)	118 F	17,99€
JEJ42-2	L'ÉLECTRONIQUE À LA PORTÉE DE TOUS (T.2)	118 F	17,99€
JEJ31-1	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.1)	158 F	24,09€
JEJ31-2	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.2)	158 F	24,09€
JEJ31-3	L'ÉLECTRONIQUE PAR LE SCHÉMA (T.3)	158 F	24,09€
JEO22-1	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.1)	169 F	25,76€
JEO22-2	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.2)	169 F	25,76€
JEO22-3	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.3)	169 F	25,76€
JEJA039	L'ÉLECTRONIQUE ? RIEN DE PLUS SIMPLE !	97 F	14,79€
JEJA041	LES 50 PRINCIPAUX CIRCUITS INTÉGRÉS	152 F	23,17€
JEJ38	LES CELLULES SOLAIRES	128 F	19,51€
JEJ45	MES PREMIERS PAS EN ÉLECTRONIQUE	119 F	18,14€
JEJ55	OSCILLOSCOPES FONCTIONNEMENT UTILISATION	192 F	29,27€
JEJ39	POUR S'INITIER À L'ÉLECTRONIQUE	148 F	22,56€
JEJA082	PRATIQUEZ L'ÉLECTRONIQUE EN 15 LEÇONS	140 F	21,34€
JEJ44	PROGRESSEZ EN ÉLECTRONIQUE	159 F	24,24€

MONTAGES ÉLECTRONIQUES

JEJ74	1500 SCHÉMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	275 F	41,92€
JEJ11	300 SCHÉMAS D'ALIMENTATION	165 F	25,15€
JEO16	300 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO17	301 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO18	302 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO19	303 CIRCUITS	169 F	25,76€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE

TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 35F (5,34€), DE 2 À 5 LIVRES 45F (6,86€), DE 6 À 10 LIVRES 70F (10,67€), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

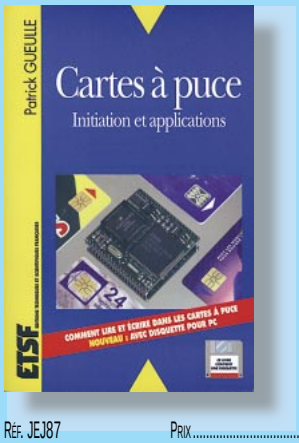
Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

LIBRAIRIE

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

3



RÉF. JEJ87 PRIX ..... 225 F

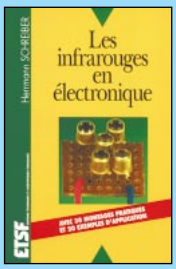
Le livre et la disquette rassemblent tous les éléments pour partir à la découverte des cartes à puces, les lire et y inscrire des données avec ou sans micro-ordinateur. Après avoir réalisé sa « boite à outils » comprenant lecteurs, programmateurs, connecteurs, circuits imprimés de cartes, alimentations spéciales, etc..., le lecteur pourra créer ses propres applications pratiques : testeur de poche pour télécartes, serrures de sûreté à carte, dossier portable sécurisé, etc...



RÉF. JEJ90
PRIX ..... 168 F
MONTAGES



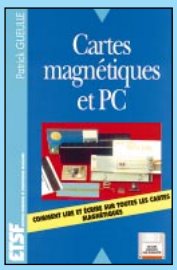
RÉF. JEJA022
PRIX ..... 148 F
MONTAGES



RÉF. JEJA043
PRIX ..... 165 F
MONTAGES



RÉF. JEJ26
PRIX ..... 97 F
MONTAGES



RÉF. JEJ88
PRIX ..... 198 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEJA020
PRIX ..... 198 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEJA024
PRIX ..... 230 F
INFORMATIQUE



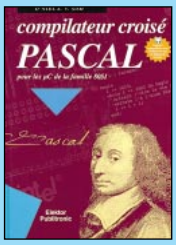
RÉF. JEA09
PRIX ..... 75 F
INFORMATIQUE



RÉF. JE055-1
PRIX ..... 241 F
INFORMATIQUE



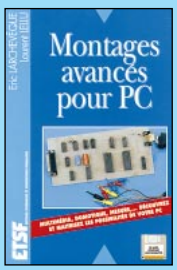
RÉF. JE055-2
PRIX ..... 249 F
INFORMATIQUE



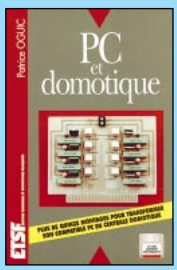
RÉF. JE054
PRIX ..... 450 F
INFORMATIQUE



RÉF. JE012
PRIX ..... 155 F
INFORMATIQUE



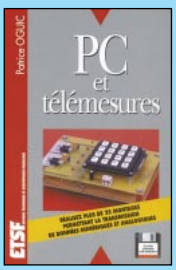
RÉF. JEJA072
PRIX ..... 230 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEJ59
PRIX ..... 198 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEJA077
PRIX ..... 230 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEJA078
PRIX ..... 225 F
INFORMATIQUE

JEO20	304 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO21	305 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO32	306 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEJ77	75 MONTAGES À LED	97 F	14,79€
JEJ40	ALIMENTATIONS À PILES ET ACCUS	129 F	19,67€
JEJ79	AMPLIFICATEURS BF À TRANSISTORS	95 F	14,48€
JEJ81	APPLICATIONS C MOS	145 F	22,11€
JEJ90	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR THYRISTORS ET TRIACS	168 F	25,61€
JEJA015	FAITES PARLER VOS MONTAGES	128 F	19,51€
JEJA022	JEUX DE LUMIÈRE	148 F	22,56€
JEJ24	LES CMS	129 F	19,67€
JEJA043	LES INFRAROUGES EN ÉLECTRONIQUE	165 F	25,15€
JEJA044	LES JEUX DE LUMIÈRE ET SONORES POUR GUITARE	75 F	11,43€
JEJ41	MONTAGES À COMPOSANTS PROGRAMMABLES	129 F	19,67€
JEJ22	MONTAGES AUTOUR D'UN MINITEL	140 F	21,34€
JEJA073	MONTAGES CIRCUITS INTÉGRÉS	85 F	12,96€
JEJ37	MONTAGES DIDACTIQUES	98 F	14,94€
JEJA074	MONTAGES DOMOTIQUES	149 F	22,71€
JEJ26	MONTAGES FLASH	97 F	14,79€
JEJ43	MONTAGES SIMPLES POUR TÉLÉPHONE	134 F	20,43€
JEJA089	RÉUSSIR 25 MONTAGES À CIRCUITS INTÉGRÉS	95 F	14,48€

ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE

JEU51	AN INTRO. TO COMPUTER COMMUNICATION	65 F	9,91€
JEO36	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN BASIC	249 F	37,96€
JEO42	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN MATCHBOX	269 F	41,01€
JEJ87	CARTES À PUCE	225 F	34,30€
JEJ88	CARTES MAGNÉTIQUES ET PC	198 F	30,18€
JEO54	COMPILATEUR CROISÉ PASCAL	450 F	68,60€
JEO65	COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	379 F	57,78€
JEO55-1	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET LE MAT.NUMÉRIQUE T.1)	241 F	36,74€
JEO55-2	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET LE MAT. NUMÉRIQUE T.2)	249 F	37,96€
JEQ04	HTML	129 F	19,67€
JEJA020	INSTRUMENTATION VIRTUELLE POUR PC	198 F	30,18€
JEJA021	INTERFACES PC	198 F	30,18€
JEO11	J'EXPLOITE LES INTERFACES DE MON PC	169 F	25,76€
JEO12	JE PILOTE L'INTERFACE PARALLÈLE DE MON PC	155 F	23,63€
JEJA024	LA LIAISON SÉRIE RS232	230 F	35,06€
JEO45	LE BUS SCSI	249 F	37,96€
JEQ02	LE GRAND LIVRE DE MSN	165 F	25,15€
JEA09	LE PC ET LA RADIO	75 F	11,43€
JEJ60	LOGICIELS PC POUR L'ÉLECTRONIQUE	230 F	35,06€
JEJA055	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC ET MAC	215 F	32,78€
JEJA056	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC WINDOWS 95	230 F	35,06€
JEJ48	MESURE ET PC	230 F	35,06€
JEJA072	MONTAGES AVANCÉS POUR PC	230 F	35,06€
JEJ23	MONTAGES ÉLECTRONIQUE POUR PC	225 F	34,30€
JEJ47	PC ET CARTE À PUCE	225 F	34,30€
JEJ59	PC ET DOMOTIQUE	198 F	30,18€
JEJA077	PC ET ROBOTIQUE	230 F	35,06€
JEJA078	PC ET TÉLÉMESURES	225 F	34,30€
JEJA084	PSPICE 5.30	298 F	45,43€

TECHNOLOGIE ÉLECTRONIQUE

JEJ78	ACCESS.BUS	250 F	38,11€
JEJ99	CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES	189 F	28,81€
JEJA031	LE BUS CAN THÉORIE ET PRATIQUE	250 F	38,11€

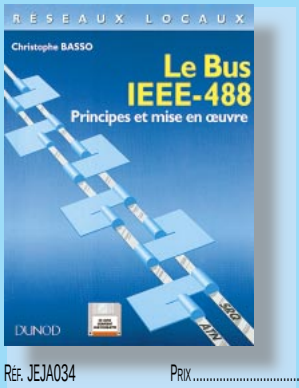
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE

TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 35 F (5,34€), DE 2 À 5 LIVRES 45 F (6,86€), DE 6 À 10 LIVRES 70 F (10,67€), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

LIBRAIRIE

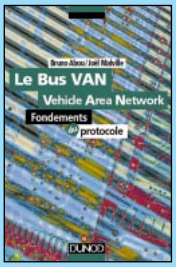


RÉF. JEJA034 PRIX ..... 210 F

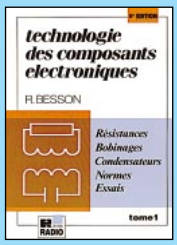
Le bus IEEE-488 représente actuellement le standard de facto des liaisons entre équipements de mesure et calculateurs scientifiques. Sa facilité de mise en œuvre en fait un médium adopté par un nombre croissant d'industriels et fabricants d'appareils de mesure. Cet ouvrage analyse pas à pas la mise en œuvre logicielle et matérielle du bus IEEE-488 et guide le lecteur au travers des révisions successives dont le standard est l'objet (488.1 et 488.2). 4 contrôleurs IEEE pour PC bénéficient d'une description détaillée qui, associée aux exemples de programmation en langage C, accélèreront leur prise en main.



RÉF. JEJA033
PRIX ..... 210 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJ035
PRIX ..... 148 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJ32-1
PRIX ..... 198 F
TECHNOLOGIE



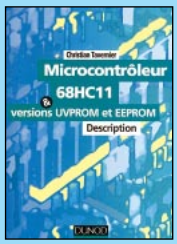
RÉF. JEJ32-2
PRIX ..... 198 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJA048
PRIX ..... 178 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JEJA050
PRIX ..... 186 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JEJA059
PRIX ..... 178 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JE059
PRIX ..... 303 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JE046
PRIX ..... 249 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JEJ34
PRIX ..... 130 F
COMPOSANTS



RÉF. JEJ62
PRIX ..... 198 F
COMPOSANTS



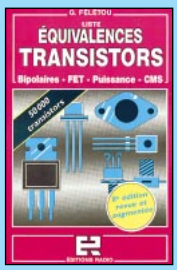
RÉF. JEJ94
PRIX ..... 198 F
COMPOSANTS



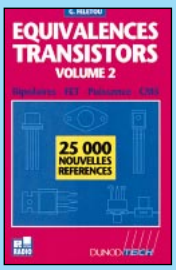
RÉF. JEJ56
PRIX ..... 175 F
DOCUMENTATION



RÉF. JEJA014
PRIX ..... 180 F
DOCUMENTATION



RÉF. JEJA054-1
PRIX ..... 185 F
DOCUMENTATION



RÉF. JEJA054-2
PRIX ..... 175 F
DOCUMENTATION

JEJA032	LE BUS I2C	250 F	38,11€
JEJA033	LE BUS I2C PAR LA PRATIQUE	210 F	32,01€
JEJA035	LE BUS VAN	148 F	22,56€
JEJA034	LE BUS IEE-488	210 F	32,01€
JEJA037	LE MICROPROCESSEUR ET SON ENVIRONNEMENT	155 F	23,63€
JEJ35	LES DSP	170 F	25,92€
JEJA064	MICROPROCESSEUR POWERPC	165 F	25,15€
JEJA065	MICROPROCESSEURS	275 F	41,92€
JEJ32-1	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.1)	198 F	30,18€
JEJ32-2	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.2)	198 F	30,18€
JEJA097	THYRISTORS, TRIACS ET GTO	242 F	36,89€

MICROCONTRÔLEURS

JEO52	APPRENEZ À UTILISER LE MICROCONTRÔLEUR 8051	110 F	16,77€
JEJA019	INITIATION AU MICROCONTRÔLEUR 68HC11	225 F	34,30€
JEO59	JE PROGRAMME LES MICROCONTRÔLEURS 8051	303 F	46,19€
JEO33	LE MANUEL DES MICROCONTRÔLEURS	229 F	34,91€
JEO44	LE MANUEL DU MICROCONTRÔLEUR ST62	249 F	37,96€
JEJA048	LES MICROCONTRÔLEURS 4 ET 8 BITS	178 F	27,14€
JEJA049	LES MICROCONTRÔLEURS PIC	150 F	22,87€
JEJA050	LES MICROCONTRÔLEURS PIC APPLICATIONS	186 F	28,36€
JEJA038	LE ST62XX	195 F	29,73€
JEJA058	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 APPLICATIONS	225 F	34,30€
JEJA059	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 DESCRIPTION	178 F	27,14€
JEJA061	MICROCONTRÔLEURS 8051 ET 8052	158 F	24,09€
JEJA062	MICROCONTRÔLEURS 80C535, 80C537, 80C552	158 F	24,09€
JEO47	MICROCONTRÔLEUR PIC À STRUCTURE RISC	110 F	16,77€
JEJA060-1	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.1)	153 F	23,32€
JEJA060-2	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.2)	153 F	23,32€
JEJA063	MICROCONTRÔLEURS ST623X	198 F	30,18€
JEJA066	MISE EN ŒUVRE DU 8052 AH BASIC	190 F	28,97€
JEO61	PRATIQUE DES MICROCONTRÔLEURS PIC	249 F	37,96€
JEO46	PRATIQUE DES MICROCONTRÔLEURS PIC	249 F	37,96€
JEJA081	PRATIQUE DU MICROCONTRÔLEUR ST622X	198 F	30,18€

COMPOSANTS

JEJ34	APPRIVOISEZ LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	130 F	19,82€
JEJ62	COMPOSANTS ÉLECT. : TECHNO. ET UTILISATION	198 F	30,18€
JEJ94	COMPOSANTS ÉLECT. PROGRAMMABLES POUR PC	198 F	30,18€
JEJ95	COMPOSANTS INTÉGRÉS	178 F	27,14€
JEI03	CONNAÎTRE LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	98 F	14,94€

DOCUMENTATION

JEJ53	AIDE-MÉMOIRE D'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	128 F	19,51€
JEU03	ARRL ELECTRONICS DATA BOOK	158 F	24,09€
JEJ96	CONVERSION, ISOLEMENT ET TRANSFORM. ÉLECT.	118 F	17,99€
JEJ54	ÉLECTRONIQUE AIDE-MÉMOIRE	175 F	26,68€
JEJ56	ÉQUIVALENCES DIODES	175 F	26,68€
JEJA013	ÉQUIVALENCES CIRCUITS INTÉGRÉS	295 F	44,97€
JEJA014	ÉQUIVALENCES THYRISTORS, TRIACS, OPTO	180 F	27,44€
JEO64	GUIDE DES TUBES BF	189 F	28,81€
JEJ52	GUIDE MONDIAL DES SEMI CONDUCTEURS	178 F	27,14€
JEJ50	LEXIQUE DES LAMPLES RADIO	98 F	14,94€
JEJA054-1	LISTE DES ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.1)	185 F	28,20€
JEJA054-2	LISTE DES ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.2)	175 F	26,68€
JEJ07	MÉMENTO DE RADIOÉLECTRICITÉ	75 F	11,43€
JEO10	MÉMO FORMULAIRE	76 F	11,59€

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

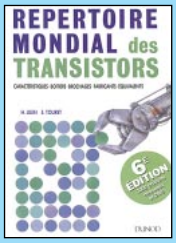
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE ÉLECTRONIQUE ET LOISIRS MAGAZINE

TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 35 F (5,34€), DE 2 À 5 LIVRES 45 F (6,86€), DE 6 À 10 LIVRES 70 F (10,67€), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER



RÉF. JEJ58 PRIX ..... 145 F

Connaître la constitution et les caractéristiques des enceintes haute fidélité est intéressant pour tous les utilisateurs de chaîne Hi-Fi.
Construire ses enceintes à haute fidélité, quelle satisfaction et quelle économie pour l'amateur ! Mais pour réussir, il faut disposer de tous les éléments sur les composants à sélectionner et de tous les tours de main pour l'ébénisterie.
Ce livre, pratique et complet, s'adresse donc à un très vaste public.



RÉF. JEJ61
PRIX ..... 240 F
DOCUMENTATION



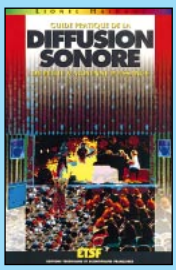
RÉF. JEA080
PRIX ..... 160 F
DOCUMENTATION



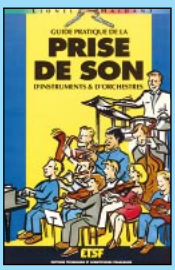
RÉF. JEO53
PRIX ..... 229 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEO37
PRIX ..... 249 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



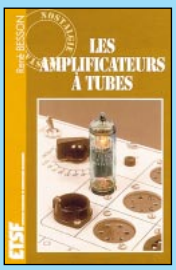
RÉF. JEJA016
PRIX ..... 98 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEJA017
PRIX ..... 98 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEJ69
PRIX ..... 250 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEJ72
PRIX ..... 149 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



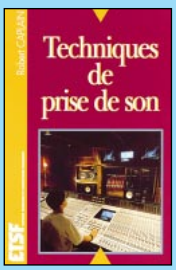
RÉF. JEJ67-1
PRIX ..... 350 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



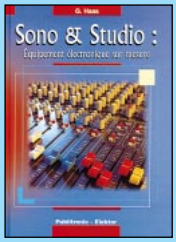
RÉF. JEJ67-2
PRIX ..... 350 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



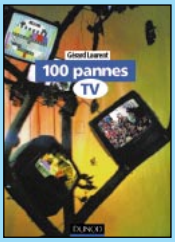
RÉF. JEJ67-3
PRIX ..... 390 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



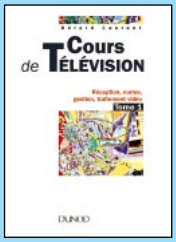
RÉF. JEJA093
PRIX ..... 169 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



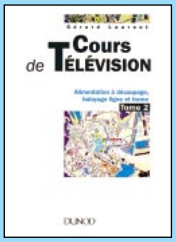
RÉF. JEO62
PRIX ..... 229 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEJ73
PRIX ..... 188 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



RÉF. JEJ98-1
PRIX ..... 185 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



RÉF. JEJ98-2
PRIX ..... 185 F
VIDÉO, TÉLÉVISION

JEO29	MÉMOTECH ÉLECTRONIQUE	247 F	37,65€
JEO60	MÉMOTECH MAINTENANCE INDUSTRIELLE	140 F	21,34€
JEJA075	OPTO-ÉLECTRONIQUE	153 F	23,32€
JEO28	RÉPERTOIRE DES BROCHAGES DES COMPOSANTS	145 F	22,11€
JEJ61	RÉPERTOIRE MONDIAL DES TRANSISTORS 6È ED.	240 F	36,59€
JEJA090	SCHÉMATHÈQUE	160 F	24,39€
JEJA095	TÉLÉ-TUBES	72 F	10,98€

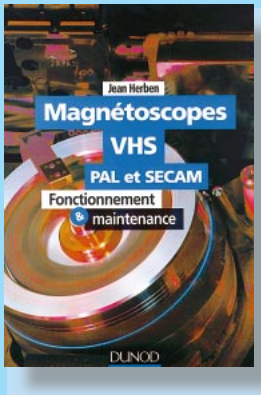
AUDIO, MUSIQUE, SON

JEO53	AMPLIFICATEURS À TUBES POUR GUITARE HI-FI	229 F	34,91€
JEO39	AMPLIFICATEURS HIFI HAUT DE GAMME	229 F	34,91€
JEJ58	CONSTRUIRE SES ENCEINTES ACOUSTIQUES	145 F	22,11€
JEO37	ENCEINTES ACOUSTIQUES & HAUT-PARLEURS	249 F	37,96€
JEJA016	GUIDE PRATIQUE DE LA DIFFUSION SONORE	98 F	14,94€
JEJA017	GUIDE PRAT. DE LA PRISE DE SON D'INSTRUMENTS	98 F	14,94€
JEJ51	INITIATION AUX AMPLIS À TUBES	170 F	25,92€
JEJ69	JARGANOSCOPE - DICO DES TECH. AUDIOVISUELLES	250 F	38,11€
JEJA023	LA CONSTRUCTION D'APPAREILS AUDIO	138 F	21,04€
JEJA029	L'AUDIONUMÉRIQUE	350 F	53,36€
JEJ67-1	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.1)	350 F	53,36€
JEJ67-2	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.2)	350 F	53,36€
JEJ67-3	LE LIVRE DES TECHNIQUES DU SON (T.3)	390 F	59,46€
JEJ72	LES AMPLIFICATEURS À TUBES	149 F	22,71€
JEJ66	LES HAUT-PARLEURS	195 F	29,73€
JEJA045	LES LECTEURS OPTIQUES LASER	185 F	28,20€
JEJ70	LES MAGNÉTOPHONES	170 F	25,92€
JEJ64	MINI STUDIO, MIDI STUDIO	150 F	22,87€
JEO41	PRATIQUE DES LASERS	269 F	41,01€
JEO62	SONO ET STUDIO	229 F	34,91€
JEJA092	SONORISATION PROFESSIONNELLE	235 F	35,83€
JEJA093	TECHNIQUES DE PRISE DE SON	169 F	25,76€
JEJ65	TECHNIQUES DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES	280 F	42,69€

VIDÉO, TÉLÉVISION

JEJ73	100 PANNES TV	188 F	28,66€
JEJ25	75 PANNES VIDÉO ET TV	126 F	19,21€
JEJ80	ANTENNES ET RÉCEPTION TV	180 F	27,44€
JEJ86	CAMESCOPE POUR TOUS	105 F	16,01€
JEJ91-1	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.1)	115 F	17,53€
JEJ91-2	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.2)	115 F	17,53€
JEJ91-3	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.3)	115 F	17,53€
JEJ91-4	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.4)	115 F	17,53€
JEJ91-5	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.5)	115 F	17,53€
JEJ91-6	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.6)	115 F	17,53€
JEJ91-7	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.7)	115 F	17,53€
JEJ91-8	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.8)	115 F	17,53€
JEJ91-9	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.9)	115 F	17,53€
JEJ91-10	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.10)	115 F	17,53€
JEJ92	CIRCUITS INTÉGRÉS TÉLÉVISION	775 F	118,15€
JEJ98-1	COURS DE TÉLÉVISION (T.1)	185 F	28,20€
JEJ98-2	COURS DE TÉLÉVISION (T.2)	185 F	28,20€
JEJ19	COURS DE TÉLÉVISION MODERNE	198 F	30,18€
JEJ28	DÉPANNAGE MISE AU POINT DES TÉLÉVISEURS	198 F	30,18€
JEJA018	GUIDE RADIO-TÉLÉ	120 F	18,29€
JEJ69	JARGANOSCOPE - DICO DES TECH. AUDIOVISUELLES	250 F	38,11€
JEJA025-1	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.1)	230 F	35,06€
JEJA025-2	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T. 2)	230 F	35,06€

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

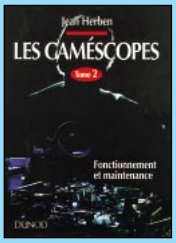


RÉF. JEJA046 PRIX ..... 230 F

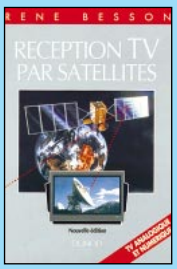
Cette nouvelle édition, entièrement revue et enrichie des techniques les plus récentes, présente l'étude détaillée des magnétoscopes tant sur le plan mécanique qu'électronique. Alliant la théorie (description des schémas-blocs, des modes de fonctionnement des magnétoscopes aux normes PAL et SECAM) à la pratique (exécution des entretiens, des réglages, des mises au point, des dépannages mécaniques et électroniques), cet ouvrage donnera au technicien ou à l'amateur maîtrisant les principes de base de l'électronique la réponse à ses questions.



RÉF. JEJA042-1
PRIX ..... 215 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



RÉF. JEJA042-2
PRIX ..... 335 F
VIDÉO, TÉLÉVISION

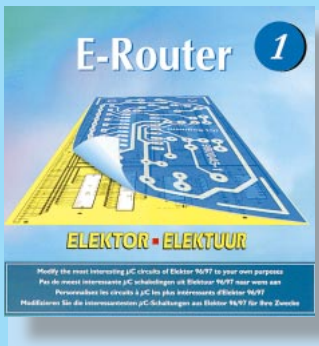


RÉF. JEJA085
PRIX ..... 148 F
VIDÉO, TÉLÉVISON



RÉF. JEJA006
PRIX ..... 139 F
MAISON ET LOISIRS



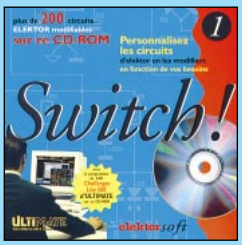


RÉF. CD035 PRIX ..... 229 F

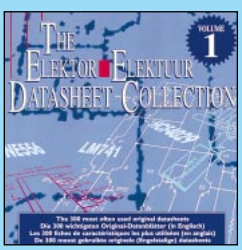
22 circuits à réaliser soi-même, avec le texte, le schéma, les platines, sous format informatique.
La version 1.6 gratuite du logiciel de CAO EDWin NC version 1.6 (option de sauvegarde bridée).
Fichiers des platines au format EDWin CN et Ultiboard.
Code source de certains projets.



RÉF. JCD024
PRIX ..... 117 F



RÉF. JCD025
PRIX ..... 289 F



RÉF. JCD026
PRIX ..... 149 F

COMMANDEZ VOS OUVRAGES OU CD PAR TELEPHONE AU

02 99 42 52 73

(avec un règlement par carte bancaire)

JEJA025-3	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.3)	198 F	30,18€
JEJA025-4	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.4)	169 F	25,76€
JEJA026	LA TÉLÉVISION NUMÉRIQUE	198 F	30,18€
JEJA027	LA TÉLÉVISION PAR SATELLITE	178 F	27,14€
JEJA028	LA VIDÉO GRAND PUBLIC	175 F	26,68€
JEJA036	LE DÉPANNAGE TV ? RIEN DE PLUS SIMPLE !	105 F	16,01€
JEJA042-1	LES CAMESCOPES (T.)	215 F	32,78€
JEJA042-2	LES CAMESCOPES (T.2)	335 F	51,07€
JEJA046	MAGNÉTOSCOPES VHS PAL ET SECAM	230 F	35,06€
JEJ46	MONTAGES ÉLECTRONIQUE POUR VIDÉO	139 F	21,19€
JEJA076	PANNES TV	149 F	22,71€
JEJA080	PRATIQUE DES CAMESCOPES	168 F	25,61€
JEJ20	RADIO ET TÉLÉVISION MAIS C'EST TRÈS SIMPLE	154 F	23,48€
JEJA085	RÉCEPTION TV PAR SATELLITES	148 F	22,56€
JEJA086	RÉGLAGE ET DÉPANNAGE DES TÉLÉS COULEUR	145 F	22,11€
JEJA088	RÉSOLUTION DES TUBES IMAGE	150 F	22,87€
JEJA096	TÉLÉVISEURS À TRANSISTORS	132 F	20,12€
JEJA098	VOTRE CHAÎNE VIDÉO	178 F	27,14€

CB

JEJ89	CB SERVICE	119 F	18,14€
JEJ05	MANUEL PRATIQUE DE LA CB	98 F	14,94€
JEJA079	PRATIQUE DE LA CB	98 F	14,94€

MAISON ET LOISIRS

JEO49	ALARME ? PAS DE PANIQUE !	95 F	14,48€
JEO50	CONCEVOIR ET RÉALISER UN ÉCLAIRAGE HALOGÈNE	110 F	16,77€
JEJ16	CONSTRUIRE SES CAPTEURS MÉTÉO	118 F	17,99€
JEJ97	COURS DE PHOTOGRAPHIE	175 F	26,68€
JEJA001	DÉTECTEURS ET AUTRES MONTAGES POUR LA PÊCHE	145 F	22,11€
JEJ49	ÉLECTRICITÉ DOMESTIQUE	99 F	15,09€
JEJA004	ÉLECTRONIQUE AUTO ET MOTO	130 F	19,82€
JEJA006	ÉLECTRONIQUE ET MODÉLISME FERROVIAIRE	139 F	21,19€
JEJA007	ÉLECTRONIQUE JEUX ET GADGETS	130 F	19,82€
JEJA009	ÉLECTRONIQUE MAISON ET CONFORT	130 F	19,82€
JEJA010	ÉLECTRONIQUE POUR CAMPING CARAVANING	144 F	21,95€
JEJ17	ÉLECTRONIQUE POUR MODÉL. RADIOCOMMANDÉ	149 F	22,71€
JEJA012	ÉLECTRONIQUE PROTECTION ET ALARMES	130 F	19,82€
JEJA052	LES RÉPONDEURS TÉLÉPHONIQUES	140 F	21,34€
JEJA067	MODÉLISME FERROVIAIRE	135 F	20,58€

2 - LES CD-ROM

JCD023-1	300 CIRCUITS VOLUME 1	119 F	18,14€
JCD023-2	300 CIRCUITS VOLUME 2	119 F	18,14€
JCD023-3	300 CIRCUITS VOLUME 3	119 F	18,14€
JCD022	DATATHÈQUE CIRCUITS INTÉGRÉS	229 F	34,91€
JCD035	E-ROUTER	229 F	17,84€
JCD024	ESPRESSO	117 F	34,91€
JCD030	ELEKTOR 95	320 F	48,78€
JCD031	ELEKTOR 96	267 F	40,70€
JCD032	ELEKTOR 97	267 F	40,70€
JCD027	SOFTWARE 96/97	123 F	18,75€
JCD028	SOFTWARE 97/98	229 F	34,91€
JCD025	SWITCH	289 F	44,06€
JCD026	THE ELEKTOR DATASHEET COLLECTION	149 F	22,71€

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.99 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

BON DE COMMANDE

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

SRC/ELECTRONIQUE magazine – Service Commandes
B.P. 88 – 35890 LAILLÉ – Tél.: 02 99 42 52 73+ Fax: 02 99 42 52 88

CONDITIONS DE VENTE :

RÈGLEMENT : Pour la France, le paiement peut s'effectuer par virement, mandat, chèque bancaire ou postal et carte bancaire. Pour l'étranger, par virement ou mandat international (les frais étant à la charge du client) et par carte bancaire. Le paiement par carte bancaire doit être effectué en francs français.

COMMANDES : La commande doit comporter tous les renseignements demandés sur le bon de commande (désignation de l'article et référence). Toute absence de précisions est sous la responsabilité de l'acheteur. La vente est conclue dès acceptation du bon de commande par notre société, sur les articles disponibles uniquement.

PRIX : Les prix indiqués sont valables du jour de la parution de la revue ou du catalogue, jusqu'au mois suivant ou jusqu'au jour de parution du nouveau catalogue, sauf erreur dans le libellé de nos tarifs au moment de la fabrication de la revue ou du catalogue et de variation importante du prix des fournisseurs ou des taux de change.

LIVRAISON : La livraison intervient après le règlement. Nos commandes sont traitées dans la journée de réception, sauf en cas d'indisponibilité temporaire d'un ou plusieurs produits en attente de livraison. SRC ÉDITIONS ne pourra être tenu pour responsable des retards dus au transporteur ou résultant de mouvements sociaux.

TRANSPORT : La marchandise voyage aux risques et périls du destinataire. La livraison se faisant soit par colis postal, soit par transporteur. Les prix indiqués sur le bon de commande sont valables dans toute la France métropolitaine. Pour les expéditions vers la CEE, les DOM/TOM ou l'étranger, nous consulter. Nous nous réservons la possibilité d'ajuster le prix du transport en fonction des variations du prix des fournisseurs ou des taux de change. Pour bénéficier des recours possibles, nous invitons notre aimable clientèle à opter pour l'envoi en recommandé. A réception des colis, toute détérioration doit être signalée directement au transporteur.

RÉCLAMATION : Toute réclamation doit intervenir dans les dix jours suivant la réception des marchandises et nous être adressée par lettre recommandée avec accusé de réception.

JE PEUX COMMANDER PAR TÉLÉPHONE AU AVEC UN RÈGLEMENT PAR CARTE BANCAIRE **02 99 42 52 73**

DÉSIGNATION	RÉF.	QTÉ	PRIX UNIT.	S/TOTAL

☐ **JE COMMANDE ET J'EN PROFITE POUR M'ABONNER**

JE REMPLIS LE BULLETIN SITUÉ AU VERSO ☐

☐ **JE SUIS ABONNÉ, POUR BÉNÉFICIER DE LA REMISE DE 5%, JE JOINS OBLIGATOIREMENT MON ÉTIQUETTE ADRESSE**

SOUS-TOTAL ☐

☐ **REMISE-ABONNÉ** x 0,95

SOUS-TOTAL ABONNÉ ☐

+ PORT* ☐

*Tarifs expédition CEE / DOM-TOM / Étranger	NOUS CONSULTER

*Tarifs expédition FRANCE : 1 livre : 35 F (5,34 €)
2 à 5 livres : 45 F (6,86 €)
6 à 10 livres : 70 F (10,67 €)
autres produits : se référer à la liste

RECOMMANDÉ FRANCE (facultatif) : 25 F (3,81€) ☐
RECOMMANDÉ ÉTRANGER (facultatif) : 35 F (5,34€) ☐

TOTAL : ☐

☐ **DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE**
description détaillée de chaque ouvrage (envoi contre 4 timbres à 3 F)
PROCHAINE ÉDITION : 1er JUILLET 1999

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC

chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ mandat ☐

Afin de faciliter le traitement des commandes, nous remercions notre aimable clientèle de ne pas agrafer les chèques, et de ne rien inscrire au dos.

CB ☐ **JE PAYE PAR CARTE BANCAIRE**

Date d'expiration ☐

Signature ▷

Date de commande ☐

NOM : _____ **PRÉNOM :** _____

ADRESSE : _____

_____

CODE POSTAL : _____ **VILLE :** _____

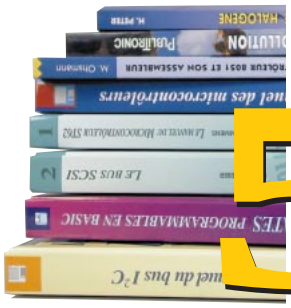
VEUILLEZ ECRIRE EN MAJUSCULES SVP, MERCI.

07/99

ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

et profitez de vos privilèges



BÉNÉFICIEZ D'UNE REMISE DE 5 %

sur tout le catalogue d'ouvrages techniques et de CD-ROM.

S'abonner c'est :

- **L'assurance de ne manquer aucun numéro.**
- **L'avantage de recevoir ELECTRONIQUE magazine directement dans votre boîte aux lettres près d'une semaine avant sa sortie en kiosques.**

Offre spéciale d'abonnement*

OUI, Je m'abonne à ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS **E002**

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Rue _____

Code postal _____ Ville _____

Je joins mon règlement à l'ordre de JMJ

❑ chèque bancaire ❑ chèque postale

❑ mandat

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

Date d'expiration : ____

Date, le _____

Signature obligatoire

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

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) ~~136 FF~~
au lieu de 162 FF en kiosque, soit 52 FF d'économie
110 FF

❑ **12 numéros** (12 mois) ~~256 FF~~
au lieu de 324 FF en kiosque, soit 134 FF d'économie
190 FF

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (12 mois) ~~306 FF~~
240 FF

* Offre spéciale d'abonnement valable jusqu'au 31.08.99.

Bulletin à retourner à : JMJ – Abo. ELECTRONIQUE
B.P. 29 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

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

Directeur de Publication
James PIERRAT

Direction Administration
JMJ éditions
La Croix aux Beurriers
B.P. 29
35890 LAILLÉ
Tél.: 02.99.42.52.73 +
Fax: 02.99.42.52.88

Rédaction
Rédacteur en Chef
James PIERRAT
Traductions
Enzo COLAMARCO

Publicité
A la revue
Tél.: 02.99.42.52.73 +
Fax: 02.99.42.52.88

Secrétariat Abonnements Ventes
Francette NOUVION
Tél.: 02.99.42.52.73 +
Fax: 02.99.42.52.88

Maquette - Dessins Composition Photogravure
Béatrice JEGU
Marina LE CALVEZ
Conseils maquette
Pascal BOCQUEL

Impression
SAJIC VIEIRA - Angoulême

Web
http://www.electronique-magazine.com

e-mail
elecwebmas@aol.com

ELECTRONIQUE est réalisé par SRC

Sarl au capital social de 50 000 F
RCS RENNES : B 402 617 443 – APE 221E
Commission paritaire : En cours – ISSN : En cours
Dépôt légal à parution
Distribution NMPP

I M P O R T A N T
Reproduction totale ou partielle 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.

Clé d'accès pour PC

par carte à puce

Fini les hackers de bios et les mots de passe oubliés ! Voici une solution pour protéger votre PC contre les visites indésirables. La clé, que nous décrivons dans cet article, interdit l'utilisation de votre ordinateur grâce à un lecteur de carte commandant l'électronique de votre machine. Seul le ou les possesseurs de cartes reconnues par le lecteur pourront avoir accès à vos données.



Soustraire le contenu de son ordinateur aux regards indésirables durant son absence semblerait être un des principaux soucis de tous ceux qui l'utilisent dans un endroit public, comme le bureau, par exemple.

Si vous êtes dans ce cas, la seule solution vraiment fiable consiste à installer directement sur votre ordinateur, une clé physique (on dira « hard », à l'instar d'une clé logicielle que l'on dira « soft »), capable d'assurer une protection totale de vos données.

Vous avez, bien sûr, la possibilité d'enfermer votre PC dans un placard ! Plus sérieusement, un système à carte, commandant l'électronique de l'ordinateur, vous assurera un bon niveau de sécurité tout en restant simple de mise en œuvre et d'utilisation.

Je me protège, tu te protèges, ...

Comme nous l'avons vu dans un précédent article, les cartes magnétiques peuvent être mises à toutes les sauces ! On pourrait envisager la protection de notre ordinateur de cette façon. Ici, pour une question de simplicité et d'encombrement, c'est une carte à puce que nous utilisons. Allez vous racheter un porte-cartes plus grand, nous avons encore d'autres projets dans nos cartons !

La plupart des systèmes d'exploitation offrent la possibilité de protéger la confidentialité de son ordinateur à l'aide d'un mot de passe (Password). Ce mot clé est introduit, par l'utilisateur, dans le logiciel de l'ordinateur qui le mémorisera. Ensuite, à chaque démarrage, l'ordinateur réclamera

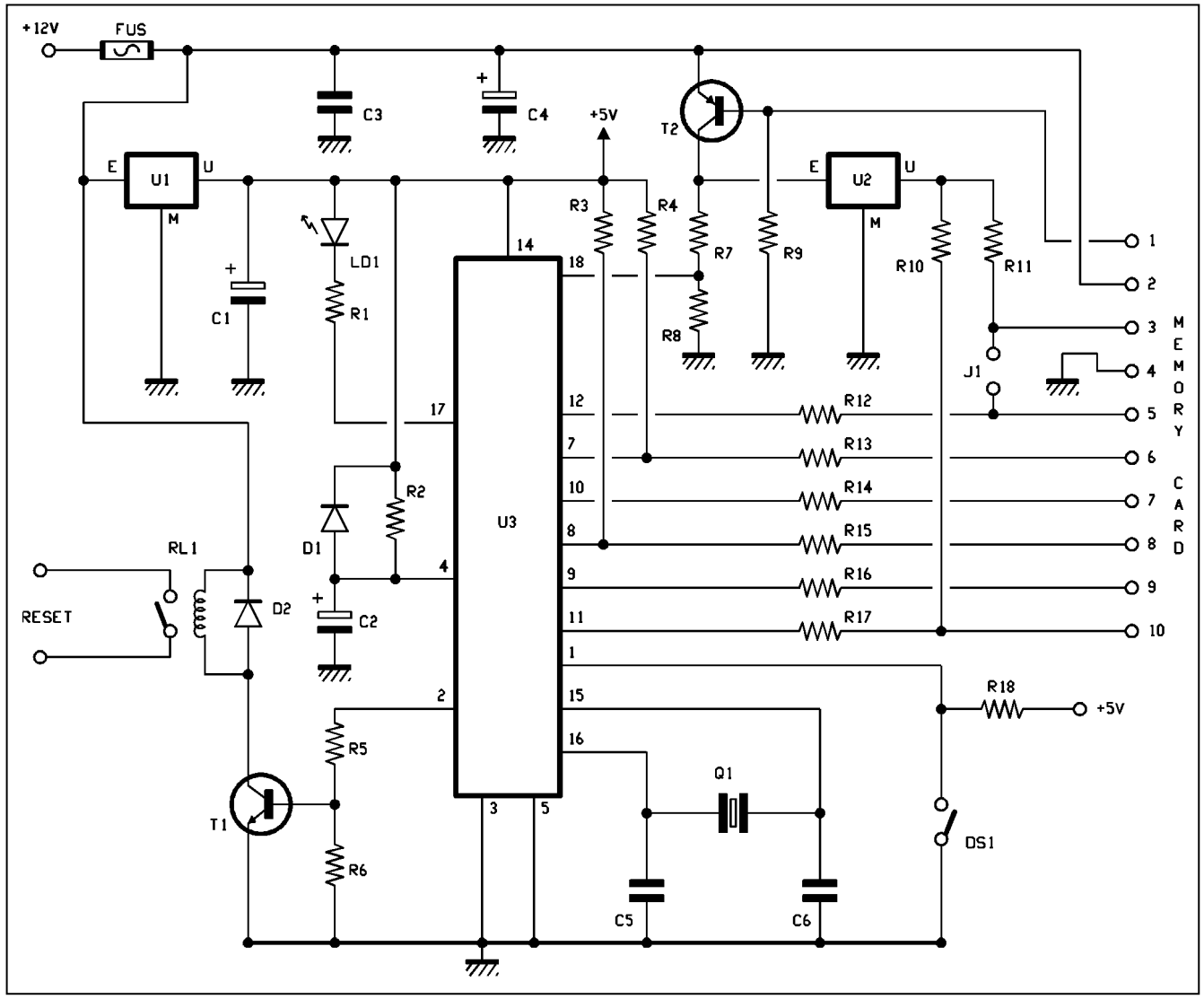


Figure 1 : Schéma électrique de la clé pour ordinateur.

le mot de passe après les phases de test effectuées par le BIOS (programme de base de l'EEPROM). Hélas, et justement, le mot de passe est une protection « soft ». Ceci veut dire que n'importe quel petit malin un peu doué pourra, en fouillant bien, trouver la clé, (certaines revues spécialisées donnent tout ce qu'il faut pour ce faire), et « craker » votre protection. Ne parlons pas des utilisateurs qui écrivent leur mot de passe sur un « post-it » collé à l'écran (si, si…), ni de ceux qui l'ont changé la veille au soir et qui, le lendemain matin, ne s'en souviennent plus !

Le fonctionnement du système de protection

Le dispositif de protection que nous vous proposons dans cet article agit sur la partie « hardware » (matérielle) de notre ordinateur. Le circuit imprimé portant le lecteur de carte à puce est fixé au dos d'un des caches en plastique inutilisés de la face avant de l'appareil. Dans ce cache, nous réaliserons une fente pour le passage de la carte.

La sortie de notre circuit électronique provoque l'initialisation permanente de l'ordinateur, rendant ainsi toute utilisation frauduleuse impossible. La clé de mise hors circuit du système de commande d'initialisation permanente est une carte à puce ressemblant aux très communes cartes bancaires. Le lecteur de carte utilisé dans notre projet est le SLE4404 de chez Siemens.

Donnons maintenant un coup d'œil au circuit de ce système de sécurité afin de mieux comprendre son principe de fonctionnement.

Comme nous venons de le dire, l'électronique de notre montage maintient en contact permanent le circuit d'initialisation de l'ordinateur qui empêche, à son tour, le démarrage du processeur. La carte, avec son microcircuit, interrompt ce blocage et permet le fonctionnement normal de l'ordinateur jusqu'au démarrage suivant. En pratique, la carte ne doit être insérée dans son lecteur que le temps nécessaire à l'ordinateur pour démarrer. Une fois que le processeur est en fonctionnement, elle peut (doit) être retirée sans conséquences.

Description du schéma de la clé

Examinons la logique du schéma électrique donné en figure 1.

Comme vous pouvez facilement vous en apercevoir en regardant ce schéma, le cœur de notre système de protection est un microcontrôleur PIC16C56 (U3), programmé pour dialoguer avec le lecteur de carte via un connecteur dédié sur le circuit. L'intégré U3 est capable de lire le code de la carte et

de le comparer avec tous les codes pré-enregistrés en mémoire. Si le microcontrôleur trouve une correspondance entre ces codes, le circuit d'initialisation de l'ordinateur est automatiquement libéré.

Analyse de l'organigramme du programme MF 102

Faisons une analyse du schéma synoptique (figure 2) du programme (MF102), inclus dans le circuit intégré U3, afin de mieux comprendre la gestion des données à l'intérieur du microcontrôleur. Ensuite, sur la base de ces informations, nous pourrons examiner ce qui se passe sur le circuit électrique.

A la mise sous tension du système, le microcontrôleur, initialisé par le circuit réalisé entre R2 et C2, programme ses propres I/O (entrées/sorties). Les broches 1 et 18 sont utilisées comme entrées tandis que les broches 2, 9, 10, 11, 12 et 17 fonctionnent en sorties. La broche 8 est bidirectionnelle car elle à la charge de l'échange des données avec la clé.

Une fois toutes les fonctions attribuées, le microcontrôleur met sa broche 2 à l'état logique 1 et alimente le transistor T1 qui relie la ligne d'initialisation (RESET) de l'ordinateur à la masse. Cette condition reste inchangée jusqu'à la désactivation provoquée par l'introduction de la carte dont l'éventuelle présence est constamment vérifiée par le lecteur. Si elle est absente, le programme est mis en attente tandis que si elle est insérée, le microcontrôleur vérifie l'état du cavalier DS1, donc le niveau logique de sa broche 1.

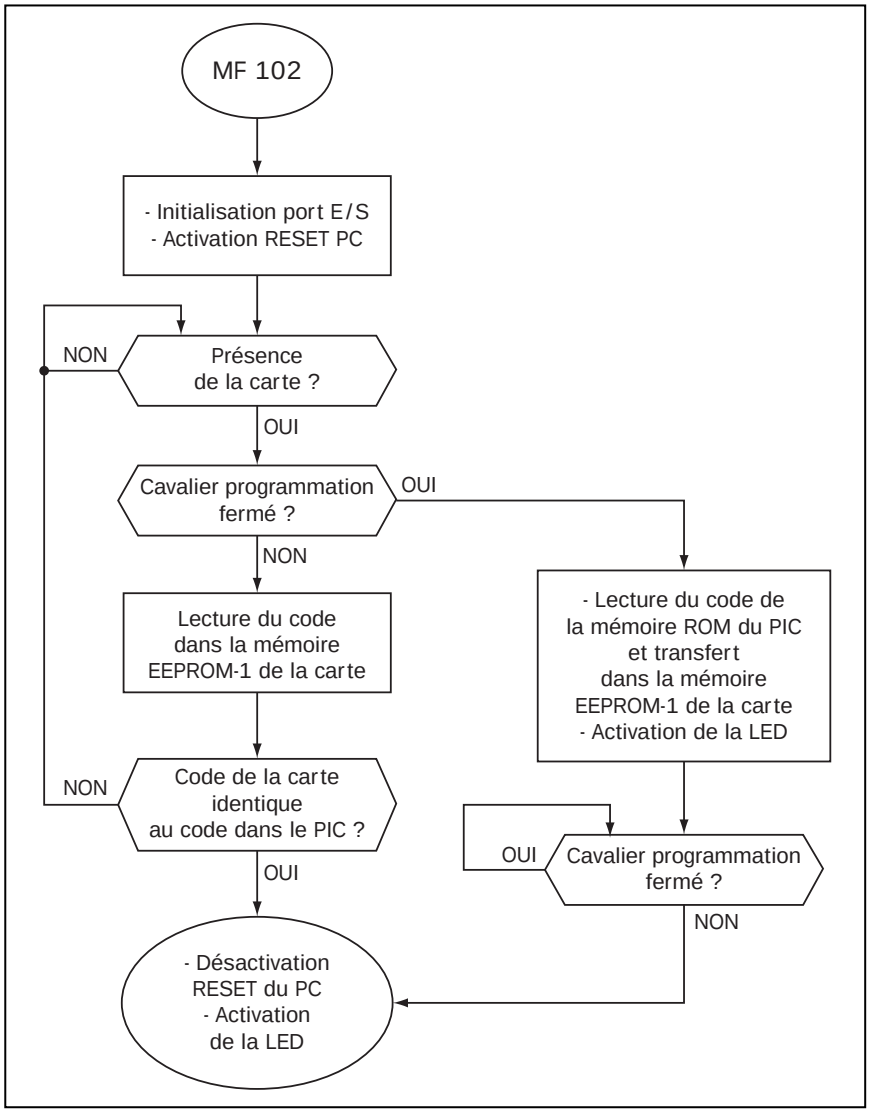


Figure 2 : Organigramme du programme inclus dans le microcontrôleur PIC16C56.

Les fonctions de DS1

Quand DS1 est ouvert, le programme suit son déroulement normal, c'est-à-dire qu'il lit le code mémorisé dans l'EEPROM 1 du microcircuit de la carte.

Il faut préciser que, au moment de l'achat, la carte ne possède aucun code tandis que le PIC16C56, lui, est fourni déjà programmé et contient en mémoire un nombre de 12 bits, non modifiable, qui représente le code clé unique pour chaque microcontrôleur.

Quand DS1 est fermé, l'intégré U3 démarre la sous-routine de programmation de l'EEPROM 1 de la carte. Après l'installation de la clé dans l'ordinateur, cette opération devra être effectuée pour chaque carte clé. En pratique, le microcontrôleur lit son propre code à l'intérieur de la PROM et l'envoie, via la broche 8, vers la carte où il est mémorisé dans l'EEPROM 1.

Une fois cette opération terminée, la LED verte LD1 s'allume et fait basculer la broche 17 à l'état logique 0 pour confirmer la fin de l'enregistrement de la carte.

A l'ouverture du cavalier DS1, la broche 2 de U3 repasse au niveau logique 0. De ce fait, le transistor T1 n'étant plus excité il autorise le déblocage de la ligne d'initialisation ce qui permet le démarrage de l'ordinateur.

Fonctionnement normal du circuit

Revenons un instant sur le fonctionnement normal de notre circuit, c'est-à-dire lorsque, au démarrage, le microcontrôleur trouve le cavalier DS1 ouvert : U3 lit le contenu de la mémoire EEPROM 1 de la carte et, via la broche 8, importe les données sur 12 bits présentes dans la première partie de cette mémoire. Ensuite, le microprocesseur compare ces données avec celles incluses dans la PROM et, si elles sont identiques, il déverrouille l'ordinateur en faisant passer sa broche 2 à l'état logique 0. Dans le cas contraire, rien ne se passe et le programme est prêt pour une nouvelle vérification en attendant qu'une carte avec le bon code soit insérée dans le lecteur.

Retour au schéma électrique

Arrivés à ce point, transférons les concepts que l'on vient d'acquérir sur le schéma électrique de notre appareil. La tension de fonctionnement de 12 V

est fournie directement par l'alimentation interne de l'ordinateur. Un fusible FUS assure une protection contre une éventuelle mauvaise installation du circuit. Le microcontrôleur est alimenté par une tension de 5 V fournie par le circuit intégré régulateur U1.

Le lecteur, lui, fonctionne avec une tension de 12 V reliée à sa broche 2 (MEMORY CARD), tension fournie directement par l'ordinateur.

Lorsque la carte est insérée, une électrode présente sur cette dernière, provoque la fermeture des deux contacteurs à l'intérieur du lecteur. Les 12 volts arrivent alors sur la broche 1 du lecteur, alimentant ainsi le transistor T2 et le circuit intégré régulateur U2.

La broche 18 de U3 passe à l'état logique 1. Cette modification d'état est interprétée par le microcontrôleur comme une insertion de carte et provoque le déroulement des phases décrites précédemment. Le circuit intégré U2 est un 7805 encapsulé dans un boîtier TO-92. Il alimente le microcircuit de la carte via la broche 3 du lecteur et la résistance R11 (qui sert de protection contre un contact accidentel des +5 V avec d'autres pistes du micro-circuit).

Note : Remarquez que le strap 1 n'est pas utilisé dans notre application.

Les broches 5 à 10 du lecteur sont utilisées par le microcontrôleur pour gérer le microcircuit de la carte clé : la broche 5 est le « reset » RST (initialisation), la

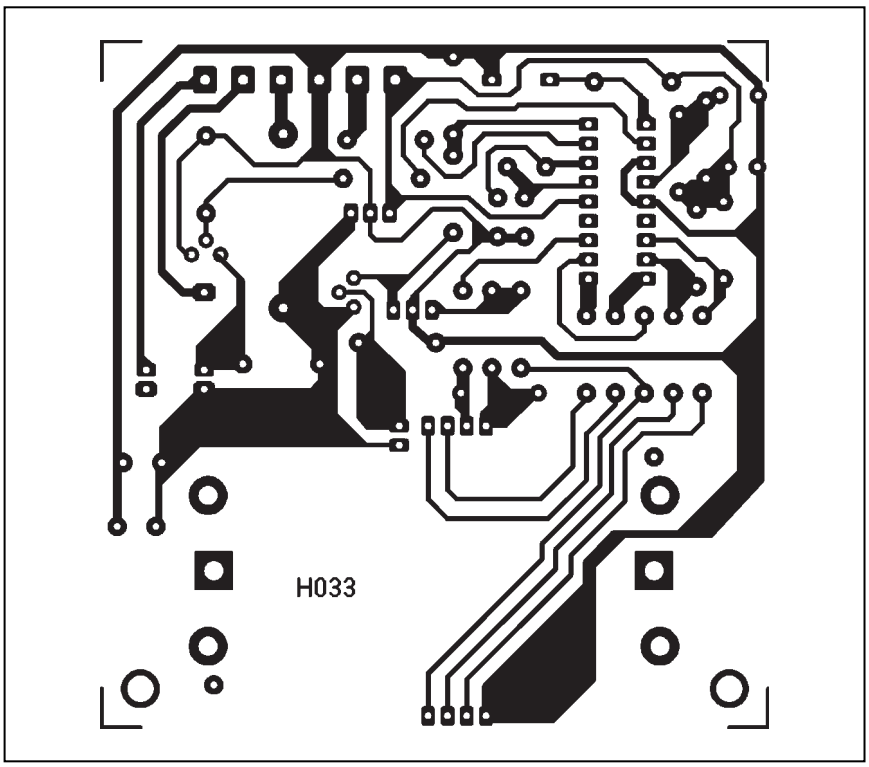


Figure 3 : Circuit imprimé de la clé à échelle 1.

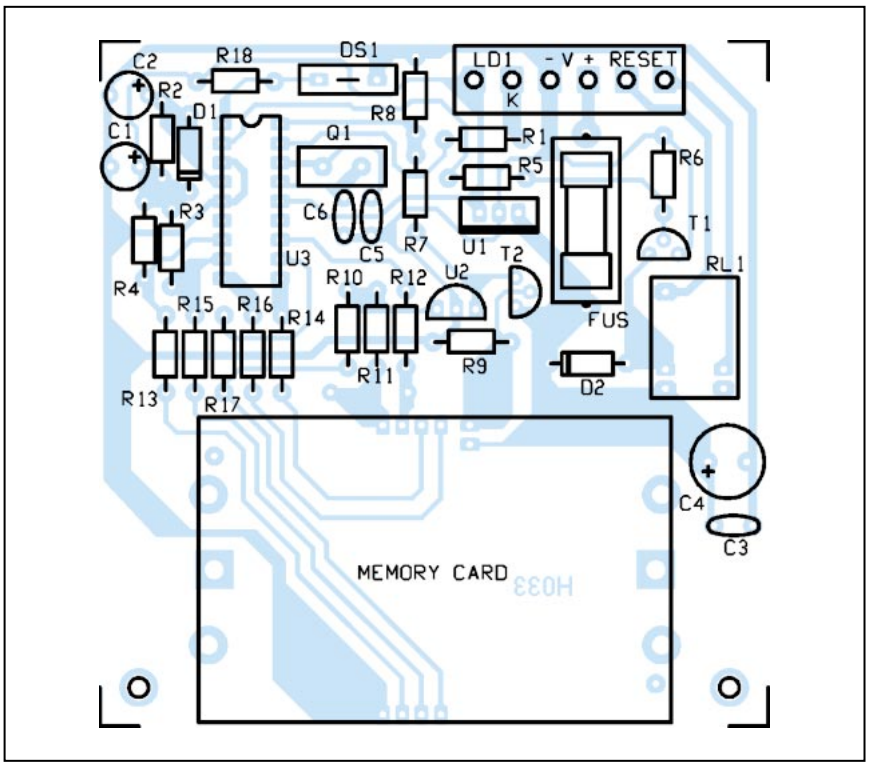


Figure 4 : Plan d'implantation des composants.

Liste des composants

R1 :	470 Ω 1/4 W
R2 :	47 kΩ 1/4 W
R3 :	10 kΩ 1/4 W
R4 :	10 kΩ 1/4 W
R5 :	15 kΩ 1/4 W
R6 :	100 kΩ 1/4 W
R7 :	33 kΩ 1/4 W
R8 :	27 kΩ 1/4 W
R9 :	10 kΩ 1/4 W
R10 :	2,2 MΩ 1/4 W
R11 :	47 Ω 1/4 W
R12 :	1 kΩ 1/4 W
R13 :	100 kΩ 1/4 W
R14 :	1 kΩ 1/4 W
R15 :	1 kΩ 1/4 W
R16 :	1 kΩ 1/4 W
R17 :	1 kΩ 1/4 W
R18 :	10 kΩ 1/4 W
C1 :	100 µF 25 V électr.
C2 :	2,2 µF 100 V électr.
C3 :	220 nF multicouche
C4 :	220 µF 25 V électr.
C5 :	15 pF céram.
C6 :	15 pF céram.
D1 :	1N4148
D2 :	1N4002
T1 :	BC547
T2 :	BC547
U1 :	7805
U2 :	78L05
U3 :	PIC16C56-HS (MF102)
Q1 :	Quartz 8 MHz
LD1 :	LED verte
RL1 :	Relais en miniature 12 V, 1 position

Divers :

- Cavalier pour DS1
- Fusible
- Connecteur pour Memory Card (lecteur)
- Support 2 x 9 broches
- Circuit imprimé réf. H033

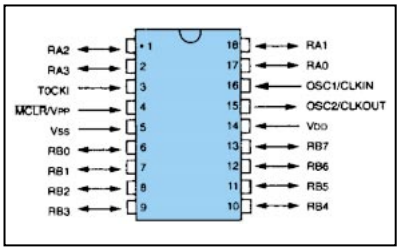


Figure 5 : Configuration des broches du PIC16C56-HS.

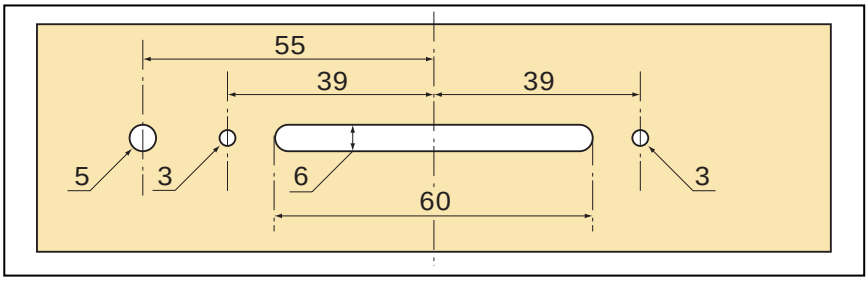


Figure 6 : Schéma de perçage du cache.

broche 7 est le « clock » CLK (horloge), la broche 8 est le canal bidirectionnel d'entrée/sortie des données, la broche 9 est le contact T, la broche 10 est le contact P. La broche 6 n'est pas utilisée dans notre application.

Le microcontrôleur fonctionne avec une horloge stable assurée par le quartz Q1 et par le circuit de compensation formé par C5 et C6. La sortie de contrôle de la ligne d'initialisation de l'ordinateur est la broche 2 tandis que la sortie pour la gestion de la signalisation lumineuse est la broche 17.

Montage du circuit de la clé

Sur le circuit imprimé (donné à l'échelle 1, figure 3), commencez par installer les résistances, les diodes, les condensateurs et le support pour le microcontrôleur. Ensuite, montez les transistors T1 et T2 et les deux circuits intégrés régulateurs, en respectant bien leurs orientations. Insérez et soudez le cavalier DS1, le porte fusible pour circuit imprimé, le quartz 8 MHz, le lecteur (Memory Card) et le relais miniature.

Une fois toutes les soudures terminées, insérez, dans leurs supports respectifs, le fusible et le circuit intégré (U3), en faisant attention à positionner l'encoche-détrompeur comme illustré sur le schéma d'implantation des composants. Le microcontrôleur PIC16C56 est fourni avec son programme MF102 embarqué.

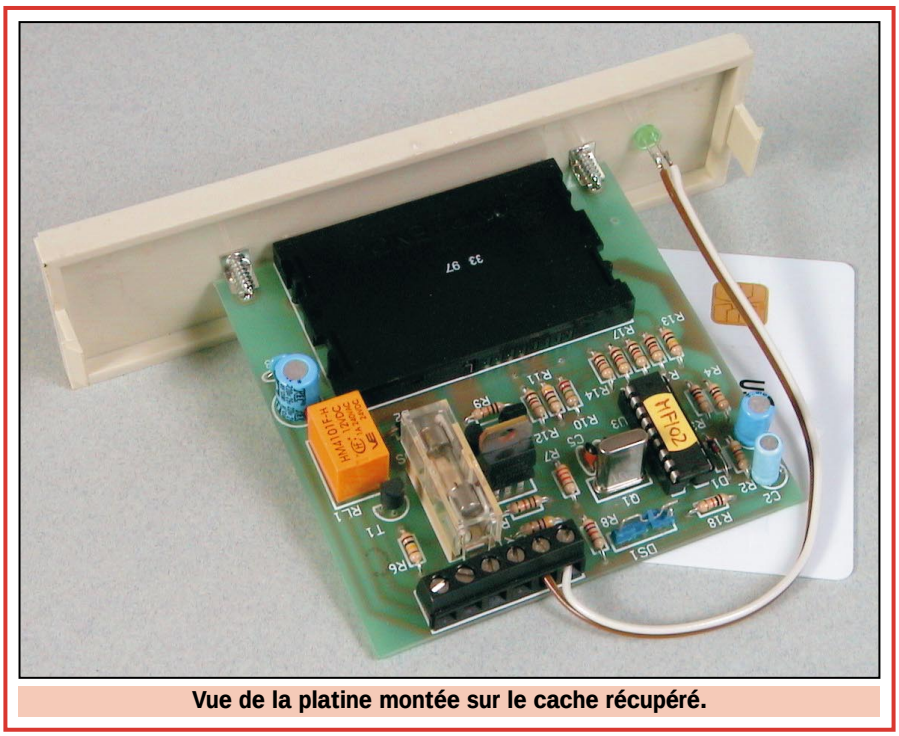
Installation dans l'ordinateur

L'installation de la clé dans l'ordinateur doit s'effectuer machine éteinte, bien entendu ! Commencez donc par débrancher la prise d'alimentation 220 V du secteur et ouvrez le boîtier de votre PC.

Déposez un des caches en plastique de la face avant sur lequel vous devez pratiquer, au centre, une fente de 60 mm de long sur 5 mm de large destiné à l'insertion de la carte clé (voir figure 6). De chaque côté de cette fente, à 39 mm du centre, percez deux trous de diamètre 3 mm. Sur la gauche du cache, à 55 mm du centre, pratiquez un trou de diamètre 5 mm destiné à recevoir la diode LED. A l'aide de deux équerres et de leurs vis, fixez le circuit au couvercle de façon à ce que la fente soit bien en ligne avec le lecteur de carte. L'entrée du lecteur faisant 55 mm il y a suffisamment de marge.

Remontez le cache sur la face avant de l'ordinateur. Sans rien connecter, alimentez et mettez sous tension le PC puis cherchez, à l'aide d'un multimètre, dans les toujours nombreuses prises disponibles dans la nappe alimentation de votre machine, une tension de 12 volts. Arrêtez l'ordinateur et débranchez-le à nouveau du secteur. Coupez les deux fils d'alimentation qui vous intéressent (un +12 V et un – 12 V) et connectez-les (en respectant les polarités) sur le bornier à 6 emplacements de notre circuit de clé.

Repérez les broches du bouton « reset » de l'ordinateur sur lesquels doivent être reliés, en parallèle, les contacts normalement ouverts du relais du circuit de protection (emplacements RESET sur le bornier).



Vue de la platine montée sur le cache récupéré.



Utilisation de la carte à microcircuit

La clé de notre dispositif de sécurité est une carte à microcircuit de type SLE4404 de chez Siemens. Il s'agit d'un circuit intégré 416 bits disposant d'une mémoire structurée en blocs auxquels on accède grâce à un ou plusieurs codes.

Dans notre cas, nous utilisons seulement la partie la plus simple du circuit, c'est-à-dire l'EEPROM 1.

En pratique, le code de déverrouillage est mémorisé sur les 12 premiers bits de l'EEPROM du SLE4404.

Dans le tableau de référence (tableau 1), nous voyons qu'il est possible d'écrire les données dans l'EEPROM 1 sans avoir besoin d'entrer de code d'accès. Par contre, un code est indispensable lorsqu'il s'agit de faire passer à l'état logique 1 tous les bits de la carte pour effacer son contenu.

Dans notre application, le contrôleur se limite à écrire et à lire son propre code.

En d'autres termes, une commande d'écriture en EEPROM 1 part vers le microcircuit de la carte sous forme de message série avec l'adresse hexadécimale 49. Les 12 bits identifiant le code, divisés en groupes de 4 bits, complètent l'instruction. Le message commence par STX (départ), suivi par 49H et par les trois valeurs hexadécimales formées chacune de 4 bits. Ces trois dernières informations représentent, dans l'ordre, les allocations de 84 à 87 (84 est le premier bit), celles de 88 à 91 et de 92 à 95 (95 est le dernier des 12 bits). Le message se termine par ETX (fin).

Dans la phase d'identification de la carte, le microcontrôleur interroge le microcircuit sur son contenu à travers une autre commande : STX, suivie par la valeur hexadécimale 4A et enfin par ETX.

La carte, de son côté, répond avec STX suivie par les trois groupes de 4 bits et l'ETX de fin message.

Le processus d'initialisation des données mémorisées sur l'EEPROM 1 de la carte est possible mais il n'est pas supporté par le programme dont nous disposons.

BLOC	ADRESSE	N. BITS	INITIALISATION	ECRITURE	LECTURE
Manufacturer code	0 - 15	16	jamais	jamais	toujours
Application ROM	16 - 63	48	jamais	jamais	toujours
User code (BC)	64 - 79	16	avec BC / FZ	avec BC / FZ	(2)
Error counter	80 - 83	4	avec BC / FZ	toujours	toujours
EEPROM-1	**84 - 95**	**12**	**avec BC / FZ**	**toujours**	**toujours**
EEPROM-2	96 - 111	16	avec BC / FZ	avec BC / FZ	toujours
Frame memory	112 - 319	208	BC/FZ/RC/RZ	(1)	(1)
Frame code (RC)	320 - 351	32	(2)	(2)	(2)
Frame counter	352 - 415	64	(2)	toujours	toujours

Tableau 1 :
Structure de la mémoire EEPROM du Siemens SLE4404. Nous n'utilisons, dans notre application, que le bloc EEPROM-1.

En dernier lieu, reliez la LED également au bornier du circuit clé et vérifiez la fermeture du cavalier DS1.

Mise en œuvre de la clé

Au démarrage de la machine, le relais de la carte clé colle. L'ordinateur voit alors son RESET à la masse et reste bloqué. En insérant une carte vierge à l'intérieur du lecteur, la sous-routine du programme MF102 copie le code sur l'EEPROM 1 de la carte. Maintenant, vous pouvez ouvrir le cavalier DS1 et, si tout a été correctement effectué, l'ordinateur démarrera sans aucun problème après avoir libéré le RESET !

Si vous avez des doutes sur votre montage (on en a toujours et si on n'en a pas, mieux vaudrait en avoir !), vous pouvez le tester sur votre table de montage. Sur les sorties « – V + » du bornier, raccordez une alimentation 12 V (toujours en respectant les polarités), et sur les sorties RESET, connectez un multimètre, de préférence à aiguille, réglé en ohmmètre sur le calibre 100 kΩ. Mettez sous tension et pratiquez comme expliqué plus avant.

Lorsque le multimètre indique une continuité, cela simule le blocage du RESET de l'ordinateur et vice-versa. Entrez la carte une fois programmée et voyez le fonctionnement. Il faut, bien entendu, couper et remettre l'alimentation avant chaque introduction de la carte pour simuler l'extinction et la mise sous tension de l'ordinateur.

Où trouver les composants

Ce montage nécessitant un microcontrôleur programmé, la réalisation d'un kit a été confiée à la société Comelec. Le microcontrôleur étant disponible séparément, vous pouvez donc également vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel.

Carlo VIGNATI ◆

ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS
PARAIT EN AOUT !
Disponible
chez votre marchand de journaux
ou par abonnement*
*Fin de l'offre promotionnelle au 31/08/99

Un antivol 10 GHz pour la maison



L'électronique, comme chacun sait, fait des pas de géant. C'est pourquoi, seule une revue suivant ces importants progrès peut se considérer comme à l'avant garde et donc être en mesure d'expliquer à ses lecteurs comment s'utilisent les nouveaux composants disponibles dans le commerce. Dans cet article, nous vous parlerons des modules DRO (Dieletric Resonated Oscillator) et de leur utilisation dans un système antivol.

Si l'on vous demandait de réaliser un antivol radar avec un module DRO, vous vous trouveriez probablement en difficulté car il n'existe ni livre, ni revue, ni manuel expliquant comment les utiliser. Pourtant, ce genre de système de protection est très demandé en raison du nombre, toujours croissant, de vols.

Les histoires de voleurs qui s'introduisent à l'intérieur des maisons ou des appartements et qui, à l'aide de gaz somnifères, endorment leurs habitants pour se livrer tranquillement à leurs pillages, font désormais partie de la chronique quotidienne.



Tout le monde voudrait protéger sa propre résidence en l'équipant d'antivols fiables. C'est la raison pour laquelle nous nous proposons de vous expliquer, dans cet article, comment construire, par vous-même, cet appareil dont le cœur est un des meilleurs composants actuellement disponibles sur le marché.

Fonctionnement d'un antivol radar

Les modules DRO sont caractérisés par quatre petites surfaces de cuivre (voir figure 4) faisant office d'antennes. Deux sont utilisées comme antennes d'émission et les deux autres comme antennes de réception.

En alimentant le module avec une tension positive de 5 volts, les antennes d'émission rayonnent un faisceau de micro-ondes de 10 GHz qui, après avoir atteint un obstacle, un mur par exemple, est réfléchi vers les antennes de réception.

Par ailleurs, une partie du faisceau émis atteint également, de façon directe, les deux antennes de réception.

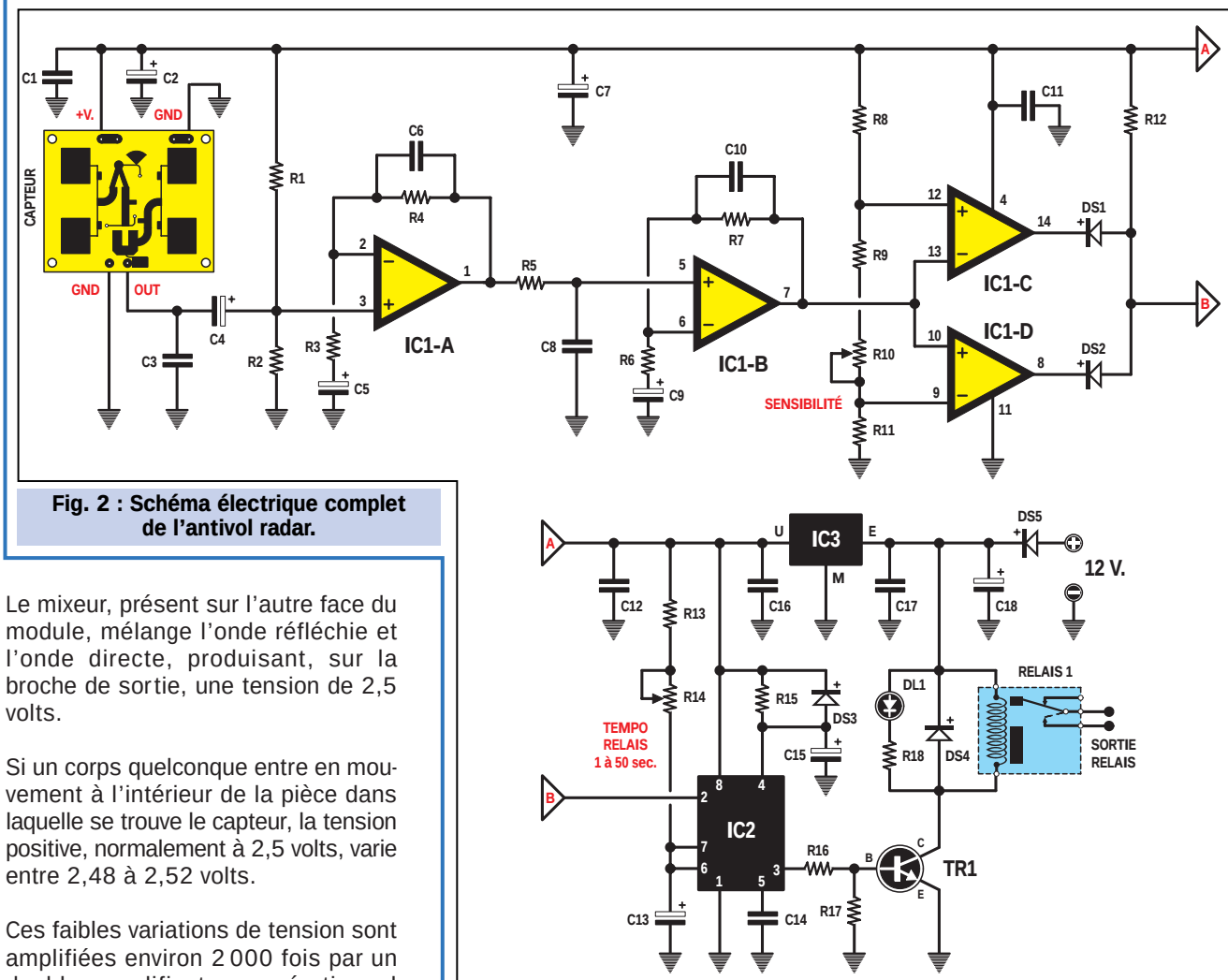


Fig. 2 : Schéma électrique complet de l'antivol radar.

Le mixeur, présent sur l'autre face du module, mélange l'onde réfléchie et l'onde directe, produisant, sur la broche de sortie, une tension de 2,5 volts.

Si un corps quelconque entre en mouvement à l'intérieur de la pièce dans laquelle se trouve le capteur, la tension positive, normalement à 2,5 volts, varie entre 2,48 à 2,52 volts.

Ces faibles variations de tension sont amplifiées environ 2 000 fois par un double amplificateur opérationnel (IC1/A et IC1/B en figure 2). On retrouve sur la broche de sortie de IC1/B, une tension alternative qui, de 2,5 volts de référence, peut descendre entre 2 et 1,5 volts ou bien monter entre 3 et 3,5 volts.

Pour éviter que les étages amplificateurs ne captent le 50 Hz du secteur, nous réalisons deux réseaux en parallèle : le premier avec la résistance R4 de 330 kΩ et le condensateur de 10 nF (C6) et le second, avec la résistance R7 de 100 kΩ et le condensateur de 33 nF (C10). Concrètement, nous avons réalisé un filtre passe-bas avec une fréquence de coupure d'environ 48 Hz, et, en effet, si l'on essaie de calculer la valeur de la fréquence de coupure avec la formule :

Hz = 159 000 :
(R en kΩ x C en nF)

nous savons que, avec les valeurs attribuées à R4-C6 et R7-C10, on peut amplifier sans atténuer toutes les fréquences au-delà des :

159 000 : (330 x 10) = 48,18 Hz
159 000 : (100 x 33) = 48,18 Hz

La tension alternative qui apparaît sur la broche de sortie de IC1/B est appliquée sur l'entrée d'un comparateur à fenêtre composé de deux opérationnels IC1/C et IC1/D. En tournant le potentiomètre R10, relié à ce comparateur, il est possible de faire varier la sensibilité de notre antivol.

Lorsque la tension présente sur la sortie de IC1/B dépasse le niveau du seuil minimum et maximum du comparateur

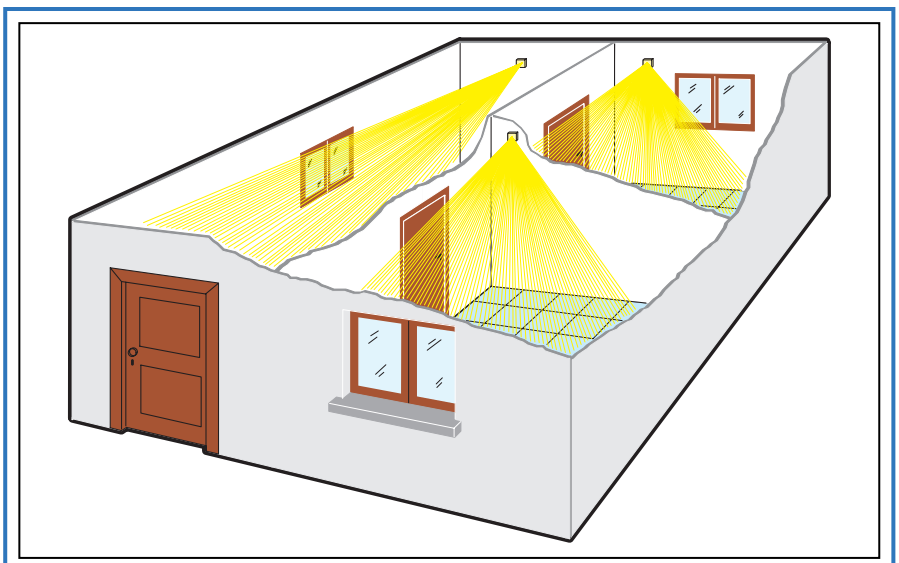


Fig. 1 : L'antivol radar doit être installé en face de la porte d'entrée ou à proximité des fenêtres ou des endroits à protéger, à une hauteur d'environ 2,5 mètres du sol, légèrement incliné vers le bas.

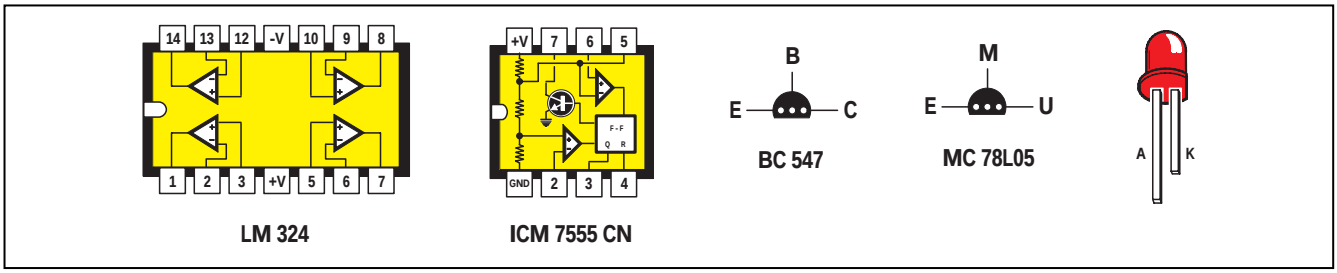


Fig. 3 : Les circuits intégrés LM324 et ICM7555 vus de dessus. Les BC547 et MC78L05 vus de dessous.

LISTE DES COMPOSANTS

R1 = 330 kΩ
R2 = 330 kΩ
R3 = 4,7 kΩ
R4 = 330 kΩ
R5 = 10 kΩ
R6 = 3,3 kΩ
R7 = 100 kΩ
R8 = 1 kΩ
R9 = 220 Ω
R10 = 5 kΩ
R11 = 1 kΩ
R12 = 10 kΩ
R13 = 4,7 kΩ
R14 = 200 kΩ
R15 = 1 MΩ
R16 = 10 kΩ
R17 = 47 kΩ
R18 = 1 kΩ
C1 = 100 nF polyester
C2 = 47 µF électrolytique
C3 = 10 nF polyester
C4 = 22 µF électrolytique
C5 = 22 µF électrolytique
C6 = 10 nF polyester
C7 = 100 µF électrolytique
C8 = 10 nF polyester
C9 = 22 µF électrolytique
C10 = 33 nF polyester
C11 = 100 nF polyester
C12 = 100 nF polyester
C13 = 220 µF pF électrolytique
C14 = 100 nF polyester
C15 = 220 µF électrolytique
C16 = 100 nF polyester
C17 = 100 nF polyester
C18 = 220 µF électrolytique
DS1 = diode 1N4148
DS2 = diode 1N4148
DS3 = diode 1N4148
DS4 = diode 1N4007
DS5 = diode 1N4007
DL1 = diode LED
TR1 = transistor NPN BC547
IC1 = circuit intégré LM324
IC2 = circuit intégré ICM7555CN
IC3 = circuit intégré MC78L05
RELAIS 1 = relais 12 volts
CAPTEUR = module SE6.10

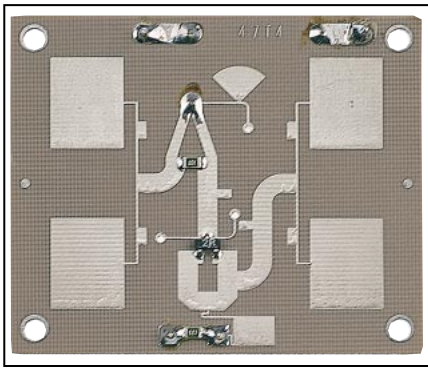


Fig. 4 : Vue de la face avant du module radar. Les quatre surfaces en cuivre de forme rectangulaire, visibles sur les côtés du circuit imprimé, représentent les deux antennes d'émission et les deux antennes de réception.

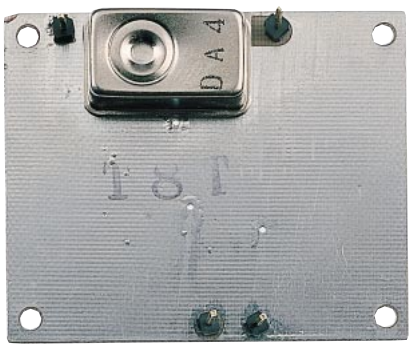


Fig. 5 : Au dos du circuit imprimé est fixé le module DRO. Ce composant de très petite taille est l'étage oscillateur utilisé pour générer la fréquence 10 GHz. Vous remarquerez également les quatre broches assurant les connexions au montage.

à fenêtre, les sorties des deux opérationnels IC1/C et IC 1/D, passent au niveau logique 0 et alimentent les deux diodes DS1 et DS2. En réduisant de + 5 à + 0,7 volt la tension présente sur les anodes des diodes ou, en termes digitaux, en passant du niveau logique 1 au niveau logique 0, la broche 2 du circuit intégré IC2, un simple ICM7555CN utilisé comme oscillateur monostable, passe au niveau logique 0. En conséquence, la broche de sortie 3 passe automatiquement au niveau logique 1. Cette tension positive polarise la base TR1. Ce transistor provoque alors l'excitation du relais et l'allumage de la diode LED DL1, tous deux reliés à son collecteur.

Le trimmer R14, raccordé d'un côté aux broches 6 et 7 de IC2 et de l'autre côté à la tension positive d'alimentation, nous sert à régler le délai d'excitation du relais. En ajustant ce trimmer d'un extrême à l'autre, nous pouvons maintenir le relais excité entre 1 seconde minimum et 50 secondes maximum.

Une fois alimenté, il faut environ 30 secondes à l'antivol avant de s'activer. Ce délai est suffisant pour pouvoir quitter la pièce protégée. Si toutefois ce délai vous semblait insuffisant, vous pouvez l'augmenter en remplaçant simplement le condensateur C15 de 220 µF par un 470 µF.

Le circuit antivol est alimenté par une tension de 12 volts. Le régulateur intégré IC3 assure l'alimentation stabilisée sous 5 volts nécessaires au module DRO et à tous les circuits intégrés. Lorsque le relais est excité, la consommation du circuit est d'environ 90 milliampères. Elle chute à 40 milliampères lorsque le circuit est au repos.

Réalisation pratique

Pour réaliser cet antivol radar 10 GHz, vous devez disposer sur le circuit imprimé LX.1396 tous les composants comme montré sur la figure 7. Nous vous conseillons de commencer par installer les deux supports pour les circuits intégrés IC1 et IC2. Après avoir soudé toutes leurs broches sur les pistes du circuit imprimé, vous pourrez passer aux résistances. Une fois cette opération terminée, installez toutes les diodes en dirigeant leur bande de référence comme montré dans le schéma d'implantation. La bande noire de la diode DS1 est donc tournée vers le bornier à quatre emplacements, celle de la diode DS2 vers la résistance R12 et celle de

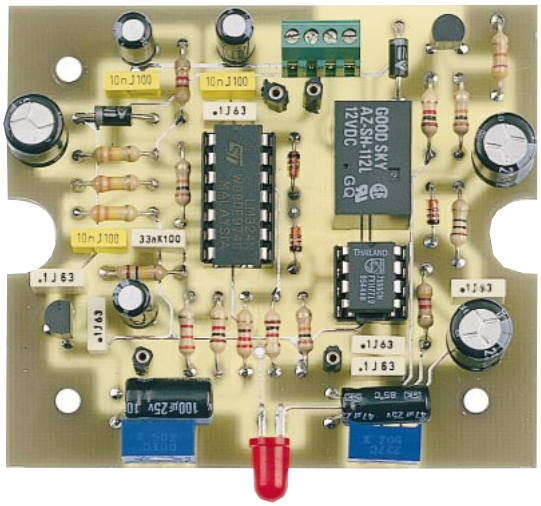
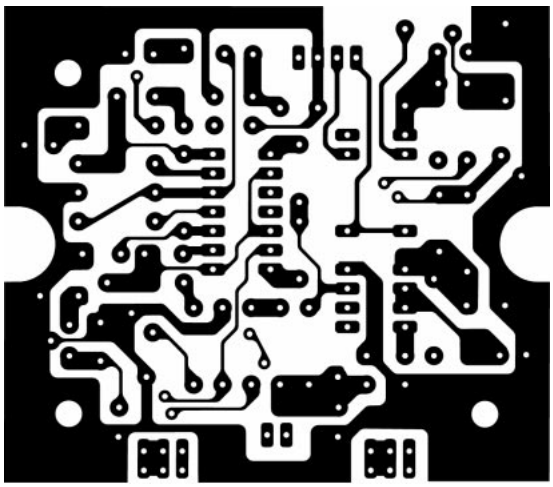


Fig. 6 : Photo du circuit imprimé de l'antivol LX.1396 terminé.



Dessin du circuit imprimé, échelle 1.

la diode DS3 vers la résistance R13. La bande blanche de la diode DS4 doit être tournée vers le haut, tandis que celle de la diode DS5 doit être tournée vers le condensateur électrolytique C18.

Poursuivez le montage en soudant en bas à gauche le trimmer R10 de 5 kΩ et sur la droite le trimmer R14 de 200 kΩ. Sur son corps figure le chiffre 204, ce qui signifie 20 et 4 zéros soit 200 000 Ω. Vous pouvez, ensuite, monter tous les condensateurs polyesters en veillant à ne pas confondre leurs valeurs.

A présent, vous pouvez souder tous les condensateurs électrolytiques en respectant la polarité. Dans les trous marqués d'un +, vous devrez insérer la patte la plus longue (c'est toujours le positif) lorsqu'il s'agit d'un condensateur électrolytique. Comme vous pouvez voir dans le schéma d'implantation, les deux électrolytiques C7 et C2 sont placés à proximité des deux trimmers R10 et R14, mais en position horizontale.

Insérez le relais près du circuit intégré IC2. Au-dessus de celui-ci, placez le petit bornier à quatre emplacements pour connecter la tension d'alimentation de 12 volts et les deux fils du relais. Maintenant, prenez le circuit intégré stabilisateur 78L05 et insérez-le dans les trous indiqués IC3 en dirigeant la partie plate de son corps vers le condensateur C16. Montez, ensuite, le transistor BC547 dans les trous indiqués TR1 en tournant la partie plate de son corps vers les résistances R18 et R16.

Entre les deux trimmers R10 et R14, insérez la diode LED après avoir plié

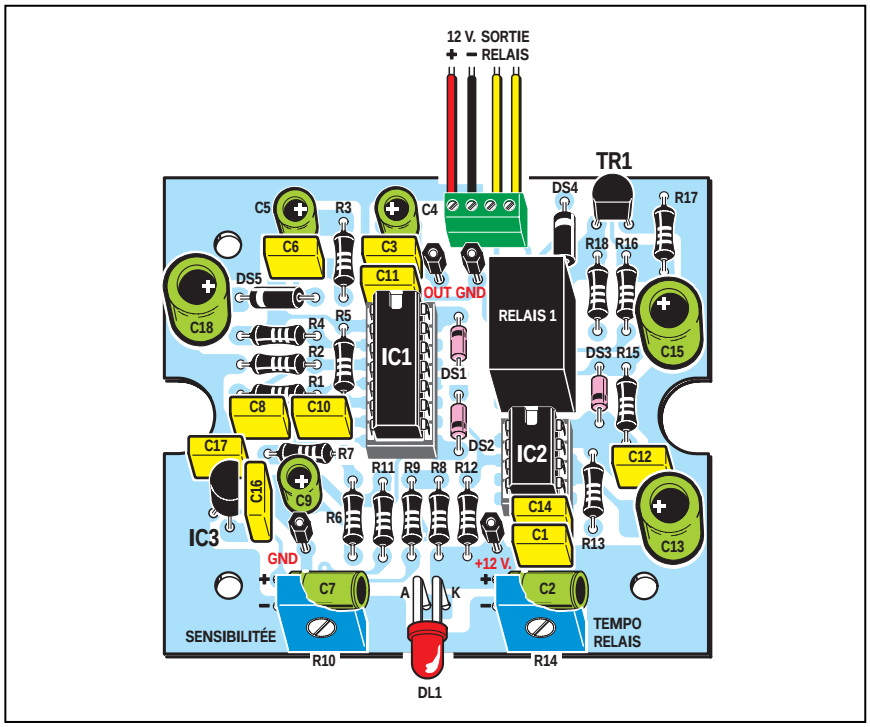


Fig. 7 : Plan d'implantation des composants de l'antivol sur le circuit imprimé. Dans les deux premiers emplacements, à gauche du bornier, sera connectée la tension d'alimentation 12 volts et la masse, tandis que dans les deux autres emplacements sera raccordée la sirène d'alarme comme indiqué en figure 10.

ses pattes en L. En accomplissant cette opération, souvenez-vous que la patte A (anode), qui est plus longue que la patte K (cathode), doit être tournée vers le trimmer R10, sinon la diode LED ne s'allumera pas !

En dernier lieu, vous devez monter, sur le circuit imprimé, les connecteurs femelles qui vous serviront pour installer le module DRO. Ces connecteurs sont indiqués sur le circuit imprimé par les abréviations GND, +12V et OUT, GND. Pour éviter que ces connecteurs ne soient fixés de travers, nous vous suggérons de les insérer sur les prises mâles du module DRO, et seulement ensuite, de les enfiler dans les quatre trous du circuit imprimé où vous les souderez.

Pour conclure, insérez dans leurs supports les circuits intégrés IC1 et IC2 en dirigeant leurs encoches vers le haut (voir figure 7). Une fois le montage terminé, il ne vous reste plus qu'à installer le circuit dans son boîtier avant de l'essayer !



Fig. 8 : A l'intérieur du petit boîtier en plastique, fixez le circuit imprimé avec trois vis autotaraudeuses. Sur la face avant, effectuez trois trous : un pour la diode LED et deux pour le réglage des curseurs des trimmers.

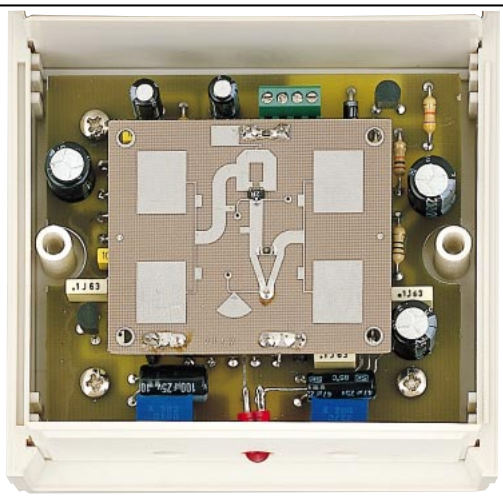


Fig. 9 : Le module RDO doit être installé par-dessus le circuit imprimé LX.1396. Le boîtier ne nécessite aucune ouverture supplémentaire car le faisceau d'ondes à 10 GHz le traversera sans affaiblissement.

Montage à l'intérieur du boîtier

Le circuit doit être fixé à l'intérieur du petit boîtier en plastique livré avec le kit. Sur la face avant en plastique, vous devez effectuer trois trous de 5 mm : un pour la diode LED et deux pour pouvoir régler, à l'aide d'un petit tournevis, les trimmers R10 et R14.

Le module DRO ne nécessite pas d'ouverture dans le boîtier car le faisceau d'ondes à 10 GHz peut traverser toutes sortes de plastique sans aucun affaiblissement.

Essais

Après avoir fixé le circuit à l'intérieur de son boîtier et avant de lui affecter son emplacement définitif, nous vous conseillons d'effectuer un essai pour vérifier qu'aucune erreur ne se soit produite pendant le montage.

Posez le montage sur une table, alimentez le circuit et attendez environ 30 secondes, le temps qu'il s'active. Ensuite, restez immobile quelques instants puis effectuez un petit mouvement et vous verrez la diode LED s'allumer, après l'excitation du relais. Vous pouvez répéter cet essai une fois la diode éteinte. Essayez aussi d'entrer dans la pièce en ouvrant une porte ou une fenêtre et vous verrez encore une fois la diode s'allumer.

Le bon fonctionnement de l'appareil vérifié, vous pouvez régler la sensibilité et la durée d'excitation du relais en tournant les curseurs des trimmers R10 et R14. Il faut considérer que la distance maximum couverte par le faisceau d'ondes est d'environ 6 mètres. Mais, en plaçant l'antivol à un point stratégique, comme à côté d'une porte, par exemple, ou, d'une façon générale, près d'un passage obligé, vous réussirez à protéger une surface plus importante pouvant aller entre 8 et 12 mètres.

Le déplacement d'un corps dans cet espace sera suffisant pour actionner l'alarme.

Où placer l'antivol ?

Il est conseillé de fixer l'antivol sur un mur, à une hauteur d'environ 2,5 mètres du sol et légèrement incliné vers le bas (voir figure 1). Il est généralement recommandé de placer les capteurs radar face aux entrées possibles. Mais ce n'est pas vraiment indispensable, car, normalement, les individus qui ont l'intention de dévaliser ou de cambrioler une maison, se déplacent dans toutes les pièces et finissent par passer dans le faisceau radar invisible sans avoir aucune chance de l'éviter ! Le déclenchement du système sonore raccordé au relais les mettra en fuite.

En positionnant le capteur à l'horizontal, vous obtiendrez un faisceau avec un angle de radiation de 45° en vertical et de 100° en horizontal. En le tournant dans la direction verticale, vous obtiendrez un faisceau avec un angle de radiation de 100° en vertical et de 45° en horizontal.

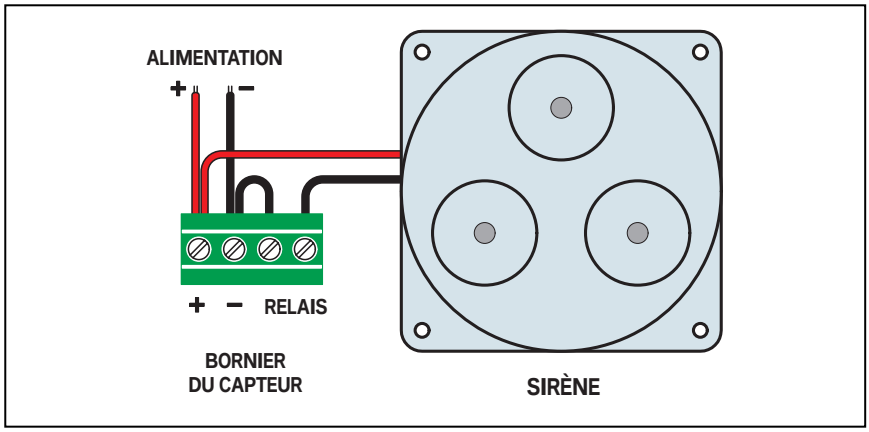


Fig. 10 : Dans une habitation vous pouvez utiliser la petite sirène APO1.115, qui est capable de fournir une puissance sonore de 115 décibels. Nous vous indiquons comment connecter cette sirène, fonctionnant sous 12 volts, au bornier à quatre emplacements.

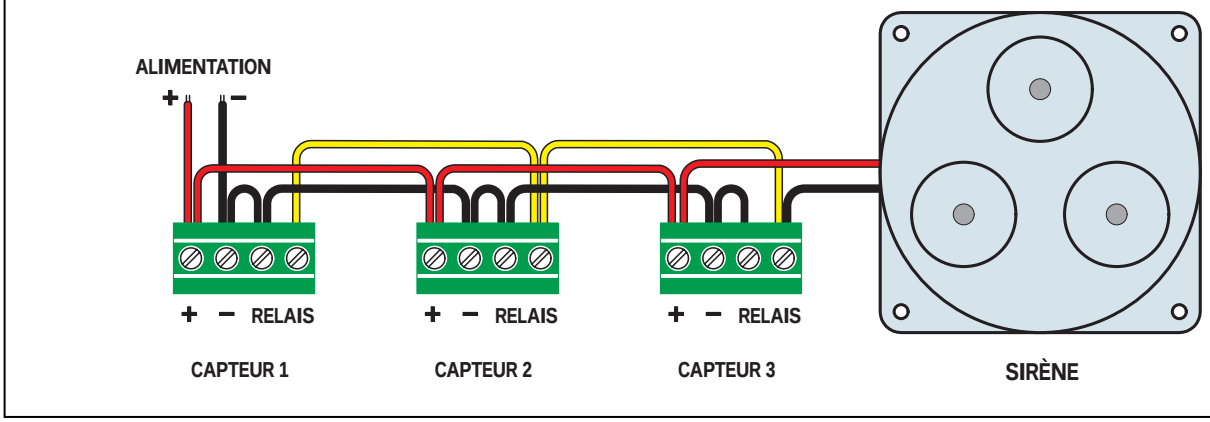


Fig. 11 : Si vous avez installé trois capteurs radar ou plus et, si vous souhaitez utiliser la même sirène, vous devez connecter en parallèle tous les borniers d'alimentation comme indiqué sur le dessin. Il est conseillé d'alimenter les modules avec une batterie étanche de 12 volts, du même type que celles utilisées pour les appareils électromédicaux. De cette façon les capteurs assureront toujours leur fonction même si, pour une raison quelconque, la tension d'alimentation secteur 220 volts venait à disparaître.

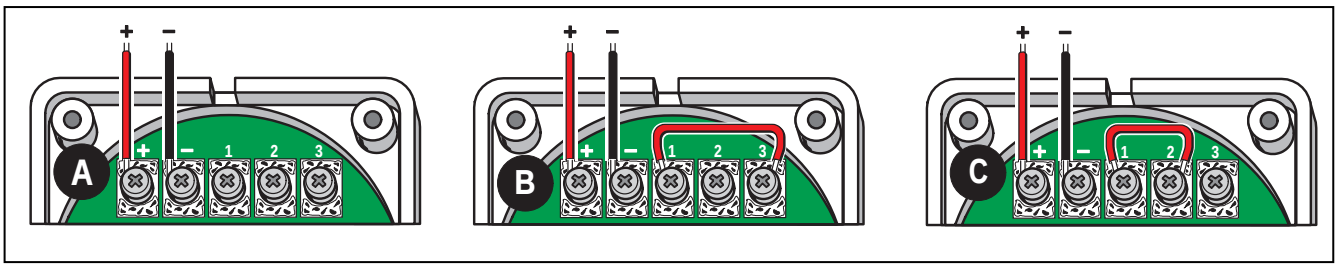


Fig. 12 : Ce bornier est installé à l'intérieur du boîtier de la sirène.
Si aucune des bornes 1, 2 ou 3 n'est connectée (voir A), vous obtiendrez un son CONTINU.
Si les bornes 1 et 3 sont connectées (voir B), vous obtiendrez un son DEUX TONS.
Si les bornes 1 et 2 sont connectées (voir C), vous obtiendrez un son à IMPULSIONS.

Comment installer l'antivol ?

Sur le circuit imprimé est présent un bornier à quatre pôles (voir figure 7). Deux pôles sont utilisés pour relier l'alimentation 12 volts tandis que les deux autres pôles sont reliés au relais. Si votre sirène d'alarme demande également une tension d'alimentation de 12 volts, vous pouvez la connecter au bornier comme indiqué dans la figure 10.

En supposant vouloir installer plusieurs capteurs radar à l'intérieur d'un même appartement mais n'utiliser qu'une même sirène d'alarme, les sorties du bornier devront être connectées comme indiqué dans la figure 11.

Pour alimenter les capteurs, il est conseillé d'utiliser de petites batteries étanches de 12 volts qui pourraient rester en charge permanente grâce à un chargeur raccordé au 220 volts. Cette solution est certainement la plus efficace car, dans l'hypothèse d'une coupure de secteur, soit accidentelle, soit malveillante, votre système antivol restera toujours actif.

De nombreux voleurs parviennent à entrer dans les habitations, même lorsque leurs occupants sont présents, regardant la télévision ou endormis. Pour se protéger contre ce type d'intrusion, il serait judicieux d'installer un capteur dans chaque pièce présentant un point d'accès possible pour les voleurs. Ces capteurs devront alors disposer d'une commande de mise en fonctionnement indépendante mais pouvant être pilotée en fonction de l'endroit où vous vous trouvez. Si vous décidez de placer une commande générale dans la chambre à coucher, par exemple, il est bien entendu qu'avant d'en sortir il vaudrait mieux penser à couper l'alimentation de la sirène d'alarme !

La sirène d'alarme

Dans une habitation, il est conseillé d'installer de simples sirènes comme celles montrées dans la figure 10. Malgré de petites dimensions, ces appareils sont capables de fournir une puissance sonore très élevée : environ 115 décibels. Ce genre de sirènes peut être alimenté sous 12 volts et ne consomme, en fonctionnement, que 300 milliampères. Autre avantage : trois tonalités sont programmables.

Son continu, impulsions, deux tons

En ouvrant la face arrière de ces sirènes, vous trouverez 5 bornes (voir figure 12). La première à gauche, marquée par le signe +, doit être reliée à la tension positive de 12 volts, tandis que la deuxième, marquée par le signe –, doit être reliée à la tension négative. Les autres bornes, repérées par les numéros 1, 2 et 3, permettent de choisir un des trois sons générés par la sirène (voir figure 12).

NUOVA ELETTRONICA ◆

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

arquié composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
Tél: 05.63.64.46.91 Fax: 05.63.64.38.39

SUR INTERNET http://perso.wanadoo.fr/arquie-composants
e-mail : arquie-composants@wanadoo.fr

C.Mos.

4001 B	1.80
4002 B	2.00
4007 B	2.00
4009 B	3.40
4011 B	1.80
4012 B	2.40
4013 B	2.30
4014 B	3.80
4015 B	3.20
4016 B	2.40
4017 B	3.70
4020 B	4.50
4022 B	3.40
4023 B	2.40
4024 B	3.30
4025 B	2.00
4027 B	3.40
4028 B	3.00
4029 B	3.50
4030 B	2.20
4033 B	6.00
4040 B	2.90
4041 B	3.90
4042 B	2.40
4043 B	3.90
4046 B	4.40
4047 B	3.90
4049 B	2.60
4050 B	2.40
4051 B	3.90
4052 B	3.50
4053 B	3.40
4060 B	3.30
4066 B	2.60
4067 B	14.00
4068 B	2.00
4069 B	2.00
4070 B	2.30
4071 B	2.00
4073 B	1.90
4075 B	1.90
4076 B	3.60
4077 B	2.40
4078 B	2.90
4081 B	2.00
4082 B	2.40
4093 B	2.50
4094 B	3.50
4098 B	3.80
4503 B	4.00
4510 B	4.10
4511 B	3.80
4514 B	10.50
4516 B	4.50
4518 B	3.40
4520 B	4.00
4521 B	8.00
4528 B	3.90
4532 B	4.20
4538 B	4.00
4541 B	3.80
4543 B	4.50
4553 B	10.80
4584 B	2.90
40103 B	4.80
40106 B	2.90
40174 B	4.00

CMS

UM 3750M	19.00
MC145028	17.00
MC145026	13.00
MC145027	17.00

74 HC..

74 HC 00	2.40
74 HC 02	2.40
74 HC 04	2.40
74 HC 08	2.30
74 HC 14	2.40
74 HC 20	2.60
74 HC 30	2.30
74 HC 32	2.50
74 HC 74	2.90
74 HC 86	2.40
74 HC 125	3.80
74 HC 132	3.50
74 HC 138	2.40
74 HC 161	4.80
74 HC 240	4.00
74 HC 244	3.90
74 HC 245	3.50
74 HC 373	5.00
74 HC 573	4.80
74 HC 574	3.80
74 HC4040	5.30
74 HC4049	7.00
74 HC4050	2.80
74 HC4511	4.90

74 HCT..

74HCT00	2.00
74HCT14	3.30
74HCT85	5.00
74HCT221	4.60
74HCT541	4.80
74HCT573	4.60
74HCT574	4.60
74HCT688	6.70

74 LS..

74LS00	2.00
74LS02	2.40
74LS04	2.40
74LS07	5.00
74LS08	2.40
74LS09	2.40
74LS14	2.40
74LS20	2.20
74LS21	2.40
74LS27	2.30
74LS32	2.60
74LS38	2.40
74LS47	5.40
74LS73	3.40
74LS74	2.40
74LS86	3.30
74LS90	3.90
74LS92	3.90
74LS93	3.90
74LS112	2.00
74LS123	3.90
74LS126	2.90
74LS138	3.30
74LS139	3.40
74LS164	3.90
74LS174	3.80
74LS192	3.50
74LS221	4.30
74LS244	4.00
74LS245	5.10
74LS540	6.00
74LS541	6.80
74LS573	5.40
74LS688	14.80

Circ. intégrés linéaires

AMP 02EP	125.00
MAX 038	163.00
TL 062	4.90
TL 064	5.90
UM 66T19L	8.50
UM 66T68L	8.50
TL 071	3.90
TL 072	3.90
TL 074	4.70
TL 081	3.90
TL 082	4.10
TL 084	5.80
SSI 202	31.50
MAX 232	14.30
TLC 271	6.50
TLC 272	8.70
TLC 274	14.40
LM 308	8.30
LM 311	2.80
LM 324	2.90
LM 334Z	8.40
LM 335	8.50
LM 336	8.70
LM 339	3.40
LF 351	6.00
LF 353	5.90
LF 356	7.00
LF 357	7.80
LM 358	2.60
LM 385Z 1.2	8.80
LM 385Z	17.00
LM 386	5.70
LM 393	2.70
TL 431 TO 92	4.50
TL 494	9.10
NE 555	2.40
NE 556	3.40
NE 567	3.80
NE 575	35.00
LMC 567 CN	16.00
SLB 0587	31.80
NE 592 8b	7.60
SA 602N	18.00
LM 710	11.50
µA 723	4.40
LM 741	2.40
DAC 0800	15.00
SAE 800	41.50
ADC 0804	24.80
TBA 810 S	8.30
AD 818	35.00
TBA 820M 8p	3.80
TCA 965	46.00
TDA 1010A	11.50
ISD 1416P	78.00
ISD 1420P	94.00
TDA 1023	18.00
TEA 1039	21.80
TEA 1100	46.00
LM 1458	4.00
MC 1488 P	4.40
MC 1496	7.00
TDA 1514A	43.00
TDA 1518	33.00
TDA 1524	28.50
LM 1881	22.80
TDA 2002	8.90
TDA 2003	9.00
ULN 2003	5.20
TDA 2004	21.50
ULN 2004	5.20
TDA 2005	20.50
TDA 2014A	21.00
UAA 2016	11.90
TDA 2030	13.80
TDA 2040	21.50
XR 2206	38.00
XR 2211CP	27.00
U 2400B	17.30
TDA 2579A	35.00
ISD 2590	165.00
ULN 2803	7.50
ULN 2804	7.00
LM 2904	3.50
LM 2917 8b	25.80
SAA 3049P	57.00
CA 3080	8.40
CA 3130	10.80
CA 3130T	21.00
CA 3140	7.10
CA 3161E	17.50
CA 3162E	52.50
CA 3240	12.50
UM 3750A	18.00
UM 3758-108A	19.00
UM 3758-120A	16.00
TDA 3810	27.00
LM 3876T	53.00
LM 3886T	57.00
LM 3909	13.80
LM 3914	20.00
LM 3915	20.80
XR 4151	12.00
TDA 4565	25.00
TCM 5089	20.00
TEA 5114A	19.80
M 5450B7	32.00
NE 5532	6.80
NE 5534	7.60
TDA 5850	24.00
TDA 7000	19.00
ICL 7106	24.50
ICL 7107	26.00
ICL 7136	38.00
LS 7220	92.00
LS 7222	56.30
LS 7223	92.00
ICL 7224	92.00
TDA 7240	24.00
TDA 7250	40.50
TDA 7294 V	59.00
ICM 7555	4.70
ICL 7660	11.30
TL 7705	5.60
µA 78S40	14.00
ICL 8038	38.00
TDA 8440	31.00
TDA 8702	15.00
TDA 8708	45.00
LM 13700	14.00
M 145026	9.50
M 145027	14.50
M 145028	20.00
74C922	61.50
74C925	90.00
74C926	89.50

x10, x25 : Prix spéciaux, voir notre catalogue ou ☎

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	1.30
47 µF 25V	1.60
100 µF 25V	1.70
220 µF 25V	2.30
470 µF 25V	3.30
1000µF 25V	5.30
2200 µF 25V	8.00
4700 µF 25V	13.00
10 µF 63V	1.40
22 µF 40V	1.60
47 µF 40V	1.80
100 µF 40V	2.20
220 µF 40V	2.40
470 µF 40V	5.30
1000 µF 40V	7.20
2200 µF 40V	13.50
4700 µF 40V	21.00
1 µF 63V	1.30
2.2 µF 63V	1.30
4.7 µF 63V	1.40
22 µF 63V	1.80
47 µF 63V	1.80
100 µF 63V	2.90
1000 µF 63V	11.80

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.50
47 µF 25V	0.50
100 µF 25V	0.80
220 µF 25V	1.30
470 µF 25V	2.30
1000 µF 25V	3.70
2200 µF 25V	6.30
4700 µF 25V	11.50
10 µF 40V	0.70
22 µF 40V	0.60
47 µF 40V	0.90
100 µF 40V	1.40
220 µF 40V	1.90
470 µF 40V	3.70
1000 µF 40V	5.90
2200 µF 40V	11.80
4700 µF 40V	23.00
1 µF 63V	0.50
2.2 µF 63V	0.50
4.7 µF 63V	0.90
10 µF 63V	0.80
22 µF 63V	0.70
47 µF 63V	1.40
100 µF 63V	1.90
220 µF 63V	3.00
470 µF 63V	4.30
1000 µF 63V	8.20
2200 µF 63V	16.50
4700 µF 63V	25.50
10000 µF 63V	64.00

C368

1 nF 400V	1.30
2.2nF 400V	1.30
3.3nF 400V	1.30
4.7nF 400V	1.30
10 nF 400V	1.10
15 nF 400V	1.30
22 nF 400V	1.30
33 nF 400V	1.40
47 nF 400V	1.40
68 nF 400V	1.90
100nF 400V	1.50
220nF 400V	3.20
330nF 400V	3.80
470nF 400V	4.10
1 µF 400V	5.90

Classe X2 C330

47nF 250V 15mm	2.30
100nF 250V 15	3.00
220nF 250V 15	4.50
470nF 250V 15	8.80
1µF 250V 15mm	13.00

MKH Siemens

1 nF 400V	1.00
4.7 nF 400V	1.70
22 nF 250V	1.50
47 nF 250V	1.70
100 nF 100V	1.90

Tantales

2.2 µF 16V	1.10
4.7 µF 16V	1.40
10 µF 16V	1.90
22 µF 16V	3.20
47 µF 16V	7.00
1 µF 25V	1.40
1.5 µF 25V	1.70
2.2 µF 25V	1.30
3.3 µF 25V	1.90
4.7 µF 25V	1.90
10 µF 25V	2.90
0.1 µF 35V	1.10
0.47µF 35V	1.10
1 µF 35V	1.20
2.2µF 35V	1.80
4.7µF 35V	2.10
10 µF 35V	3.80

Condens. ajustables

2 à 10pF	3.00
2 à 22pF	3.50
5 à 50pF	4.60

Céramiques monocouches

De 4.7pF à 10nF
(Préciser la valeur)

10 de Même VAL.	3.00
22nF (Lot de 10)	3.50
33nF (Lot de 10)	3.50
47nF (Lot de 10)	5.00
100nF (lot de 10)	5.40
220nF (Lot de 5)	8.00

Céramiques multicouches

100pF	0.90
150pF	1.10
1nF	1.10
22nF	0.90
100nF 2.54	1.00
100nF 5.08	1.00

Cond. LCC

Petits jaunes
63V Pas de 5.08
De 1nF à 100nF
(Préciser la valeur)

Le Condensateur	0.90
150 nF 63V	1.00
220 nF 63V	1.30
330 nF 63V	1.60
470 nF 63V	1.70
680 nF 63V	2.90
1 µF 63V	3.90

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	3.30
7806 1.5A 6V	3.40
7808 1.5A 8V	3.40
7809 1.5A 9V	3.50
7812 1.5A 12V	3.30
7815 1.5A 15V	3.40
7824 1.5A 24V	4.00
78M05 0.5A 5V	4.50
7805S 1.5A 5V Isol.	5.00
78T05 3A 5V	17.00
78T12 3A 12V	17.00

NEGATIFS TO220

7905 1.5A -5V	4.30
7912 1.5A -12V	4.30
7915 1.5A -15V	4.30
7924 1.5A -24V	4.40

POSITIFS TO92

78L05 0.1A 5V	3.10
78L06 0.1A 6V	3.10
78L08 0.1A 8V	3.10
78L09 0.1A 9V	3.10
78L10 0.1A 10V	4.50
78L12 0.1A 12V	3.10
78L15 0.1A 15V	3.10

NEGATIFS TO92

79L05 0.1A -5V	3.40
79L12 0.1A -12V	3.40
79L15 0.1A -15V	3.40

VARIABLES

L 200 2A	14.00
LM 317T TO220	4.50
LM 317LZ TO92	4.00
LM 317K TO3	20.00
LM 337T TO220	7.00
LM 338K 5/7A 1.2à32V TO3	53.00

TO 220 FAIBLE DDP

L4940 5V 1.5A	20.50
L4940 12V 1.5A	19.00

Supports de C.I.

Contacts lyre

8 Br.	0.80
14 Br.	0.90
16 Br.	1.00
18 Br.	1.20
20 Br.	1.30
24 Br. Etroit	1.90
28 Br. Large	1.70
28 Br. Etroit	1.80
32 Br. Large	2.00
40 Br.	1.90

Contacts tulipe

8 Br.	1.40
14 Br.	1.80
16 Br.	2.60
18 Br.	2.90
20 Br.	3.20
28 Br.Large	4.20
28 Br.Etroit	4.60
40 Br.	6.00
68 Br.	5.00
84 Br.	5.20

Barettes sécables

32 Br.Tulipe	6.10
32 Br. Tul. A Wrapper	19.00

Supports à force d'insertion nulle

Support insertion nulle 28 broches	70.00
Support insertion nulle 40 broches	79.00

Modèles "PRO" dans notre catalogue

Transistors

2N 1613 TO5	2.90
2N 1711 TO5	2.40
2N 2219 TO5	2.50
2N 2222 TO18	1.60
2N 2369A TO18	2.20
2N 2905 TO5	2.30
2N 2906A TO18	3.50
2N 2907A TO18	2.20
2N 3019 TO39	3.80
2N 3055 TO3	6.90
2N 3773 TO3	17.50
2N 3819 TO92	4.00
2N 3904 TO92	1.50
2N 3906 TO92	0.90
2N 3440 TO5	4.50
BC 107B TO18	2.30
BC 109B TO18	2.40
BC 109C TO18	2.40
BC 177B TO18	2.70
BC 237B TO92	0.90
BC 237C TO92	1.10
BC 238B TO92	0.90
BC 238C TO92	0.90
BC 307B TO92	0.90
BC 309B TO92	0.90
BC 327B TO92	0.90
BC 328-25 TO92	0.90
BC 337B TO92	0.90
BC 368 TO92	2.40
BC 369 TO92	2.40
BC 516 TO92	2.30
BC 517 TO92	2.30
BC 546B TO92	0.90
BC 547B TO92	0.90
BC 547C TO92	0.90
BC 548B TO92	0.90
BC 549C TO92	0.90
BC 550C TO92	0.90
BC 556B TO92	0.90
BC 557B TO92	0.90
BC 557C TO92	0.90
BC 558B TO92	0.90
BC 559C TO92	0.90
BC 560C TO92	0.90
BC 639 TO92	1.90
BC 847B CMS	0.80
BD 135 TO126	1.70
BD 136 TO126	1.70
BD 139 TO126	2.00
BD 140 TO126	2.10
BD 237 TO126	3.30
BD 238 TO126	3.50
BD 239B TO220	4.20
BD 240 TO220	4.20
BD 242C TO220	4.30
BD 677 TO126	4.30
BD 678 TO126	4.30
BD 679A TO126	4.50
BD 711 TO220	6.50
BD 712 TO220	6.90
BDW 93C TO220	7.40
BDW 94C TO220	7.40
BDX53C TO220	6.60
BF 199 TO92	1.40
BF 245A TO92	3.20
BF 245B TO92	3.20
BF 245C TO92	4.00
BF 256C TO92	4.30
BF 451 TO92	1.80
BF 494 TO92	1.20
BFR 91A TO236	4.50
BS 170 TO92	2.30
BS 250 TO92	2.70
BSX20 TO18	3.00
BU 126 TO3	17.00
BU 208A TO3	26.00
BU 208D TO3	16.50
BU 326A TO3	21.00
BU 508A TOP3	14.00
BU 508D TOP3	15.00
BU 508AF TOP3	15.50
BUK 455-60A	13.50
BUT 11AF TO220	7.30
BUT18AF SAT186	12.00
BUZ 10 TO220	9.00
BUZ 11 TO220	9.50
IRF 530 TO220	8.50
IRF 540 TO220	13.50
IRF 840 TO220	13.00
IRFD 9110 CMS	15.00
IRF 9530 TO220	13.50
IRF 9540 TO220	23.00
MJ 15004 TO3	24.50
MJE13007 TO220	24.50
MJ 15024 TO3	29.40
MJ 15025 TO3	30.00
MPSA42 TO92	1.80
MPSA92 TO92	1.40
TIP 29C TO220	4.80
TIP 30C TO220	4.40
TIP 31C TO220	4.50
TIP 32C TO220	4.60
TIP 35C TOP3	15.00
TIP 36C TOP3	15.00
TIP 41C TO220	5.30
TIP 42C TO220	5.40
TIP 121 TO220	5.00
TIP 126 TO220	4.50
TIP 127 TO220	5.00
TIP 142 TOP3	13.00
TIP 147 TOP3	12.00
TIP 2955 TOP3	8.60
TIP 3055 TOP3	8.80

Afficheurs

N°050	Rouge AC 13mm	7.00
N°060	Rouge CC 13mm	7.00
N°053	Aff LCD 3 1/2	41.50

Alimentations

N°5584	Socle prise 500mA 12V	28.50
N°5590	Socle prise 1A 3à12V	52.00

Borniers pour C.I.

N°1922	Borniers 2 plots	1.90
N°1923	Borniers 3 plots	2.90

Buzzers

N°1966	Buzzer 6V	9.50
N°1972	Buzzer 12V	9.00

Capteurs Température

N°435	LM 35CZ (-40°/+110°)	39.00
N°1035	LM 35DZ (0°/+100°)	19.00

Circuits imprimés

Brut 200X300mm

N°8501	Bakélite 1 face	25.00
N°8521	Epoxy 1 face	42.00

Présensibilisé épaisseur 16/10

N°8560	Epoxy 100x160 1 face	17.50
N°8561	Epoxy 150x200 1 face	29.00
N°8571	Epoxy 200x300 1 face	48.50

Plaques d'essai bakélite 100X160

N°8512	Bandes cuiv.percées	24.00
N°8513	Pastilles percées	23.50
N°8000	Révélateur dose pour 1L	6.40
N°8510	Perchlorure poudre/1L	16.50
N°8515	Stylo retouche	10.80

Commutateurs

N°1812	1 circuit 12 positions.	12.30
N°1826	2 circuits 6 positions.	12.30
N°1834	3 circuits 4 positions.	12.30
N°1843	4 circuits 3 positions.	12.30

Connectique

Fiches banane (préciser couleur)

N°5204	Mâle 4mm	3.00
N°5214	Douille femelle pour chassis	2.20

Fiches RCA (préciser couleur)

N°5381	RCA mâle R ou N	1.90
N°5382	RCA chassis R ou N	2.40
N°50109	SUB D droit mâle 9b.	3.40
N°50115	SUB D droit mâle 15b.	3.90
N°50125	SUB D droit mâle 25b.	4.30
N°50209	SUB D droit femelle 9b.	3.50
N°50215	SUB D droit femelle 15b.	3.90
N°50225	SUB D droit femelle 25b.	4.30
N°50709	SUB D coudé mâle 9b.	5.40
N°50715	SUB D coudé mâle 15b.	6.40
N°50725	SUB D coudé mâle 25b.	6.80
N°50809	SUB D coudé femelle 9b.	5.30
N°50815	SUB D coudé femelle 15b.	6.40
N°50825	SUB D coudé femelle 25b.	6.90
N°51009	Capot SUB D 9b.	3.40
N°51015	Capot SUB D 15b.	4.30
N°51025	Capot SUB D 25b.	4.30
N°1090	Coupleurs pile 9V (les 5)	4.00

Diodes

N°548	1N 4148 (lot de 20)	3.40
N°507	1N 4007 (lot de 10)	3.50
N°255	BY 255	1.90
N°2080	BYW80-100	7.50

Diodes Infra-rouge

N°071	LD271 émetteur infra-rouge	3.50
N°044	BP 104 récept. infra-rouge	7.30

Diodes en pont

N°521	1.5A 400V rond	2.40
N°534	4A 400V ligne	8.00
N°540	10A 200V carré	19.80

Zeners Au choix: 2.7 3.0 3.3 3.6 4.3 4.7 5.1 5.6 6.2 6.8 7.5 8.2 9.1 10 11 12 15 18 20 22 24 27 30 39 ou 43 volts
(Préciser la valeur désirée)

N°550	BZX55C 0.4W	1.00
N°580	BZX85C 1.3W	1.20

Fers à souder

N°72000	Station SL20 thermostatée	499.00
N°5430	Fer à souder 30W	64.00
N°5435	Repose fer à souder	27.50

Fusibles 5X20

Au choix: 0.1 0.25 0.5 1 1.6 2 3.15 4 5 10 ou 16 Amperes

N°1700	Fus. rapides (les 10 M.VAL.)	6.00

Porte-fusibles

N°1750	Pour CI. les 5	5.00
N°1760	Pour chassis pièce	3.00

Interrupteurs

3A 250V AXE 6 mm

N°1800	Inverseur unipolaire.	3.60
N°1810	Inverseur bipololiare.	5.60

Boutons poussoirs 6 mm

N°1900	Contact poussé.	2.60
N°1910	Contact repos	2.80

Touche ronde D6 pour C.I.

N°1901	Plastique rouge	5.30
N°1902	Plastique noir	5.30
N°1904	Plastique blanc	5.30
N°1915	Ampoule ILS	3.80
N°1916	Aimants pour ILS	2.50
N°1920	Interrupteur au mercure	6.40
N°1809	Inverseur à glissière	1.00

Leds

N°003	Rouge 3mm (les 10)	5.00
N°013	Vert 3mm (les 10)	6.00
N°023	Jaune 3mm (les 10)	6.50
N°005	Rouge 5mm (les 10)	5.00
N°015	Vert 5mm (les 10)	6.00
N°025	Jaune 5mm (les 10)	6.50
N°6003	Led rouge 3mm faible cons.	1.80
N°035	Bicolore 5mm R/V 3 pattes	1.90
N°065	Clignot. roug. 5V 5mm 2hz	5.80

Clips NEOPRENE de fixation

N°5113	Clips 3mm (lot de 10)	6.00
N°5115	Clips 5mm (lot de 10)	6.00

Micro-électret

N°8001	Micro électret	4.50

Microcontroleurs

N°22508	PIC12C508A 04/P	13.00
N°12508	PIC12C508-04/P	17.00
	x10, x25, x60	☎
N°71654	PIC16C54 RE/P OTP	28.00
N°71656	PIC16C56 XT/P OTP	47.00
N°71657	PIC16C57 XT/P OTP	60.00
N°71671	PIC16C 04/P OTP	59.00
N°71674	PIC16C74 04/ OTP	80.00
N°71684	PIC16F84 04/P	42.00
N°81654	PIC16C54 UV	99.00
N°81656	PIC16C56/JW UV	135.00
N°81657	PIC16C57/JW UV	149.00
N°81671	PIC16C71/JW UV	124.00
N°81674	PIC16C74/JW UV	195.00
N°6325	ST62T25B6-HWD OTP	77.00
N°6320	ST62T20B6-HWD OTP	66.50
N°6330	ST62T30B6 OTP	75.00
N°6225	ST62E25C UV	185.00
N°6220	ST62E20C UV	184.00
N°6230	ST62E30BF1 UV	275.00

Modules "MIPOT"

N°5345	Emet stand. AMTX12B	149.00
N°5347	Récepteur AMRXSTD	65.00
N°5348	Emet. miniature TX433	69.00
N°5344	Emet AMTXACC12B	196.00
N°5346	Récep. AM Sup H. SH5B	252.00

Outillage

Plaque d'expérimentation.

N°1950	830 pts d'insertions	47.00

Outillage

Forets H.S.S.

N°1566	0.6mm	3.00
N°1568	0.8mm	3.00
N°1570	1mm	3.00
N°1572	1.2mm	3.00
N°1942	Pince coupante	38.00

Piles

N°418	4 piles alcalines R6	16.50
N°1609	Pile 9V type 6F22	4.70
N°1612	12 V ronde 28.5x10.5 alca.	8.00
N°2025	CR 2025	10.00
N°2032	CR 2032	10.00

Potentiomètres

(Préciser la ou les valeurs désirées)

Ajustables capotés De 100Ω à 2 MΩ

N°1150	Horizontal petit modèle	1.50
N°1250	Vertical petit modèle	1.50

De 100Ω à 2 MΩ

N°1350	Multitour horizontal	6.20
N°1460	Multitour vertical	8.50

Potar. axe 6mm De 1KΩ à 4.7MΩ

N°1450	Pot. axe 6mm lin A	6.00

Quartz

N°900	32.768 khz	4.60
N°903	3.2768 Mhz	4.60
N°913	3.5795 Mhz	7.80
N°904	4.0000 Mhz	5.00
N°912	12.000 Mhz	5.90

Relais

Relais type 40/"FINDER"/"OMRON"

N°5412	12V 1RT 10A	17.50
N°5422	12V 2RT 2x5A	21.00

Petit relais DIL 2RT

N°5506	6V 67ohms 1.25A	16.40
N°5512	12V 270ohms 1.25A	16.40
N°6312	Bistable 2RT 12V	33.00

Résistances

Dans la série E12: De 1Ω à 10MΩ 5%
(Préciser la valeur désirée)

N°1000	1/4 W (10 de M.VAL.)	1.00
N°1000/C	1/4 W 100 de M.Val.	7.00

La valeur 75Ω est aussi disponible.

Selfs

Au choix: 0.1 1 1.5 2.2 3.3 4.7 10 15 22 27 33 47 68 100 150 220 470uH 1 1.5mH

N°2200	Self de choc axiale	2.80
N°200	Self VK200	3.40
N°2212	Self 125 µH 5A antiparasit.	16.00

Soudure

N°1990	8/10 100grs	17.00
N°79500	8/10 500grs	63.00
N°1960	Pompe à dessouder	29.90
N°1961	Embout téflon	6.50

Tranferts"MECANORMA"

(Préciser la REFERENCE COMPLETE)

N°219	La feuille	19.60
N°218	Le ruban	24.50

Transformateurs

(Moulés pour circuits imprimés.)

N°5516	2x6V 1.2VA	30.00
N°5519	2x9V 1.2VA	30.00
N°5522	2x12V 1.2VA	30.00
N°5572	2x12V 5VA	46.00

(Autres transformateurs et transformateurs toriques..voir catalogue)

Triacs

N°150	BTA 08-400B	7.60
N°151	BTA 08-600S Igt 10mA	10.20
N°12700	BTA 12-700B	11.00

MINI PROGRAMMATEUR DE PIC

(12C508, 16F84, 24C16...) sur port série de PC. Avec logiciel, cable série,et mode d'emploi. PIC -01: **390.00**

COMPILATEUR BASIC/PIC

: Logiciel permettant de programmer tous les PIC 14 bits (16C6xx, 7x, 8x &92x), avec le plus simple des langages : le BASIC. **825.00**



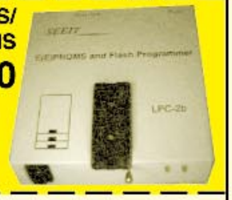
OSCILLOSCOPE "HAMEG" HM303-6

-2 voies, DC à 35 MHz, 1mV/div.;indication de dépassement.
-Bdt: 0.5s à 10ns/div; durée d'inhibition variable, déclenchement alterné.
-Déclenchement: DC à 100Mhz; Auto crête à crête; séparateur vid. actif.
-Fonction supplémentaires: testeur de composants, calibreur 1kHz/1MHz.
-Livré avec deux sondes.Facade en français. GARANTIE 2 ANS.

DISPONIBLE !!! Livré en 24/48H HM303-6 .... ~~4076.28~~ -> ☎

LPC-2b PROGRAMMATEUR D'EPROMS/EEPROMS/ Flash EPROMS

En externe sur le port parallèle d'un PC (détection automatique). Tension de prog. 5V,12V, 12.5V, 21V, 25V.Livré avec cable, alimentation, logiciel et doc en français **1780.00**



8 autres modèles dans le catalogue

QUICKROUTE logiciel de CAO.

Aussi performant et trois fois moins cher que "certains logiciels connus."

Création de schémas, saisie, autoroutage des circuits imprimés. Prise en main facile et à la portée de tous. Une couche? deux couches ? strap?: pas de problèmes...Librairie: + de 1000 composants! Logiciel en FRANCAIS !!!

N°13021 QUICKROUTE 4 TWENTY Toutes les fonctions mais limité à 300 broches. **1200.00**
N°13024 QUICKROUTE 4 Idéal pour amateur averti et concepteur d'études: 800 broches. **1995.00**
N°13020 QUICKROUTE 4 VERSION DEMO (toutes les fonctions sont actives) **50.00**

PROMO: PICSTART PLUS (Outil de développement pour PIC16xx/17xx) ~~1890.00~~ 1750.00

CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. NOS PRIX SONT T T C (T.V.A 20.6% comprise)
- ENVOIS EN COLISSIMO SUIVI SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.
- PAIEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE, MANDAT OU CCP
- **FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE: 43.00 F** (Assurance comprise) -PORT GRATUIT AU DESSUS DE 900 F
- PAR **CARTE BANCAIRE :** DONNER LE NUMERO , LA DATE DE VALIDITE,UN NUMERO DE TELEPHONE ET SIGNER
- CONTRE REMBOURSEMENT: JOINDRE UN ACOMPTE MINIMUM DE 10% (TAXE de C.R. EN PLUS: 28.00F)
- DETAXE A L'EXPORTATION.
- NOUS ACCEPTONS LES BONS DE COMMANDE DE L ' ADMINISTRATION .

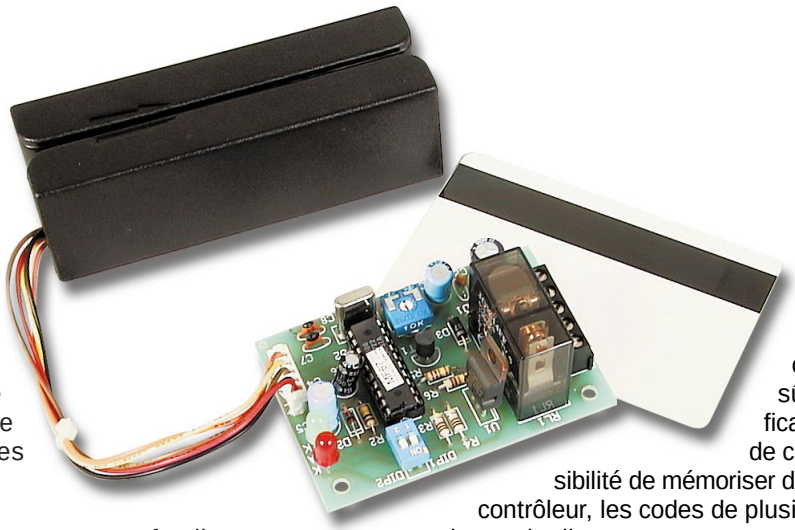
TOUS NOS COMPOSANTS SONT GARANTIS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES

BON pour CATALOGUE GRATUIT
FRANCE: 20 FF pour DOM, TOM, C.E.E., Etranger

Nom:.. Prénom:..
Adresse:..
....
Code Postal:.............................. Ville:..

Contrôleur d'accès à carte magnétique

Dans notre précédent article, nous avons abordé l'aspect théorique des cartes magnétiques. Ici, nous vous proposons une réalisation pratique : un lecteur à auto-apprentissage qui ne s'active que si l'utilisateur possède une carte magnétique habilitée. Cette réalisation peut être utilisée comme serrure de sûreté mais aussi, comme système d'activation pour antivols et installations de tous types.



Dans le précédent numéro nous avons analysé, du point de vue théorique, le fonctionnement des cartes magnétiques.

Dans les pages qui suivent, nous approfondirons certains aspects de cette technique et surtout, nous présenterons un projet intéressant et facilement réalisable, même par un néophyte.

Notre réalisation

Il s'agit d'un lecteur de cartes compact, capable d'apprendre et de mémoriser les données gravées sur la bande magnétique, et dans un second temps, d'activer un relais dès lors que – en lecture – le code de la carte coïncide avec l'un des codes mémorisés.

Le circuit a été spécialement réalisé pour commander l'activation d'une serrure électrique ou, en général, d'un quelconque appareil électrique grâce à une carte magnétique convenablement codée. Notre carte a donc comme entrée un signal provenant d'un lecteur de badge et comme sortie un relais. Toute la logique de contrôle est confiée à un seul intégré, pour la précision, un microcontrôleur ST6260 de chez SGS-Thomson. Nous avons choisi ce microcontrôleur pour deux raisons essentiellement : la disponibilité d'une mémoire EEPROM interne et les dimensions réduites du chip (2 x 10 broches), ce qui a permis la réalisation d'une carte compacte.

Parmi les principales caractéristiques du circuit, nous citerons la sûreté élevée de la codification utilisée (1 000 000 de combinaisons), et la possibilité de mémoriser dans l'EEPROM du microcontrôleur, les codes de plusieurs cartes, jusqu'à un maximum de dix.

Pour mieux en comprendre le fonctionnement, nous pouvons subdiviser notre système en quatre « éléments » fondamentaux que nous allons analyser individuellement.

Le premier élément du circuit est bien sûr, la carte magnétique. Celle-ci représente la véritable unité d'activation puisqu'elle contient, mémorisé de façon permanente sur la bande magnétique, le code d'activation.

Le deuxième élément est constitué du lecteur à défilement de bande, c'est-à-dire par un appareil commercial (qui n'est pas à construire) et qui transforme le code, disponible sous forme de signal analogique sur la carte, en un code digital.

Le troisième élément est constitué du circuit de contrôle, dont les schémas électrique et pratique sont donnés dans cet article. Le circuit électronique réalise une double fonction : en phase de programmation, il apprend et mémorise le code provenant de la carte, tandis qu'en fonctionnement normal, il compare le code de la carte avec ceux stockés en mémoire et, éventuellement, agit sur le relais.

Le quatrième élément (immatériel) est représenté par le logiciel présent à l'intérieur du microcontrôleur.

La carte magnétique

Procédons par ordre et occupons-nous tout de suite de la carte magnétique, en rappelant que nous nous sommes déjà largement occupés d'elle dans le précédent numéro de la revue.

En résumé, la carte dispose d'une bande magnétique destiné à mémoriser de façon permanente les données. Ces dernières sont gravées sur trois différentes « pistes » complètement indépendantes les unes des autres et qui sont caractérisées par un protocole d'utilisation différent. Les dimensions de la carte, la position de la bande magnétique, celle des pistes et le protocole d'écriture — et par conséquent de lecture des données pour chaque piste — sont définies par le standard ISO 7811 auquel se conforment tous les principaux constructeurs de cartes et auquel nous avons fait référence, nous aussi, pour réaliser ce projet. Notre application utilise toutefois une seule des trois pistes disponibles, la deuxième pour être précis.

La piste ISO 2

Cette piste, appelée également ABA (Américan Bankers Association), est caractérisée par une densité de 29,5 bits/cm et peut contenir un maximum de 40 caractères. Sur la piste ISO 2, chaque caractère est représenté par l'ensemble des cinq caractères binaires : les quatre premiers distingués par les symboles « b1 » à « b4 », expriment le caractère lui-même, tandis que le dernier, défini par le symbole « p », représente le test de parité du caractère comme indiqué dans le tableau 1. Précisons que 01011 représente le Start Sentinel, c'est-à-dire le caractère qui précède la zone contenant les données, tandis que 11111 coïncide avec le End Sentinel, caractère qui est utilisé pour indiquer la fin de cette même zone.

La piste ISO 2 ne permet de mémoriser que les nombres décimaux (de 0 à 9) puisque les caractères restants (de A à F en hexadécimal) sont utilisés comme caractères de contrôle. Le cinquième caractère indique si la parité est paire ou impaire en prenant le niveau logique 1 si la somme des caractères les plus significatifs est un nombre pair, ou le niveau logique 0 si le résultat de la somme est un nombre impair. Dans notre application, nous utilisons seulement onze des quarante caractères pouvant être mémorisés sur la piste ISO 2, de façon à pouvoir

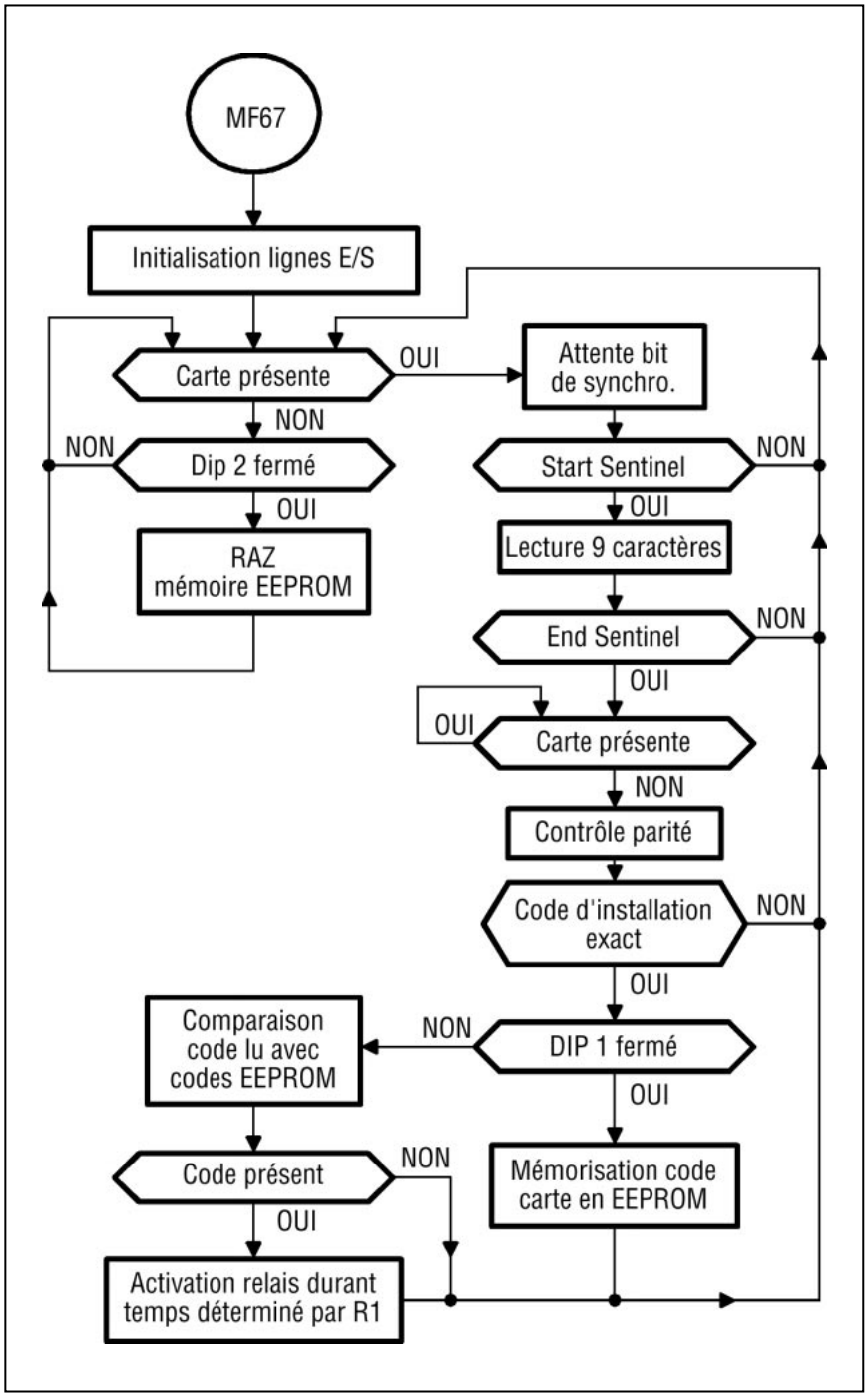


Figure 1 : Organigramme du microcontrôleur

Le microcontrôleur, après avoir initialisé ses lignes d'entrées et sorties, entre dans le « programme principal » ou il exécute en continu deux tests : la lecture du signal CLS et celle de l'état du DIP 2. Si ce switch est positionné sur ON, le microcontrôleur annule la mémoire EEPROM. Si la ligne CLS se place au niveau logique 0, le microcontrôleur abandonne le programme principal et exécute le sous-programme de lecture de la carte. Tandis que l'on commence à faire défiler le badge sur la tête de lecture, le lecteur relève une série de bits de synchronisation. Quand le caractère Start Sentinel est détecté, les cinq caractères suivants sont lus et mémorisés dans la RAM. L'opération se répète 9 fois de suite. La lecture se termine lorsque le caractère End Sentinel est détecté et quand le Card Load Signal repasse à « 1 ». Cette phase également achevée, le microcontrôleur doit vérifier l'exactitude du code installé et, si le test a un résultat positif, contrôler l'état du switch 1. Si ce dernier est placé sur ON, le microcontrôleur mémorise le code de la carte dans l'EEPROM, tandis que si le switch 1 est sur OFF, il compare le code lu avec ceux déjà présents dans la mémoire EEPROM. Le logiciel permet de mémoriser en EEPROM un maximum de 10 codes différents. Donc, si le code lu coïncide avec l'un des codes disponibles en EEPROM, le microcontrôleur ferme le relais pendant le temps imposé par le trimmer.

BITS					CODAGE	CARACTÈRE
P	b1	b2	b3	b4		
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	2	2
1	0	0	1	1	3	3
0	0	1	0	0	4	4
1	0	1	0	1	5	5
1	0	1	1	0	6	6
0	0	1	1	1	7	7
0	1	0	0	0	8	8
1	1	0	0	1	9	9
1	1	0	1	0	10 (A)	a
0	1	0	1	1	11 (B)	SS
1	1	1	0	0	12 (C)	a
0	1	1	0	1	13 (D)	SEP
0	1	1	1	0	14 (E)	a
1	1	1	1	1	15 (F)	ES

Tableau 1.



Un programmateur / lecteur multipiste de la société KDE.

mémoriser à l'intérieur de l'EEPROM du circuit au moins une dizaine de codes.

Comme nous le verrons mieux par la suite, avec le type de codification utilisé nous atteignons 1 000 000 de combinaisons, nombre plus que suffisant pour garantir un niveau élevé de sécurité au système !

Une fois compris le mode de fonctionnement des cartes magnétiques, nous passons maintenant au second élément du dispositif, c'est-à-dire du lecteur magnétique.

Lecteur à défilement de bande

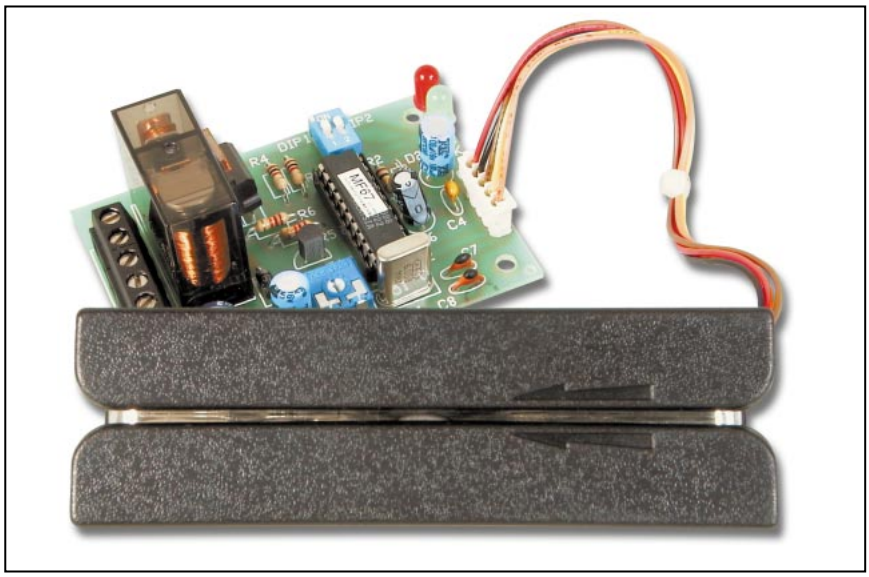
Pour notre application, nous avons utilisé un lecteur du commerce produit par KDE : le modèle à piste unique type KDR 1121. Ce modèle dispose d'une tête magnétique et d'un circuit spécial d'amplification et de décodage capable de lire les données présentes sur la piste ISO 2 du badge et de les transformer en impulsions digitales.

Le lecteur en question est relié au monde extérieur à travers cinq fils de différentes couleurs.

- Le fil rouge et le fil noir sont destinés à l'alimentation pour laquelle nous devrons appliquer une tension stabilisée de 5 volts en respectant la polarité : positif au rouge et négatif (masse) au noir.

- Le fil marron représente la sortie appelée CLS (Card Loading Signal) ; sur ce fil est présente une tension de 5 volts pendant le fonctionnement normal, potentiel qui descend à 0 pendant le passage du badge sur la tête de lecture.

- Le fil jaune et le fil orange correspondent respectivement aux sorties RCL (Read Clock) et RDP (Read Data Pulse). En alimentant le lecteur et en faisant défiler le badge sur la tête de lecture, nous verrons le signal RCL passer par l'état logique haut (5 volts) à 0 (masse), autant de fois qu'il y a de bits mémorisés sur la bande magnétique. En pratique, le RCL représente le rythme d'impulsion de sortie du lecteur ; il prend une valeur logique (0) quand il relève un bit sur la carte. Le signal RDP représente la donnée : au front descendant de RCL, il faut lire simultanément le signal RDP pour savoir si le caractère mémorisé est un (1) ou un (0). Si le RDP est à l'état logique bas, cela signifie



Le lecteur monopiste KDE. Remarquez la tête de lecture visible au centre.

Le montage proposé dans cet article utilise comme élément principal un lecteur de carte produit par la société KDE et dont nous reproduisons ici les principales caractéristiques :

- **Standard de lecture ISO 7811.**
- **Piste de travail ISO 2 (ABA).**
- **Méthode de lecture F2F (FM).**
- **Alimentation à 5 volts CC.**
- **Absorption maximum de 10 mA.**
- **Vitesse de lecture de 10 à 120 cm / sec.**
- **Durée de vie de la tête de lecture supérieure à 300 000 lectures.**
- **Température de fonctionnement de 0 à 50 °C.**
- **Dimensions 30 x 99 mm (hauteur 29 mm).**
- **Poids 45 grammes.**

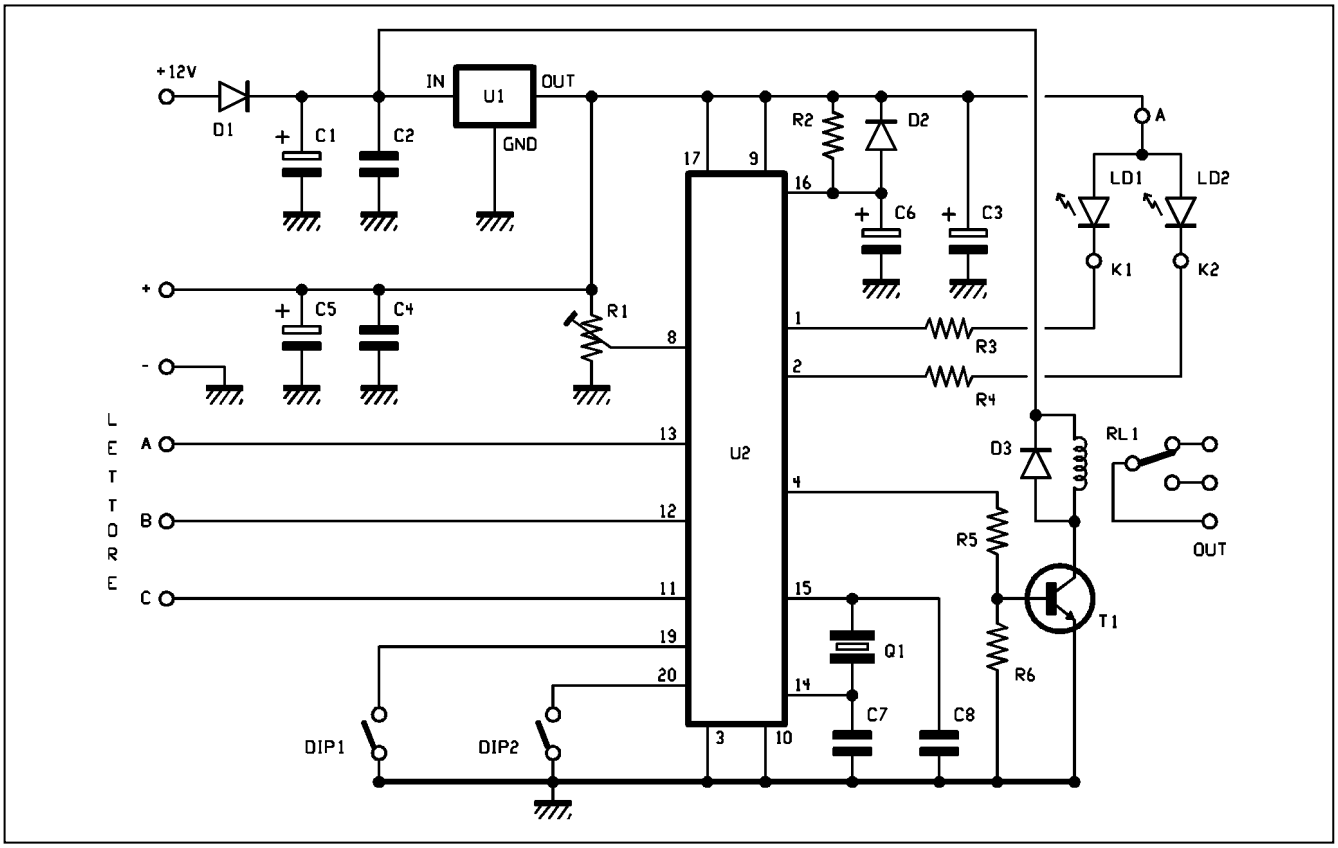


Figure 2 : Schéma électrique du contrôle d'accès à carte magnétique

que le bit lu est un « 1 » et au contraire, si le RDP est à l'état haut, le bit lu est un « 0 ». Passons maintenant au troisième élément de notre dispositif de lecture, c'est-à-dire à la carte du microcontrôleur.

Le schéma électrique

Comme on peut le remarquer en observant le schéma électrique, le circuit a été réduit à sa plus simple expression ! Tout tient sur un seul et même circuit intégré, un ST6260 désigné par U2 dans le schéma. Pour fonctionner, le microcontrôleur U2 a besoin d'une tension de 5 volts entre les broches 9 (Vdd) et 10 (Vss), d'un quartz entre les broches 14 et 15, et d'un réseau R/C (R2/C6) sur la broche 16 de remise à zéro. Les deux LED, LD1 de couleur verte et LD2 de couleur rouge, sont directement contrôlées (sans l'interposition d'un transistor) par les broches 1 (PB0) et 2 (PB1) du microcontrôleur. Le relais RL1 est contrôlé, à travers le transistor T1, par la broche 4 (PB2) de U2. Le trimmer R1 règle le temps d'activation du relais : de 0,5 seconde à un maximum de 30. Le curseur de R1 est directement relié à la broche 8 (PA0) du microcontrôleur, utilisé comme convertisseur analogique/digital pour lire la valeur de tension du trimmer. Les switchs, DIP 1 et DIP 2 sont respectivement reliés aux broches 19 (PC3) et 20 (PC2) du circuit intégré U2. Les trois sorties du lecteur à défilement de bandes sont reliées directement à trois broches du microcontrôleur. Pour la précision, le signal CLS va à la broche 13, le RCL est relié à la broche 12 et le RDP est relié à la broche 11. La carte doit être alimentée par une tension continue d'environ 12 volts qui est ensuite appliquée au relais RL1 et au régulateur U1. La diode D1 protège la carte contre d'éventuelles inversions de polarité, tandis que les condensateurs C3, C4 et C5 servent à lisser la tension présente en aval de U1 à 5 volts. L'analyse du schéma électrique achevée, donnons maintenant un coup d'œil au logiciel (cod.MF67) utilisé dans notre application.

Le logiciel

Référons-nous au schéma de la figure 1. Le microcontrôleur, après avoir initialisé ses propres lignes d'entrées et sorties, entre dans le programme principal « main program » ou il exécute continuellement deux tests : le premier consiste à lire le signal CLS provenant du lecteur à défilement de bandes, tandis que le second concerne l'état du DIP 2. Si cet interrupteur est placé en position ON, le microcontrôleur annule la mémoire EEPROM. Si la ligne CLS se place au niveau logique 0, le microcontrôleur abandonne le programme principal et exécute le sous-programme de lecture de la carte. Lorsque l'on commence à faire défiler la carte sur la tête de lecture, le lecteur de piste relève une série de bits de synchronisme qui sont alors interprétés et proposés sur les lignes de sortie RCL et RDP. Les bits de synchronisation, même s'ils sont disponibles, sont d'une utilisation propre au décodeur interne du lecteur à défilement de bandes, et c'est la raison pour laquelle le logiciel doit les ignorer, ou mieux encore, lire les différents bits initiaux jusqu'à ce qu'il trouve une séquence de caractères égaux à « 11010 » qui coïncide avec le Start Sentinel. Si ce dernier est décelé, le logiciel doit lire les cinq caractères suivants, les mémoriser dans la RAM et répéter l'opération 9 fois.

Donc, en résumé, le programme lit et mémorise 9 caractères en format ISO2. A ce moment-là, il faut attendre tant le caractère de End Sentinel que la sortie de la carte de zone de lecture de la tête : le Card Load Signal doit redevenir significatif.

Il faut à présent élaborer les données mémorisées pour extrapoler, à partir de chaque caractère lu, le chiffre correspondant, tout en contrôlant l'exactitude du bit de parité.

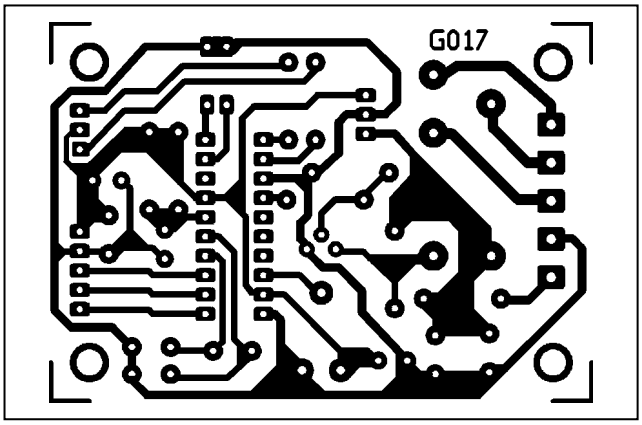


Figure 3 : Dessin du circuit imprimé échelle 1.

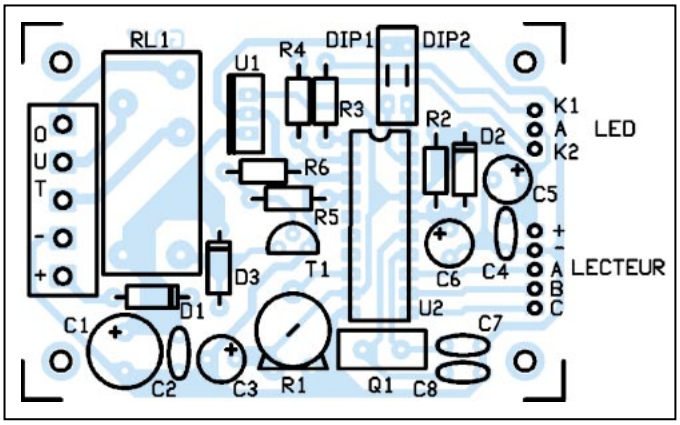


Figure 4 : Implantation des composants.

Liste des composants

R1 : 10 kΩ trimmer
montage horizontal pour CI
R2 : 100 kΩ
R3 : 1 kΩ
R4 : 1 kΩ
R5 : 22 kΩ
R6 : 22 kΩ
C1 : 470 µF 16 V électrolytique
C2 : 100 nF multicouches
C3 : 100 µF 16 V électrolytique
C4 : 100 nF multicouches
C5 : 100 µF 16 V électrolytique
C6 : 1 µF 16 V électrolytique
C7 : 22 pF céramique
D1 : diode 1N4002
D2 : diode 1N4148
D3 : diode 1N4002
LD1 : LED rouge 5 mm
LD2 : LED verte 5 mm
U1 : circuit intégré 7805
U2 : microcontrôleur ST62T60
T1 : transistor BC547B
DIP1, DIP2 : DIP switch
RL1 : Relais 12 V 1 circuit
Q1 : quartz 6 MHz
Divers :
Support CI 2 x 10 broches
Circuit imprimé réf. GO17
Bornier 2 emplacements
Bornier 3 emplacements

Cette autre phase terminée, notre microcontrôleur contiendra, dans une zone déterminée de la mémoire RAM, une séquence de 9 nombres décimaux, dont les trois premiers indiquent le code installé et les six autres représentent le code mémorisé sur la carte. Le microcontrôleur doit vérifier l'exactitude du code installé et, si le résultat du test est positif, vérifier la position du switch 1. Si ce dernier est placé sur ON, le microcontrôleur mémorise le code de la carte dans l'EEPROM, tandis que si le DIP 1 est sur OFF, il compare le code lu avec ceux déjà présents dans la mémoire EEPROM. Le logiciel permet de mémoriser dans EEPROM un maximum de 10 codes différents. Donc, si le code lu coïncide avec l'un des codes disponibles dans EEPROM, le microcontrôleur ferme le relais pendant le temps imposé par le trimmer. Ainsi, l'analyse du logiciel étant également terminée, il ne nous reste plus qu'à nous occuper de la réalisation pratique de la carte.

Réalisation du montage

Dans cette optique, nous devons avant tout réaliser le circuit imprimé en utilisant la photo du typon donnée figure 4. En nous aidant de l'implantation des composants figure 3, nous commencerons par insérer et souder les différents composants sur la carte en veillant à la polarité des éléments polarisés tels que les diodes, les condensateurs chimiques et le régulateur U1. Pour le circuit intégré U2, il est conseillé d'utiliser un support à 20 broches. On soudera ensuite, sur les emplacements prévus, un connecteur mâle à 5 broches destiné à recevoir le connecteur femelle du lecteur à défilement de bandes puis on insérera à sa place ledit connecteur de sortie du lecteur en respectant la polarité : le fil de couleur rouge doit être relié à la broche repérée « + ». Avec un morceau de câble à trois conducteurs, on reliera les deux LED aux trois emplacements de la carte, repérés « K1 », « K2 » et « A ».

Le montage ainsi terminé, nous pourrons procéder à un premier essai. Dans ce but, on reliera une alimentation continue de 12 volts (courant maximum d'environ 100 mA) aux bornes « + » et «- » du montage. Après quelques secondes, si tout fonctionne correctement, les deux LED devront s'allumer simultanément pendant environ 1 seconde. Elles indiqueront ainsi la fin de la phase d'initialisation du microcontrôleur et feront savoir s'il est opérationnel ou non.

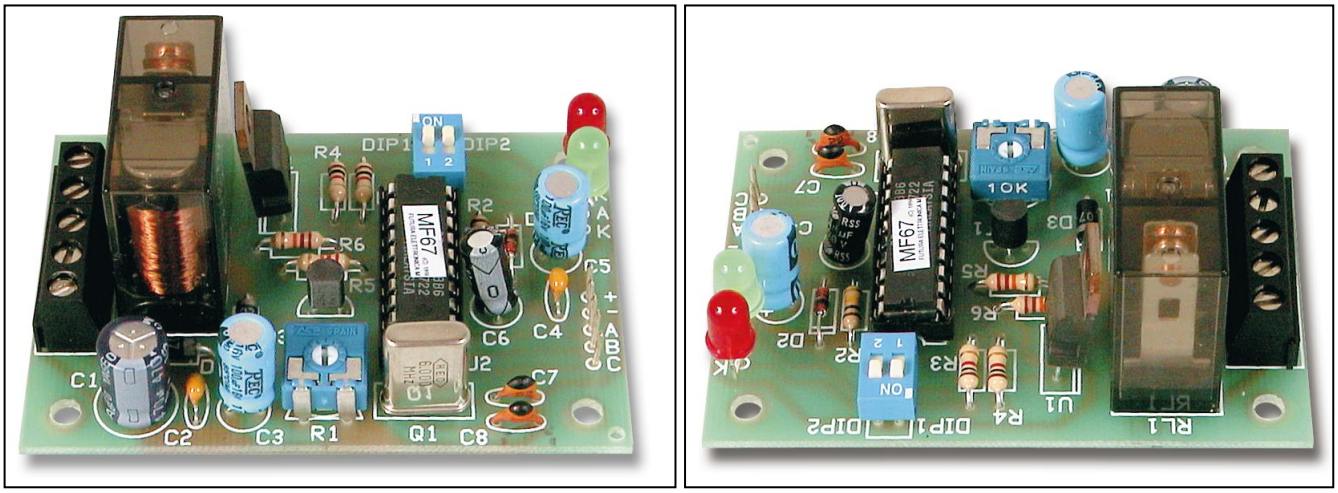
On placera alors le switch 2 sur ON un instant afin d'annuler la mémoire EEPROM de U2. On se procurera une ou plusieurs cartes correctement programmées et on placera le switch 1 sur ON. On fera défiler la carte dans la fente du lecteur prévue à cet effet : à la fin de chaque passage, la LED rouge doit s'allumer pendant environ 1 seconde pour indiquer la bonne mémorisation du code.

Rappelons que ce dispositif permet de mémoriser un maximum de dix codes différents. Après avoir mémorisé toutes les cartes possibles, si l'on fait passer dans le lecteur une ou plusieurs cartes magnétiques supplémentaires codées différemment, les codes relatifs viendraient occuper la dixième zone de mémoire en effaçant, bien entendu, le code enregistré précédemment.

On replace à présent le DIP 1 en position d'arrêt, c'est-à-dire OFF, et on repasse la ou les cartes sur la tête de lecture du lecteur. Si tout va bien, les cartes dont le code a été mémorisé en premier provoquent la fermeture du relais et l'allumage simultané de la diode verte. La phase de programmation est ainsi terminée et les codes des cartes sont mémorisés de façon permanente dans le microcontrôleur.

L'installation

En règle générale, si le lecteur de carte peut être placé en zone non protégée, il est préférable de placer la carte de contrôle dans une zone protégée. Supposons, par exemple, que nous utilisions



Vues du circuit monté.

ce circuit pour débloquer la serrure électrique de la porte de la maison. Le lecteur pourra être installé en dehors de l'habitation (en zone non protégée), dans un endroit toutefois suffisamment abrité des intempéries et de l'humidité. Les fils de liaison traverseront les murs de la maison pour rejoindre la zone protégée (l'intérieur de la maison) où sera installée la carte électronique de commande.

Pour conclure

Le circuit proposé dans ces pages peut avoir de nombreuses applications, limitées à la seule imagination du lecteur. En tous les cas, afin d'obtenir un fonctionnement correct du circuit dans toutes les situations, il est conseillé de respecter quelques règles que l'on peut ainsi résumer :
- le lecteur à défilement de bandes, s'il est placé à l'extérieur, doit être protégé des intempéries car il n'est pas étanche,
- la carte magnétique ne doit pas être pliée ou placée à proximité de forts champs électromagnétiques,
- les fils de liaison entre le lecteur et la carte ne doivent pas dépasser une longueur de deux mètres.

Dans les prochains mois, nous essayerons de présenter d'autres projets utilisant les cartes magnétiques. Nous attendons à ce sujet des propositions ainsi que des suggestions de la part des lecteurs en nous mettant dès maintenant à leur disposition pour la réalisation de circuits de ce type, pourvu qu'ils soient d'un intérêt général.

Quelles cartes utiliser ?

Le système de lecture utilisé dans cette réalisation est conforme au standard ISO 7811.
Dans notre cas, on utilise exclusivement la deuxième piste, appelée ABA (American Bankers Association). L'application prévoit que sur cette piste soit mémorisé un « mot » composé de 11 caractères utilisant chacun 5 bits. Le premier et le dernier caractère délimitent la zone des données et doivent coïncider avec le caractère Start Sentinel et avec le caractère End Sentinel relatifs au protocole ISO 2. Les trois caractères mémorisés après le Start Sentinel indiquent le « code installation » qui pour notre dispositif est égal au nombre décimal « 101 ». Les six caractères suivants représentent le véritable code de la carte, c'est-à-dire qu'ils expriment ce nombre décimal, de 000000 à 999999, qui est mémorisé à l'intérieur du microcontrôleur.

Où trouver les composants

Ce montage nécessitant un microcontrôleur programmé, la réalisation d'un kit a été confiée à la société Comelec. Le microcontrôleur étant disponible séparément, vous pouvez donc également vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel.

Andrea LETTIERI ◆



COMELEC

nuova ELETTRONICA IMPORTATEUR FUTURA ELETTRONICA

NOUVEAU

Description dans ELECTRONIQUE n° 1 de juin 99



Analyseur de Spectre de 100 kHz à 1 GHz

Gamme de fréquences	100 kHz à 1 GHz*
Impédance d'entrée	50 Ω
Résolutions RBW	10 - 100 - 1 000 kHz
Dynamique	70 dB
Vitesses de balayage	50 - 100 - 200 ms - 0,5 - 1 - 2 - 5 s
Span	100 kHz à 1 GHz
Pas du fréquencemètre	1 kHz
Puissance max admissible en entrée	23 dBm (0,2 W)
Mesure de niveau	dBm ou dBµV
Marqueurs de référence	2 avec lecture de fréquence
Mesure	du Δ entre 2 fréquences
Mesure de l'écart de niveau	entre 2 signaux en dBm ou dBµV
Echelle de lecture	10 ou 5 dB par division
Mémorisation	des paramètres
Mémorisation	des graphiques
Fonction RUN et STOP	de l'image à l'écran
Fonction de recherche du pic max	(PEAK SRC)
Fonction MAX HOLD	(fixe le niveau max)
Fonction Tracking	gamme 100 kHz à 1 GHz
Niveau Tracking réglable de	–10 à –70 dBm
Pas du réglage niveau Tracking	10 - 5 - 2 dB
Impédance de sortie Tracking	50 Ω

* La fréquence maximale garantie est de 1 GHz mais, en pratique, vous devriez pouvoir la dépasser de plusieurs dizaines de MHz.

Prix en kit ....8 200 F* **Prix monté ....8 900 F***

**Prix de lancement*

Module RF seul (KM 1400).....5 990 F

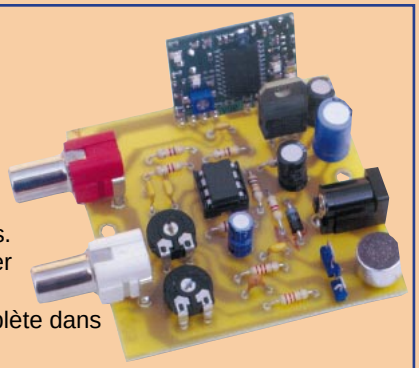
Analyseur de distorsion harmonique
(pour les passionnés de HI-FI)

Cet appareil permet de mesurer la distorsion harmonique de tous les amplificateurs HI-FI. La mesure est possible sur toute la bande de fréquence BF : de 15 Hz à 23000 Hz (description complète dans ELECTRONIQUE et Loisirs magazine n° 1 de juin 99).



LX 1392..... Kit complet .....454 F

Emetteur TV audio/vidéo miniature



Permet de retransmettre en VHF (224,5 MHz) une image ou un film sur plusieurs téléviseurs à la fois. Idéal aussi pour connecter à une caméra CCD ou CMOS. (description complète dans ELECTRONIQUE et Loisirs magazine n° 2 de juillet 99).

FT272/K Kit complet.....245 F **FT272/M Kit monté ....285 F**

Récepteur AM/FM 38 MHz - 860 MHz



À triple changement de fréquence, ce récepteur vous permettra de recevoir toutes les stations entre 38 et 860 MHz. Bande passante 30 ou 150 kHz.

Décrit dans MEGAHERTZ magazine n° 190

LX1346/K .....Kit complet.....1 990 F
LX1346/M .....Kit monté .....2 785 F

Fréquencemètre portable 10 Hz à 2,8 GHz



- Résolution BF : 1 Hz jusqu'à 16 MHz
- Résolution SHF : 1 kHz jusqu'à 2,8 GHz
- Impédance d'entrée : 50 Ω
- Alim. externe : 9 à 14 V
- Alim. interne : pile 9 V
- Sensibilité :

27 MHz	*< 2 mV*
150 MHz	*< 0,9 mV*
400 MHz	*< 0,8 mV*
700 MHz	*< 2,5 mV*
1,1 GHz	*< 3,5 mV*
2 GHz	*< 40 mV*
2,5 GHz	*< 100 mV*
2,8 GHz	*< 110 mV*

Livré complet avec coffret sérigraphié et notice de montage en français.

Banc d'essai dans MEGAHERTZ magazine n° 183

FP3/K ....Fréquencemètre en kit ....990 F
FP3/M....Fréquencemètre monté 1 380 F

Générateur RF 100 kHz à 1 GHz

- Puissance de sortie max. : 10 dBm.
- Puissance de sortie min. : -110 dBm.
- Précision en fréquence : 0,0002 %
- Atténuateur de sortie 0 à -120 dB
- Md. AM et FM interne et externe.



KM 1300 .....Générateur monté .....5 290 F

04 42 82 96 38

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

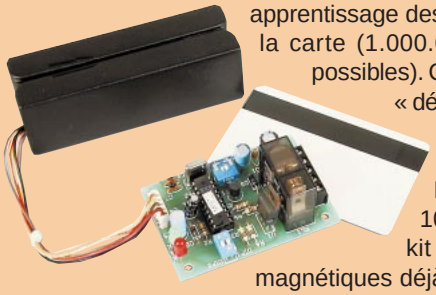
DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

COMELEC

IMPORTATEUR nuova ELETTRONICA — FUTURA ELETTRONICA

Contrôleur d'accès à carte



Lecteur de cartes magnétiques avec auto-apprentissage des codes mémorisés sur la carte (1.000.000 de combinaisons possibles). Composé d'un lecteur à « défilement » et d'une carte à microcontrôleur pilotant un relais. Possibilité de mémoriser 10 cartes différentes. Le kit comprend 3 cartes magnétiques déjà programmées avec 3 codes d'accès différents. *Décrit dans ELECTRONIQUE n° 2.*

FT127/K .....Kit complet (3 cartes + lecteur) .....507 F
LSB12.....Lecteur seul.....290 F
BDG01 .....Carte ISO 7811 vierge.....6 F
BDG01/M .....Carte ISO 7811 programmée.....8 F

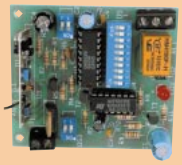
Scrambler



Pour rendre incompréhensible n'importe quelle communication via radio ou téléphone. Idéal pour CB, VHF et téléphone. Le circuit est basé sur le principe de l'inversion de bande et utilise l'intégré FX118DX. Le module fonctionne en full duplex et est réalisé en CMS. Ses dimension sont de 2.5 x 3 cm. Les connexions sont au pas de 2,54 mm. *Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.*

FT109K (en kit).....179 F **FT109M (monté).....199 F**

TX et RX codés monocanal

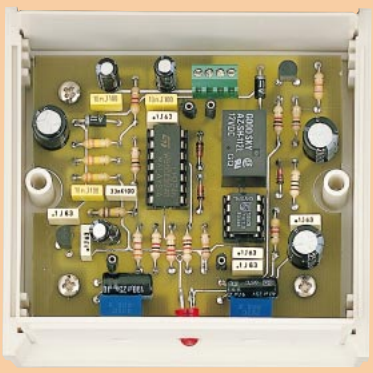




Pour radiocommande. Très bonne portée. Le nouveau module AUREL permet, en champ libre, une portée entre 2 et 5 km. Le système utilise un circuit intégré codeur MM53200 (UM86409). *Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.*

FT151K (émetteur en kit) .....190 F
FT152K (récepteur en kit).....152 F
FT151M (émetteur monté) .....240 F
FT152M (récepteur monté) .....190 F

Alarme radar 10 GHz avec DRO



Simple à installer et efficace, ce module d'alarme complètement autonome vous permet de vous protéger des intrusions inopportunes. *Décrit dans ELECTRONIQUE n° 2.*

LX1396/K.....Kit complet.....330 F
LX1396/M .....Kit monté.....462 F

Protection pour PC avec carte à puce



Ce dispositif utilisant une carte à puce permet de protéger votre PC. Votre ordinateur reste bloqué tant que la carte n'est pas introduite dans le lecteur. Le kit comprend le circuit avec tous ses composants, le micro déjà programmé, le lecteur de carte à puce et une carte de 416 bits. *Décrit dans ELECTRONIQUE n° 2.*

FT187 .....Kit complet.....317 F
CPC416 .....Carte à puce de 416 bit .....35 F
CPC2K .....Carte à puce de 2 Kbit .....35 F

Clé DTMF 4 ou 8 canaux

Pour contrôler à distance via radio ou téléphone la mise en marche ou l'arrêt d'un ou plusieurs appareils électriques. Elle est gérée par un microcontrôleur et munie d'une EEPROM. En l'absence d'alimentation, la carte gardera en mémoire toutes les informations nécessaires à la clé : code d'accès à 5 chiffres, nombre de sonneries, états des canaux etc. Les relais peuvent fonctionner en ON/OFF ou en mode impulsions. Le code d'accès peut être reprogrammé à distance. Interrogation à distance sur l'état des canaux et réponse différenciée pour chaque commande. Le kit 8 canaux est constitué de 2 platines : une platine de base 4 canaux et une platine d'extension 4 canaux.



Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.

FT110K (4C en kit) .....395 F
FT110M (4C monté).....470 F
FT110EK (extension 4C)....68 F
FT110K8 (8C en kit) .....463 F
FT110M8 (8C monté).....590 F

04 42 82 96 38

Micro-émetteur espion UHF avec son récepteur



Simple et puissant, ce micro-émetteur UHF est capable de capter les sons les plus faibles pour les transmettre par radio à une distance maximum de 300 m. L'émetteur ainsi que son récepteur utilisent des modules HF AUREL à 433.92 MHz en technologie CMS. *Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.*

FT9TTX/K .....(émetteur en kit).....185 F
FT9TTX/M.....(émetteur monté) .....259 F
FT9TRX/K.....(récepteur en kit) .....195 F
FT9TRX/M .....(récepteur monté) .....273 F
Module AUREL .....TX433SAW.....122 F
Module AUREL .....RF290A-233 .....73 F

Le kit comprend tous les composants (module inclus) et le coffret.

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Microcontrôleurs PIC

De la théorie aux applications

2ème partie

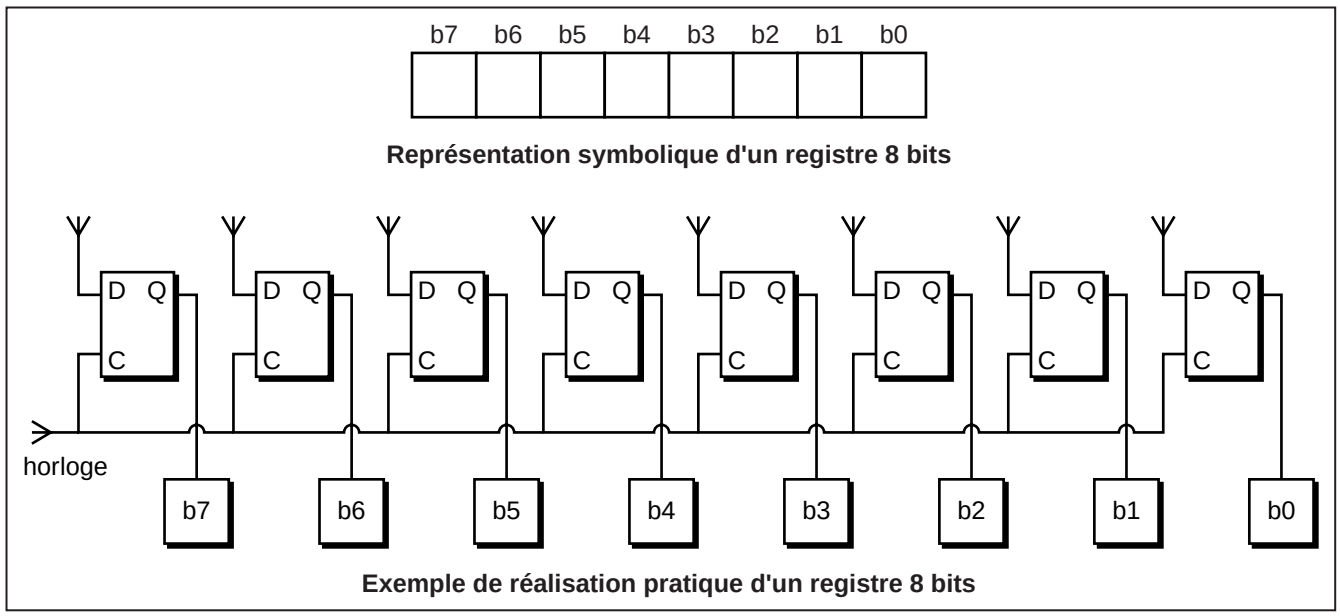


Figure 1 : Représentation symbolique et réalisation pratique d'un registre 8 bits.

Avant d'aborder la notion de programme il nous faut d'abord parler des mémoires et de leurs versions allégées que sont les registres car ces éléments jouent un rôle fondamental dans le fonctionnement d'un microprocesseur ou microcontrôleur. En effet, les données et les programmes sont toujours stockés en mémoire tandis que les opérations exécutées par l'unité centrale le sont au moyen de registres. Voyons donc ce qu'il en est avec une approche tout à la fois électronique et informatique.

Si nous commençons par la notion de registre, c'est qu'en fait une mémoire est une accumulation de registres, mieux vaut donc ne pas mettre la charrue avant les bœufs.

Qu'est ce qu'un registre ?

Un registre est tout simplement un circuit logique capable de contenir un certain nombre de données, logiques elles aussi bien sûr. S'il ne contient qu'un bit, c'est tout simplement une bascule, comme une bascule D par exemple. S'il contient plusieurs bits, cela devient un « vrai » registre et le groupe de bits qu'il contient s'appelle alors un mot. Si ce nombre de bits est égal à huit, cela constitue un octet, notion très largement utilisée avec nombre de « petits » microcontrôleurs car c'est la taille standard des mots qu'ils savent manipuler.

Lorsque l'on a besoin de représenter un registre, on le dessine tout simplement comme une suite de petites cases comme indiqué figure 1 ; chacune d'entre elles figurant un bit. Cette représentation ne doit cependant pas vous sembler être une vue de l'esprit. Elle correspond en effet à la structure physique du registre qui peut être réalisé, comme indiqué dans le bas de la figure 1, par des bascules D tout à fait classiques ; des 4013 CMOS ou des 7474 TTL par exemple.

Dans un tel registre, le mot binaire à mémoriser est appliqué sur les entrées D des bascules et, après un coup d'horloge, il se retrouve disponible sur les sorties Q. Si plus aucun coup

d'horloge n'est appliqué à nos bascules, l'état présent sur les sorties Q est conservé indéfiniment, même si l'état des entrées D vient à changer. Notre registre a donc bien un effet mémoire.

Nous verrons que les registres sont nombreux dans un microcontrôleur. Certains servent à définir le mode de fonctionnement de ses entrées/sorties ou à paramétrer certaines de ses possibilités, d'autres sont utilisés dans les calculs ; d'autres enfin indiquent l'état de certaines parties ou fonctions du microcontrôleur.

Même si nous avons vu une méthode de réalisation d'un registre avec des bascules D ; il n'est pas important que vous sachiez comment est fait chaque registre d'un microcontrôleur pour l'utiliser. Seuls comptent, en effet, les bits qu'il contient et leur signification éventuelle.

Du registre à la mémoire

Lorsque l'on a besoin de mémoriser plusieurs mots binaires, on n'a, pour l'instant, pas trouvé de meilleure solution que celle consistant à les placer dans autant de registres que nécessaire, cette association de registres s'appelant alors une mémoire.

Une mémoire est caractérisée par deux paramètres principaux : sa taille, exprimée en nombre de mots, et sa « largeur » exprimée en nombre de bits. Cette « largeur » définit en fait la taille des mots stockés dans la mémoire. La figure 2 montre ainsi le contenu d'une mémoire fort simple de 4 mots de 8 bits. On peut évidemment exprimer aussi la capacité de la mémoire en nombre total de bits. Dans le cas de la figure 2 nous avons ainsi une mémoire de 32 bits, mais c'est là une définition beaucoup moins précise pour l'utilisateur que celle consistant à dire que c'est une mémoire de 4 mots de 8 bits car cette dernière façon de faire indique aussi l'organisation de la mémoire.

Par principe, les mots contenus dans une mémoire constituent ce que l'on appelle les données de la mémoire, même si, vu de l'extérieur, ces données ont une toute autre signification.

Afin d'identifier et de pouvoir accéder à chaque mot contenu dans la mémoire, ceux-ci se voient affecter ce que l'on appelle une adresse qui correspond en fait à leur position physique dans la mémoire. Ainsi, notre mémoire exemple de la figure 2 comporte-t-elle quatre adresses qui sont 0, 1, 2 et 3. Notez dès à présent que toutes les énumérations en programmation commencent à zéro sauf de très rares exceptions. Ainsi le premier bit d'un mot est-il toujours le bit zéro et non le bit un. De même que la première adresse est toujours l'adresse zéro. C'est une simple question d'habitude.

Même s'il existe des mémoires avec des organisations très diverses, depuis des mots de un bit jusqu'à des mots de 16 bits ; la majorité des mémoires que nous rencontrerons dans les microcontrôleurs seront organisées en mots de 8 bits car c'est la taille standard des données que ces derniers manipulent. Il est donc logique de stocker les mots en mémoire sans devoir les couper en morceaux ou les accoler à plusieurs à la même adresse.

Un peu d'arithmétique

Les microcontrôleurs étant des circuits logiques, ils ne manipulent que du binaire, c'est-à-dire des zéros et des uns qui correspondent respectivement aux niveaux logiques bas et hauts.

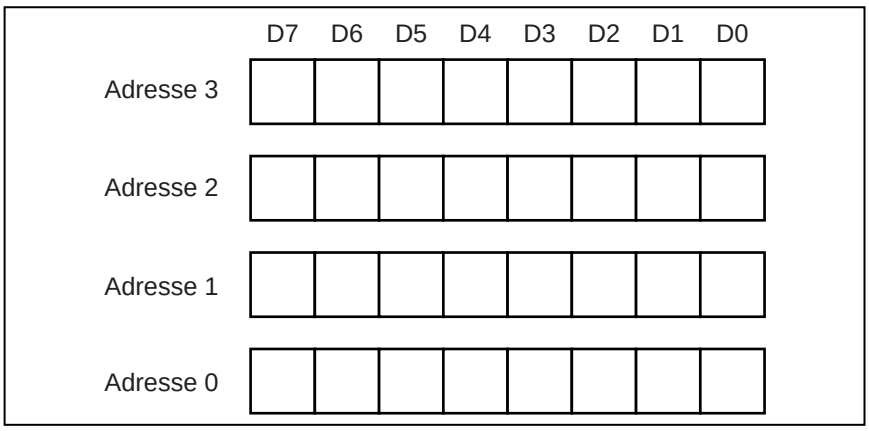


Figure 2 : Une mémoire très simple de 4 mots de 8 bits.

Comme ces bits sont groupés par mots et que le binaire n'est pas vraiment pratique à manipuler dès que le nombre de bits devient important, une notation particulière est utilisée et a pour nom l'hexadécimal. Comme il est extrêmement utile de connaître cette base de numération (puisque c'est comme cela que ça s'appelle) nous allons en dire quelques mots en essayant de rester accessible à tous.

Lorsque nous comptons, dans notre vie de tous les jours, nous utilisons la base de numération décimale c'est-à-dire que tous les nombres que nous manipulons peuvent être décomposés comme des sommes de puissances de 10 successives.

Ainsi, lorsque nous utilisons le nombre 248 cela veut dire en réalité :
- 2 centaines + 4 dizaines + 8 unités.
Si vous avez des enfants à l'école primaire ils ne seront pas surpris d'une telle décomposition puisque c'est comme cela qu'on leur apprend à compter !

Si l'on adopte une notation faisant appel aux puissances de 10, cette décomposition devient :
- $2 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 8 \times 10^0$
(rappelons que n'importe quel nombre à la puissance 0 est égal à 1).

Notre nombre est donc décomposé selon les puissances décroissantes de la base de numération qui est, ici, 10.

Et bien en binaire c'est exactement pareil mais la base de numération est 2, ce qui conduit à des décompositions un peu moins naturelles et, surtout, un peu moins faciles à faire de tête. Ainsi, le nombre binaire 1101 est-il tout simplement :
- $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$
soit encore :
- 1 x 8 + 1 x 4 + 1 x 2 + 1 x 1 (tout nombre à la puissance 0 vaut 1 rappelez-vous) soit encore 13 en décimal.

Si, pour les nombres binaires de petite taille, cette décomposition reste faisable (même de tête quand on a l'habitude) elle devient vite pénible, pour ne pas dire plus, pour les nombres plus importants. A titre d'exercice, essayez donc de convertir en décimal le nombre binaire 1110 0101 0110 1001 qui ne comporte pourtant que 16 bits.

C'est pour cela que l'hexadécimal trouve tout son intérêt, d'autant qu'il repose sur une constatation simple. Un nombre binaire de quatre bits peut représenter les nombres décimaux de

DÉCIMAL	BINAIRE
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

Tableau 1 : Du binaire au décimal c'est très facile.

0 à 15 comme le montre le tableau 1 ci-dessus. Dès lors, il est intéressant d'utiliser comme base de numération, non plus 2 comme en binaire ni 10 comme en décimal, mais 16 (de 0 à 15 cela fait 16 valeurs !). On crée ainsi la notation hexadécimale.

Un nombre exprimé en hexadécimal doit donc être décomposé suivant les puissances décroissantes de 16. C'est encore moins naturel que le binaire mais, lorsque vous aurez compris le truc, vous verrez que cela simplifie bien des choses…
Par exemple, le nombre 284 exprimé en hexadécimal est-il égal à :
- $2 \times 16^2 + 8 \times 16^1 + 4 \times 16^0$
soit encore :
- 2 x 256 + 8 x 16 + 4 soit 644.

C'est indigeste, certes, mais ce n'est pas difficile puisque ce n'est que de la banale arithmétique. Le seul petit problème qui se pose concerne la représentation des chiffres hexadécimaux supérieurs à 9. En effet, comme on travaille en arithmétique décimale, on ne dispose que des symboles capables d'aller jusqu'à 10 que sont nos chiffres arabes de 0 à 9. Il a donc fallu « inventer » des symboles pour représenter en hexadécimal les chiffres 10, 11, 12, 13, 14 et 15. Plutôt que de créer des symboles nouveaux, on a tout simplement choisi les lettres majuscules de l'alphabet et 10 est ainsi représenté par A, 11 par B et ainsi de suite jusqu'à 15 par F. C'est tout simplement pour cela que vous voyez régulièrement des lettres « au milieu » des chiffres dès que vous tentez de lire un programme en langage machine !

Ceci ne change rien à ce que nous avons vu jusqu'à présent ; ainsi le nombre hexadécimal 2AB est-il tout simplement :

DÉCIMAL	BINAIRE	HEXADÉCIMAL	« K »
0	0000	0	–
1	0001	1	–
2	0010	2	–
3	0011	3	–
4	0100	4	–
5	0101	5	–
6	0110	6	–
7	0111	7	–
8	1000	8	–
9	1001	9	–
10	1010	A	–
11	1011	B	–
12	1100	C	–
13	1101	D	–
14	1110	E	–
15	1111	F	–
128	1000 0000	80	–
256	1 0000 0000	100	–
512	10 0000 0000	200	–
1 024	100 0000 0000	400	1
2 048	–	800	2
4 096	–	1 000	4
8 192	–	2 000	8
16 384	–	4 000	16
32 768	–	8 000	32
65 536	–	10 000	64
1 048 576	–	100 000	1 024 (1 M)

Tableau 2 : Conversion binaire, décimal, hexadécimal. Les chiffres et nombres les plus courants.

- $2 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 11 \times 16^0$ puisque A correspond à 10 et B à 11. Cela nous donne donc en décimal : 683.

Cette notation en hexadécimal permet de travailler très facilement avec nos mots de 8 bits et, plus généralement, avec tous les mots de largeur multiple de 4 bits. Ainsi, un mot de 8 bits peut-il évoluer de 00 à FF soit en décimal de 00 à 255.

Revenons à nos mémoires

Puisque les mots de données sont exprimés en hexadécimal, il en est évidemment de même pour les adresses des mémoires et l'on ne rencontre donc jamais de mémoire dont la taille soit un multiple entier de 10. C'est toujours un multiple entier de 16. Une mémoire sera ainsi une 32 mots de 8 bits ou bien une 256 mots de 8 bits mais jamais une 10 ou une 100 mots de N bits !

Pourtant, si vous lisez un peu les publications électroniques orientées informatique, vous avez certainement vu des termes tels que kilo-octets (Ko) ou méga-octets (Mo) pour mesurer la taille des mémoires. Un kilo fait pourtant bien 1 000 et un méga 1 000 000 jusqu'à preuve du contraire…

Et bien en micro-informatique la preuve du contraire se réalise puisque les kilos

ne font pas 1 000 et les mégas ne font pas 1 000 000 ! En effet, afin de faciliter les notations, on a conservé les multiples auxquels nous ont habitués des siècles de numération décimale mais, pour que cela « colle » avec les tailles réelles des circuits, ces multiples ont été ajustés à la puissance de 2 la plus proche. Ainsi, le kilo ne fait pas 1 000 mais 1 024 (qui est 2 à la puissance 10) et le méga ne fait pas 1 000 000 mais 1 048 576 (qui est 2 à la puissance 20).

Certains auteurs préconisent ainsi de noter le k de ce kilo qui ne fait pas 1 000 avec un K majuscule afin de le distinguer du k minuscule du « vrai » kilo. Pour méga on reste au M majuscule puisqu'il n'y a pas le choix.

Ainsi, une mémoire de 4 K mots de 8 bits est-elle en réalité une mémoire de 4 096 (4 x 1 024) mots de 8 bits. Ça fait drôle au début mais on s'y habitue très vite.

Pour vous aider et vous mettre en tête quelques valeurs classiques, le tableau 2 vous présente les équivalences binaires, décimales, hexadécimales et K que vous rencontrerez le plus souvent. Il est inutile de les apprendre « par cœur » aujourd'hui. Vous verrez en effet que vous vous y habituerez très facilement et sans effort à l'usage.

Notions de programme

Après ces préliminaires, que vous aurez peut-être trouvé un peu longs mais qui étaient indispensables pour que nous parlions tous le même langage, nous pouvons maintenant aborder la notion de programme.

Un programme n'est rien d'autre qu'une suite d'instructions que l'unité centrale du microcontrôleur va exécuter dans un ordre bien établi. Ces instructions peuvent être très diverses selon la fonction du programme et les possibilités du microcontrôleur utilisé. On peut ainsi rencontrer des instructions purement logiques, qui vont réaliser par exemple l'inversion d'un bit ; ou bien encore des instructions arithmétiques qui vont ajouter deux mots de 8 bits. Mais il existe aussi des instructions de prise de décision qui, en fonction de l'état d'un bit de tel ou tel registre, vont décider de faire continuer le programme à un endroit ou à un autre ; ce sont les instructions de branchement conditionnel.

L'ordre dans lequel les instructions s'exécutent est déterminé par deux facteurs. Le premier, qui découle du simple bon sens, est tout simplement leur ordre de rangement en mémoire. Sauf cas particuliers tels que les instructions de branchement évoquées ci-dessus par exemple, on voit mal pourquoi le microcontrôleur n'exécuterait pas les instructions dans leur ordre d'apparition en mémoire. Il suffit en effet de lire la mémoire dans le sens des adresses croissantes pour accéder aux instructions qui y sont rangées, les unes à la suite des autres.

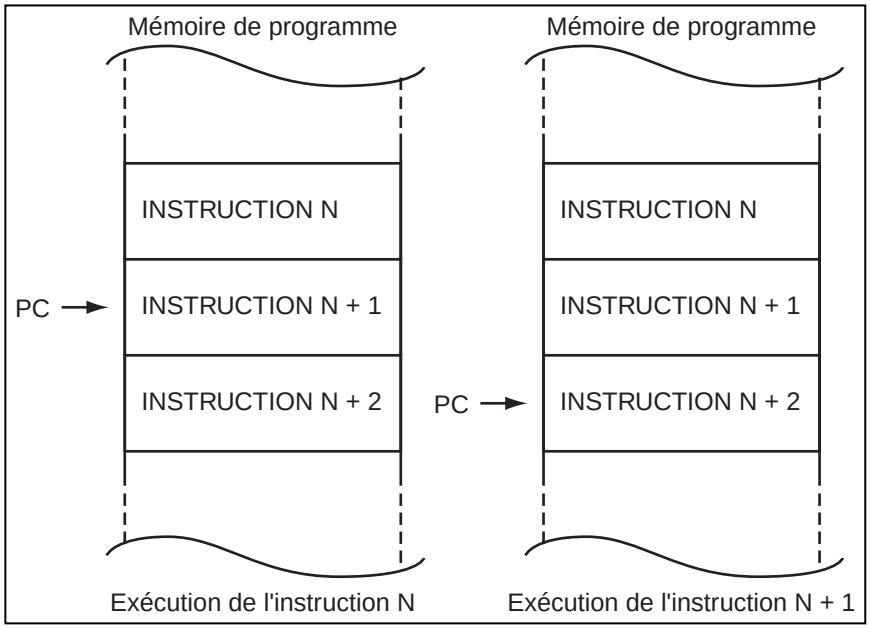


Figure 3 : Le PC indique quelle va être la prochaine instruction à exécuter.

Cette lecture de la mémoire correspond au deuxième facteur qui conditionne l'exécution d'un programme et qui s'appelle en français le compteur ordinal et en anglais le PC (mais non pas celui-là !) ou Program Counter. Ce PC n'est autre qu'un registre un peu particulier de l'unité centrale dont le contenu augmente au fur et à mesure de l'exécution des instructions, ce qui lui permet d'adresser à chaque fois l'instruction suivante contenue en mémoire. La figure 3 montre ainsi de façon très imagée la progression du PC lors de l'exécution d'un programme qui, dans cet exemple, ne comporte pas d'instruction de branchement.

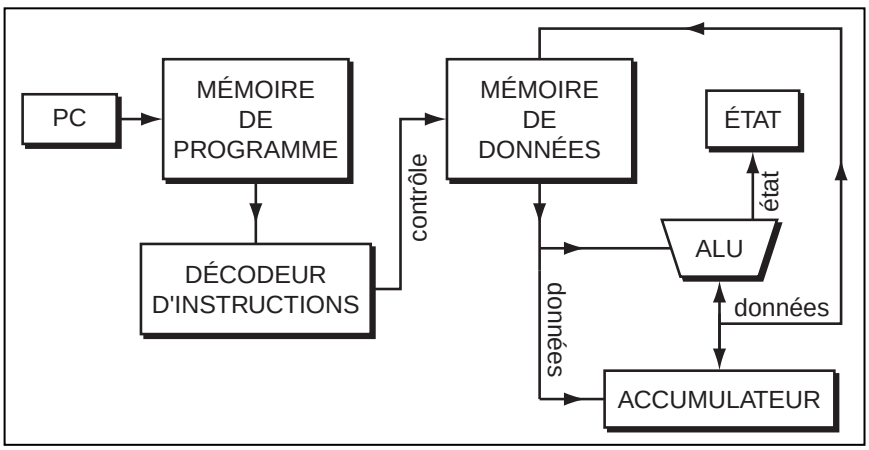


Figure 4 : Organisation interne des principaux éléments de l'unité centrale.

Au cœur de l'unité centrale : l'ALU

A ce stade de cette étude, vous en savez assez pour pouvoir examiner la figure 4 qui représente l'architecture très simplifiée de l'unité centrale d'un microcontrôleur (plus précisément de celui que nous utiliserons pour nos applications pratiques).

Nous y reconnaissons bien évidemment notre mémoire de programme avec sa suite d'instructions et le PC qui sert à l'adresser. Ces instructions « sortent » de la mémoire pour aboutir dans le

décodeur d'instructions. Cet organe logique très complexe analyse le code binaire de chaque instruction et agit en conséquence sur les éléments internes de l'unité centrale. Quoi que vous fassiez, vous n'aurez jamais accès directement à cet organe.

Les données manipulées par vos instructions sont, quant à elles, stockées dans la mémoire de données d'où elles sortent lorsque c'est nécessaire sous l'action du fameux décodeur d'instructions. Elles peuvent alors aller vers deux destinations distinctes : l'accumulateur appelé aussi registre de travail ou l'ALU pour unité arithmétique et logique (Arithmetic and Logic Unit). En effet, toutes les « opérations » que peuvent exécuter les instructions, que ce soient des opérations arithmétiques proprement dites ou purement logiques, ne peuvent l'être que dans un élément particulier qui est justement cette ALU.

Pour qu'elle puisse travailler sur plus d'une donnée à la fois, ce qui est un minimum, vous en conviendrez, cette ALU est intimement liée à un registre particulier appelé accumulateur ou, dans le cas des PIC, registre de travail W (W comme Working register !).

Ainsi, pour ajouter deux mots binaires contenus en mémoire, il va falloir envoyer le premier mot dans l'ALU et le second dans W. Ce n'est qu'à cette condition qu'ils pourront s'ajouter, le résultat se retrouvant ensuite dans W à la place du mot initial.

Comme cette ALU réalise des opérations arithmétiques et logiques, elle peut être amenée à rencontrer des situations particulières : résultat trop grand pour sa taille, résultat nul, résultat négatif, etc. Et comme ces situations particulières peuvent nous intéresser au plus haut point pour prendre des décisions quant à la suite de l'exécution du programme, l'ALU est intimement associée à un autre registre qui est le registre d'état ou Status en bon anglais.

Ce registre contient un certain nombre de bits indépendants qui ont tous une signification particulière. On trouve ainsi un bit Z ou bit de zéro qui indique un résultat nul, un bit C (comme Carry) ou bit de retenue qui signale la présence d'une retenue lors d'une opération arithmétique, etc. Ces bits peuvent ainsi être testés par le programme et déclencher des opérations de branchement conditionnel comme nous le verrons dans la suite de cette étude. Nous allons en effet en rester là pour aujourd'hui ; l'exposé que nous venons de vous faire ingurgiter étant assez indigeste pour un numéro d'été que vous êtes peut-être en train de lire sur les plages ou en respirant l'air pur de nos campagnes… ◆

ADC-PWM-LCD-Timer-Interruptions-EEPROM
Claviers-Moteurs pas à pas-RS232...en BASIC
IF... THEN... ELSE, variables, tableaux...

Compilateur BASIC AVR. ..... **650 FF**
AT90S1200, AT90S2313...
Compilateur BASIC PIC. ..... **650 FF**
PIC16F84 et tout PIC 14 bits largeur d'instructions.
Gère les pages programme et les pages registres.
Opérations en virgule flottante sur PIC en BASIC.
BASIC PIC + Kit PIC16F84. ..... **1000 FF**
Atelier 68HC11. ..... **650 FF**
Compilateur BASIC assembleur débogueur 64 K automatique.
Programmation EEPROM interne et externe (in situ).
Supports tous types de IIC11 y compris le 68HC11F1 dans les 3 modes.
L'atelier + Kit 68HC11E2 ..... **1000 FF**
Compilateur C AVR C simplifié ..... **650 FF**
Compilateur C PIC C simplifié ..... **650 FF**
Prix TTC. Mise à jour 1 an par Internet + port (Fr) compris.
Logiciels et manuels 100% en Français.

INFO... INFO... INFO... INFO... INFO...
AT90S2313 DIP 20-15 E/S. RISC AVR. 10 MIPS. 2 Ko. FLASH sur une seule page. 128 octets RAM sur une seule page. La pile est limitée uniquement par l'espace RAM. 32 registres. 128 EEPROM. RS232. PWM 8, 9 , 10 Bits. Comparateur analogique. Watchdog. Timer 8 et 16 Bits... Tension de programmation 5 V. Logiciel de programmation (compatible BASIC AVR).
DISPONIBLE SUR NOTRE SITE : www.digimok.com
DIGIMOK - BP 48 - 62170 MONTREUIL SUR MER
TEL : 03 21 86 54 88 - FAX : 03 21 81 03 43

SRC pub 02 99 42 52 73 07/99

PROTEK 3200

ANALYSEUR DE SPECTRE, MESUREUR DE CHAMPS
RÉCEPTEUR LARGE BANDE de 100 kHz à 2 GHz
- FM bande étroite, FM bande large, AM et BLU
- Précision de fréquence assurée par PLL
- Sensibilité environ 0-6 dB µV EMF
- Impédance 50 Ω
- Toutes les fonctions sélectionnables par menu
- HP intégré
- Interfaçable RS232 pour connexion PC ...



HC
HUNG CHANG
PRODUCTS CO., LTD.

Documentation sur demande

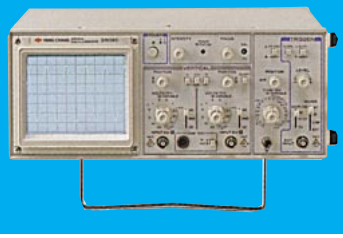
PROTEK 506



MULTIMÈTRE DIGITAL
3-3/4 digit, 4000 points
- Mode RMS
- Double affichage pour fréquence, CC et T°
- Interface RS232
- Décibelmètre
- Capacimètre
- Inductancemètre
- Thermomètre (C°/F°)
- Continuité et diodes
- Test des circuits logiques
- Protection contre les surtensions ...

OSCILLOSCOPE 3502C

OSCILLOSCOPE ANALOGIQUE 20 MHz
- 2 canaux, double trace
- Loupe x 5
- Fonctions X et Y
- Testeur de composants ...



GENERALE ELECTRONIQUE SERVICES
205, RUE DE L'INDUSTRIE
Zone Industrielle – B.P. 46
77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél. : 01.64.41.78.88
Télécopie : 01.60.63.24.85
Minitel : 3617 code GES

G.E.S. – MAGASIN DE PARIS
212, AVENUE DAUMESNIL - 75012 PARIS
TEL. : 01.43.41.23.15
FAX : 01.43.45.40.04

G.E.S. OUEST : 1, rue du Coin, 49300 Cholet, tél. : 02.41.75.91.37
G.E.S. LYON : 22, rue Tronchet, 69006 LYON, tél. : 04.78.93.99.55
G.E.S. COTE D'AZUR : 454, rue Jean Monet B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél. : 04.93.49.35.00
G.E.S. NORD : 9, rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél. : 03.21.48.09.30 & 03.21.22.05.82
G.E.S. PYRENEES : 5, place Philippe Olombel, 81200 Mazamet, tél. 05.63.61.31.41

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

Catalogue général
contre 20 F + 10 F de port

SRC pub 02 99 41 78 78 07/99

KITS NUOVA ELETTRONICA DISPONIBLES

AUDIO

PREAMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A LAMPES

LX1140	Kit étage préampli	1150,00F
LX1139	Kit étage d'entrée	246,00F
LX1141	Kit étage d'aliment	441,00F
MO1140	Boîtier en bois noir Plaques percées et sérigraphiées du boîtier	442,00F
LX1140/K	**Préampli complet**	**2278,00F**

PREAMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A FET

LX1149	Kit étage d'entrée	260,00F
LX1150	Kit étage préampli	221,00F
LX1145	Kit étage aliment	197,00F
MO1150	Coffret complet	212,00F
LX1150/K	**Préampli complet**	**1111,00F**

AMPLIFICATEUR A LAMPES KT88 OU EL34

LX1113	Kit étage principal	1651,00F
LX1114	Kit étage aliment	788,00F
MO1113	Coffret bois	441,00F
EL34	Lampe 25W avec socle	80,00F
KT88	Lampe 50W avec socle	212,00F
LX1113/34	**Kit complet à EL34**	**3404,00F**
LX1113/88	**Kit complet à KT88**	**3932,00F**

VU-METRE SIMPLE POUR AMPLIFICATEUR A LAMPES

LX1115	Kit complet vu-mètre	102,00F

AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A LAMPE CLASSE A

LX1240	Kit étage principal	793,00F
LX1239	Kit étage aliment	278,00F
MO1240	Coffret bois laqué	381,00F
TA040	Transfo pour EL34	218,00F
LX1115	Kit complet vu-mètre	102,00F
LX1240/K	**Kit complet**	**2082,00F**

AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO A IGBT 2 X 100 WATTS

LX1164	Kit étage principal	309,00F
LX1165	Kit alim. ampli IGBT	318,00F
MO1164	Coffret bois vernis	297,00F
TA170.01	Transfo TN170.01 (non inclus dans le kit LX1165)	362,00F
LX1115N	Kit vu-mètre	102,00F
LX1164/K	**Kit complet (2 x 1115)**	**1799,00F**

PROTECTION ANTICLOC POUR ENCEINTE

LX1166	Kit protection enceintes	121,00F
MTX06.22	coffret plastique	51,00F
TN01.07	Transfo TN01.07	44,00F
LX1166/K	**Kit complet**	**216,00F**

AMPLIFICATEUR HI-FI STEREO 2 X 100 WATTS

LX1256	Kit ampli étage principal	352,00F
LX1257	Kit étage alim. ampli.	356,00F
MO1256	Coffret avec plaque	170,00F
AL99.11	Radiateur	125,00F
LX1258	Kit vu-mètre	204,00F
LX1256/k	**Kit ampli complet**	**1207,00F**

AMPLI HI-FI 2 X 100 WATTS POUR VOITURE

LX1231	Kit ampli HI-FI.	796,00F
MO1231	Coffret métallique	369,00F
D101	IGBT 1 seul	110,00F
D201	IGBT 2 seul	110,00F
LX1231/k	**Kit ampli complet**	**1165,00F**

AMPLI CASQUE A FET-HEXFET

LX1144	étage principal ampli	208,00F
LX1145	Kit alim. ampli. casque	182,00F
MO1144	Coffret plastique	72,00F
LX1144/k	**Kit ampli. complet**	**462,00F**

FILTRE ACTIF CROSS-OVER 24 DB PAR OCTAVE

LX1198	Kit filtre étage principal	288,00F
LX1199	Kit étage alimentation.	115,00F
LX1200	Kit étage alim. auto	187,00F
MO1198	Coffret plastique	87,00F
LX1198/k1	**Kit compl. alim. sect**	**490,00F**
LX1198/k2	**Kit compl. alim. auto**	**560,00F**

ECHO-REVERBERATION-KARAOKE

LX1264	Kit complet karaoké	635,00F

SIGNAUX SYMETRIQUES ET ASYMETRIQUES EN BF

LX1172	Kit étage symétrique	142,00F
LX1173	Kit étage asymétrique	89,00F
MKT 06.22	Coffret	51,00F

PREAMPLIFICATEUR POUR CELLULE A BOBINE MOBILE OU MAGNETIQUE

LX867	Kit complet préampli.	81,00F

PREAMPLIFICATEUR MICRO

LX836	Kit complet préampli.	72,00F

ANNONCE MUSICALE POUR P.A.

LX1037	Kit annonce	153,00F
MKT 08.01	Coffret complet	32,00F
LX1037/K	**Kit complet**	**185,00F**

INTERPHONE 2 POSTES

LX1250	Kit interphone	252,00F
LX1251	Kit étage auxiliaire	252,00F
MO1250	Coffret avec plaques	110,00F
LX1250/K	**Interphone complet**	**614,00F**

EXPANSEUR STEREO POUR L'HOLOPHONIE

LX1177	Kit expanseur	204,00F
MO1177	Coffret avec 2 plaques	85,00F
LX1177/K	**Kit complet**	**289,00F**

COMPRESSEUR-EXPANSEUR ALC STEREO

LX1282	Kit compresseur	496,00F
MO1282	Coffret plastique	91,00F
LX1282/K	**Kit complet**	**587,00F**

PREAMPLI MICRO SENSIBLE

LX1275	Kit préampli	220,00F
CUF32	Casque	127,00F
LX1275/K	**Kit complet**	**347,00F**

AMPLI A LAMPES POUR CASQUE

LX1309	Kit ampli à lampes	699,00F
MO1309	Boîtier avec façade	235,00F
LX1309/K	**Kit ampli complet**	**934,00F**

AMPLI STEREO 20W RMS CLASSE A (IGBT)

LX1361	Kit étage final pièce	381,00F
LX1362	Kit étage alimentation	517,00F
LX1115	Kit étage vumètre	102,00F
MO1361	Boîtier avec façade	297,00F
LX1361/K	**Kit ampli complet**	**1780,00F**

RADIO

VFO FM MULTIBANDE

LX1224/K	Kit complet VFO	381,00F

ANTENNE ACTIVE 1.7à 30 MHz

LX1076/A	Kit module 1.7 à 6.5 MHz	106,00F
LX1076/B	Kit module 6.4 à 12 MHz	89,00F
LX1076/C	Kit module 10 à 19 MHz	89,00F
LX1076/D	Kit module 18 à 30 MHz	89,00F
LX1077	Kit ant. étage principal	309,00F
LX1078	Kit pupitre commande	331,00F
MA1078-MA1078/P	Plaques+coffret	28,00F
MTK13.03	Boîtier	64,00F
LX1077/K	**Ant. active complète**	**820,00F**

ENCODEUR RADIOPHONIQUE STEREO

LX1248	Kit complet encodeur	474,00F

FILTRE PASSIF COUPE BANDE FM

LX909	Kit complet filtre passif	58,00F

INTERFACE HAMCOMM

LX 1237	Kit interface	191,00F
MO1237	Boîtier plastique 7	77,00F
CS2M	Cordon série 25 pts	50,00F
	Disquette HAMCOMM	50,00F
LX1237/K	**L'interface complète**	**268,00F**

PREAMPLIFICATEUR POUR 144-146 MHZ

LX873	Kit complet préampli	153,00F

HORLOGE RADIOAMATEUR

LX1059	Kit complet horloge	711,00F

MODEM PACKET 1200 BAUDS

LX1184	Kit modem	360,00F
MO1184	Boîtier avec plaques	77,00F
CS2M	Câble série avec connecteurs 25 pts	50,00F
TN00.80	Transformateur	44,00F
LX1184/K	**Le modem complet (sans le câble)**	**481,00F**

EMETTEUR 21-27MHZ A MOSFET DE PUISSANCE

LX1021	Kit étage émetteur	403,00F
LX1020	Kit étage modulateur	85,00F
TM1020	Transformateur de modulation	55,00F
	Quartz de 21MHz	19,00F
	20 résistances carbones 270 Ohms 2W	22,00F
LX1021	**L'émetteur complet**	**584,00F**

OSCILLATEURS HF POUR QUARTZ EN 5ème HARMONIQUE

LX1018	Kit oscillateur	49,00F
Quartz taille normale (l'unité)		78,00F
Quartz miniature (l'unité)		93,00F
LX1018/K	**Le Kit complet**	**128,00F**

LINEAIRE A LAMPES 45 WATT POUR LE 10-11 METRES

LX1288	Kit platine principale	847,00F
LX1289	Kit étage 1289	106,00F
MO1288	Boîtier métallique	276,00F

CONVERTISSEUR GO/OC

LX885	Kit convert. GO/OC	127,00F

INTERFACE RTTY SSTV

LX1336	Kit interface complet	185,00F
EZSSTV	Logiciel EZSSTV	50,00F
LX1336/K	Kit complet+logiciel	235,00F

EMETTEUR FM 144-146 MHz

LX1349	Kit émetteur 144-146	256,00F
MTK07.01	Boîtier	34,00F
LX1349/K	Kit complet émetteur	290,00F

RECEPTEUR AM/FM 38 A 860 MHz

LX1346	Kit récepteur 38/860M	1700,00F
MO1346	Boîtier avec façade	290,00F
LX1346/K	Kit complet récepteur	1990,00F

ALARME

ALARME ANTI-SECHERESSE

LX1252	Kit complet alarme	111,00F

DISPOSITIF DE RECHERCHE DE PERSONNES

LX1210	Kit étage clavier/aff.	250,00F
LX1211	Kit étage haute fréqu.	225,00F
LX1212	Kit étage alimentation	149,00F
LX1213	Kit étage récepteur	318,00F
MO1210	Boîtier	149,00F
LX1213/K	**Recherche de personne complet**	**1091,00F**

DETECTEUR DE FUITE DE GAZ

LX1216	Kit complet détecteur	318,00F

CHIEN DE GARDE ELECTRIQUE

LX1044	Kit chien de garde	381,00F
TN01.03	Transfo. d'alimentation	44,00F
MTK07.05	Boîtier plastique	51,00F
LX1044/K	**Le kit complet**	**476,00F**

SERRURE ELECTRONIQUE

LX1024	Kit serrure	263,00F
MTK07.05	Boîtier plastique	51,00F
LX1024/K	**Le Kit complet**	**314,00F**

CENTRALE D'ALARME DOMESTIQUE

LX1084	Kit centrale	551,00F
LX1085	Kit clef électronique	165,00F
SE2.05	Kit capteur infrarouge	250,00F
MO1084	Boîtier métallique	119,00F
AP01.115DB	Sirène piezo	60,00F
Batterie	au plomb 12V	145,00F
RL01.1	Paire de contacts magnétiques	51,00F
EP1084	Microprocesseur ST6	200,00F
LX1084/K	**Le Kit complet**	**1542,00F**

METEO

PARABOLE METEOSAT 24DB

ANT30.05	Parabole ajourée	425,00F
TV970	Convertisseur pour Météosat et HRPT	890,00F
ANT30.05	**L'ensemble comp.**	**1315,00F**

RECEPTEUR METEOSAT ECONOMIQUE

LX1163	Kit récepteur météosat	795,00F
LX1163B	Kit étage alimentation	250,00F
MO1163	Coffret plastique	234,00F
LX1163/K	**Le kit complet**	**1180,00F**

RECEPTEUR METEOSAT NUMERIQUE

LX1375	Kit récepteur complet	1790,00F

ANTENNE DOUBLE V SATELLITES POLAIRES

ANT9.05	Ant.V pour satelli. pol.	260,00F
ANT9.07	Préampli 137Mh	159,00F
ANT9.05	**Antenne complète**	**419,00F**

AUTO

ALARME AUTOMOBILE A ULTRA SONS

LX1262	Kit alarme auto	299,00F
MTK07.02	Boîtier plastique	51,00F
LX1262/K	**Alarme complète**	**350,00F**

FEU CLIGNOTANT DE SECURITE

LX1243	Kit complet clignotant	66,00F

INDICATEUR D'EXCES DE VITESSE POUR AUTOMOBILE

LX913	Kit complet indic. vit.	214,00F

GENERATEUR D'IONS NEGATIFS POUR AUTOMOBILE

LX1010	Kit complet géné.	204,00F

FEU STOP CLIGNOTANT

LX1263	Kit complet feu stop	106,00F

ETHYLOMETRE

LX1083	Kit ethylomètre	332,00F
LX1083B	Kit étage afficheur	204,00F
MO1083	Boîtier avec plaque	58,00F
LX1083/K	**Le kit complet**	**594,00F**

LASER

EMETTEUR LASER FM

LX1090	Kit complet Emetteur	796,00F
DD6711	Diode laser seule	295,00F
OB.049	Objectif	325,00F

TESTEUR OPTIQUE POUR DIODE LASER

KM.1088/M	Testeur optique monté réglé	60,00F
LX1088	Kit complet testeur	28,00F

VISEUR A FAISCEAU LASER

LX1089	Kit complet viseur	740,00F
DD6711	Diode laser seule	295,00F
OB.049	Objectif	325,00F

RECEPTEUR LASER FM

LX1091	Kit récepteur laser	153,00F
LX1091/A	Etage photodiode	53,00F
LX1091/B	Etage phototransistor	58,00F
CUF.30	Casque	26,00F
AP01.8	Mini enceinte 8 Ohms	48,00F
LX1091/K	**Le récepteur complet**	**338,00F**

INFORMATIQUE

INTERFACE SERIE / PARALLELE

LX1127	Kit complet interface	466,00F

*PLATINE EXPERIMENTALE POUR L'INTERFACE LX1127

LX1128	Kit complet platine	81,00F

SRC pub 02.99.42.52.73 06/99

*EXTENSION THERMOMETRE THERMOSTAT

LX1129	Kit complet therm.	212,00F
Disk 1127	Programme LX1127	62,00F

*EXTENSION VOLTMETRE POUR INTERFACE PC

LX1130	Kit complet extension	254,00F
Disk 1127	Programme LX1127	62,00F

TRANSFORMER UN PC EN OSCILLOSCOPE

KM01.30	Micro interface avec disquette logiciel	1450,00F
KM01.31	Sonde	310,00F

COMMUTATEUR PARALLELE 2 SORTIES

LX1265	Kit commutateur	297,00F
MO1265	Boîtier avec plaques	43,00F
LX1265/K	**Le kit complet**	**340,00F**

*EXTENSION OHMETRE POUR INTERFACE PC

LX1143	Kit extension	309,00F
MTK07.01	Boîtier plastique	34,00F
LX1127	Disquette	97,00F
LX1143/K	**Le kit complet**	**440,00F**

*EXTENSION ALIMENTATION CONTROLEE PAR ORDINATEUR

LX1230	Kit extension	466,00F
MO1230	Boîtier avec plaques	180,00F
TN09.56	Transformateur	181,00F
DF-1127	Disquette mise à jour	100,00F
LX1230/K	**Le kit complet**	**927,00F**

*EXTENSION COMMANDE 8 TRIAC

LX1158/4	Kit extension 4 triac	267,00F
LX1158/8	Kit extension 8 triac	377,00F
MO1158	Boîtier avec plaques	121,00F
LX1158/4/K	**Extension 4 complet**	**388,00F**
LX1158/8/K	**Extension 8 complet**	**498,00F**

ATTENTION

Tous les montages précédés de * nécessitent l'interface LX1127 pour fonctionnner.

ST6

BUS POUR TESTER LES MICROS ST6

LX1202	Kit bus	212,00F
	Support textool 20 br.	100,00F
	Support textool 28 br.	190,00F
LX1203	Kit étage alim.	212,00F
MTK06.22	Boîtier plastique	58,00F
TO25.01	Transformateur	104,00F
DF1202.3	Disquette test	120,00F
LX1202/K	**Le bus complet**	**424,00F**

MONTAGE TEST POUR MICROCONTROLEUR ST6

LX1171	Kit montage test	106,00F
LX1171/D	Kit étage affichage	41,00F

EXTENSION POUR BUS ST6

LX1204	Kit extension affichage	153,00F
LX1205	Kit platine	157,00F
M5450	Circuit intégré M5450	49,00F

AFFICHAGE LCD PILOTE PAR ST6

LX1207	Kit complet platine	245,00F
DF1207.03	Disquette ST6	120,00F

AFFICHAGE LCD ALPHA-NUMERIQUE PILOTE PAR ST6

LX1208	Kit complet affichage	333,00F
DF1208	Programme	120,00F

PROGRAMMATEUR POUR SERIE ST6

LX1170	Kit platine	403,00F
LX1170/B	Alimentation + cordon	96,00F
MO1170	Boîtier	132,00F
LX1170/K	**Le kit complet**	**631,00F**

TV SAT

TELECOMMANDE DE MONTURE EQUATORIALE OU DE ROTOR

LX1195	Kit étage principal	331,00F
LX1195B	Kit étage affichage	288,00F
MO1195	Boîtier	87,00F
	Piston de 12 pouces	850,00F
LX1195/K	**L'ensemble complet (sans le piston)**	**706,00F**

ALIMENTATION ET CHARGEUR

CONVERTISSEUR 12V->55+55V 2A

LX1229	Kit convertisseur	860,00F
MO1229	Boîtier avec 2 radiateur	310,00F
LX1229/K	**L'ensemble complet**	**1170,00F**

ALIMENTATION STABILISEE 3-18V 2A

LX1131	Kit alim. sans transfo.	111,00F
TN04.57	Transfo TN04.57	89,00F
LX1131/K	**Le kit complet**	**200,00F**

ALIMENTATION 10-14V 20A

LX1147	Kit alim. sans transfo.	491,00F
MO1147	Coffret métal	166,00F
T35001	Transf. 350W-17.5V	466,00F
LX1147/K	**L'alim. complète**	**1123,00F**

REGENERATEUR D'ACCUMULATEUR AU CADMIUM/NICKEL

LX1168	Kit régé. accu.	538,00F
MO1168	Boîtier	81,00F
LX1168/K	**Le kit complet**	**619,00F**

ALIMENTATION TRAIN ELECTRIQUE

LX1126	Kit alimentation.	267,00F
MTK03.14	Boîtier complet	87,00F
LX1126/K	**Alim. complète**	**354,00F**

CHARGEUR D'ACCUS CD/NI ULTRA RAPIDE

LX1159	Kit chargeur accus	398,00F
MO1159	Boîtier plastique	87,00F
LX1159/K	**Le kit complet**	**485,00F**

CHARGEUR DE BATTERIE AU PLOMB

LX1138	Kit sans transfo. ni amp.	469,00F
MO1138	Boîtier métallique	165,00F
VA3-10A	Ampèremètre	178,00F
TN15.14	Transformateur	207,00F
LX1138/K	**Chargeur complet**	**919,00F**

CHARGEUR D'ACCUS A UM2400B

LX1069	Kit chargeur accus	299,00F
MO1069	Boîtier avec plaques	127,00F
LX1069/K	**Chargeur complet**	**426,00F**

CHARGEUR DE BATTERIE SECHE

LX1176	Kit complet chargeur	155,00F

CONTROLE AUTOMATIQUE DE CHARGE DE BATTERIE

LX1261	Kit complet contrôle	185,00F

FILTRE SECTEUR

LX1201 Kit complet filtre secteur 43,00F

ONDULEUR 12V=->220V

LX989	Kit onduleur	470,00F
LX989B	Kit onduleur étage alim.	300,00F
TN35.01	Transfo. 350W - 12V	362,00F
TN50.01	Transfo. 500W - 24V	466,00F
MO989	Boîtier métallique	250,00F
LX989/12V	**Onduleur complet avec tranfo 350W**	**1382,00F**
LX989/24V	**Onduleur complet avec tranfo 500W**	**1626,00F**

CONVERTISSEUR 12V 28V 5A

LX912	Kit convertisseur	507,00F

SEQUENCEUR AUTOMATIQUE DE MISE SOUS TENSION

LX1245	Kit séquenceur	330,00F
MO1245	Boîtier plastique	65,00F
LX1245/K	**Séquenceur complet**	**395,00F**

ALIMENTATION STABILISEE 1-30V 5A

LX1162	Kit alimentation	178,00F
T150.03	Transformateur	321,00F
MO1162	Boîtier avec plaques	166,00F
AL99.8	Radiateur de refroid.	125,00F
LX1162/K	**L'alim. complète**	**990,00F**

ALIMENTATION 2.5 A 25 Volts / 5A DIGITAL

LX1364	Kit étage principal	381,00F
LX1364B	Kit étage puissance	102,00F
LX1364C	Kit étage afficheurs	246,00F
TT15.02	Transformateur	170,00F
MO1364	Boîtier avec façade	267,00F
AL99.13	Radiateur	127,00F
LX1364/K	**L'alim. complète**	**1293,00F**

JEU DE LUMIERE

ETOILE DE NOEL A LED BICOLORES

LX1103	Kit étoile de noël	178,00F
LX1103B	Kit étoile alimentation	98,00F
MTK17.02	Boîtier plastique	19,00F
LX1103/K	**L'étoile complète**	**295,00F**

CLIGNOTANT ELECTRONIQUE 230V

LX856	Kit complet clignotant	91,00F

GUIRLANDE DE NOEL A LED

LX957	Kit guirlande	170,00F
MTK09.03	Boîtier	39,00F
LX957/K	**Guirlande complète**	**209,00F**

SIMULATEUR D'ECLAIRS

LX1238	Kit complet simulateur	195,00F

SWEEP LUMINEUX ALTERNE

LX735 Kit complet sweet lumi. 229,00F

VU-METRE A SPOTS 230V

LX921	Kit vu-mètre	466,00F
MO921	Boîtier aluminium	76,00F
LX921/K	**Vu-mètre complet**	**542,00F**

PHOTO

RELAIS PHOTO DECLENCHABLE

LX1161	Kit complet relais	72,00F

SYNCHROFLASH RADIOCOMMANDE

LX1246	Kit étage émetteur	250,00F
LX1247	Kit étage récepteur	246,00F
LX1246/K	**Synchroflash complet**	**496,00F**

UNE BARRIERE A FAISCEAU INFRAROUGE

LX1186	Kit étage émetteur avec boîtier plastique	68,00F
LX1187	Kit étage récepteur avec boîtier plastique	127,00F
LX1186/K	**Barrière complète**	**195,00F**

VIDEO

TABLE D'EFFETS SPECIAUX

LX840	Kit étage vidéo	297,00F
LX840B	Kit étage audio+alim.	212,00F
MO840	Boîtier plastique	149,00F
LX840/K	**Table complète**	**658,00F**

PERITEL MULTIDIRECTIONNELLE

LX914	Kit complet péritel	129,00F

DIVERS

DETECTEUR DE METAUX LF A MEMOIRE

LX1045	Kit détecteur avec boîtier	276,00F
LX1045B	Kit étage oscillateur avec boîtier plastique	47,00F
SE3.1045	Tête de détection montée et testée	275,00F
LX1045/K	**Le détecteur complet**	**598,00F**

TACHYMETRE CARDIAQUE

LX1152	Kit tachymètre	165,00F
LX1153	Kit étage réglage	89,00F
LX1152/K	**Tachymètre complet**	**254,00F**

INTERRUPTEUR CREPUSCLAIRE

LX851	Kit complet interrupt.	68,00F

KLAXON POUR VOITURE A PEDALES

LX1178	Kit complet klaxon	64,00F

CONTROLE AUTOMATIQUE DE CHARGE DE BATTERIE

LX1261	Kit complet contrôleur	185,00F

BIOMUSCULATEUR MUSCULAIRE

LX1175	Kit biomusculateur	424,00F
LX1175/A	Kit étage afficheur	94,00F
LX1175/B	Kit étage sortie	229,00F
LX1175/P	Ensemble 8 électrodes	221,00F
MO1175	Boîtier avec plaque	275,00F
PIL12.1	Batterie au plomb	130,00F
LX1175/K	**Le kit complet**	**1373,00F**

DEUX TIMERS SIMPLES AVEC CIRCUIT INTEGRE CD4536

LX1181	Kit timer fixe + boîtier	166,00F
LX1182	Kit timer variable	187,00F
MO1182	Boîtier	98,00F
LX1182/K	**Timer var. complet**	**285,00F**

CONVERTISSEUR CHASSEUR D'ULTRASONS

LX1226	Kit convertisseur	246,00F
CUF30	Casque convertisseur	26,00F
MO1226	Boîtier avec plaque	81,00F
LX1226/K	**Convert. complet**	**353,00F**

CLAP CONTROL

LX1254	Kit complet clap	208,00F

INTERRUPTEUR SIMPLE A INFRAROUGE

LX1135	Kit sans capt. SE2.05	153,00F
SE2.05	Le capteur infrarouge	242,00F
LX1135/K	**Le kit complet**	**395,00F**

RELAIS DE SECURITE

LX1137	Kit complet relais	81,00F

AFFICHEUR NUMERIQUE GEANT

LX1260	Kit complet afficheur	466,00F
	Afficheur géant	149,00F

RELAIS MICROPHONIQUE

LX849	Kit complet relais micro.	77,00F

COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE

LX1273	Kit complet compteur	254,00F

BOUSSOLE ELECTRONIQUE

LX1225	Kit complet boussole	297,00F
SE1.30	Sonde magnétique	235,00F

MINI DETECTEUR DE METAUX

LX1255	Kit mini détecteur	364,00F
SE3.1255	Tube de détection	80,00F

TRUQUEUR DE VOIX DIGITAL

LX1283	Kit truqueur complet	275,00F

ANTI-MOUSTIQUE A ULTRASONS

LX1259	Kit moustique complet	225,00F

DETECTEUR DE MICRO ESPION

LX1287	Kit détecteur micro	178,00F

DETECTEUR DE FAUSSES CARTES MAGNETIQUES

LX1284	Kit détecteur	123,00F

GENERATEUR ELECTROANESTHESIQUE

LX1097	Kit platine 1097	143,00F
LX1097B	Kit platine 1097B	81,00F
LX1097C	Kit platine 1097C	123,00F
Pile 12.1	Batterie recharg. 12V	145,00F
MO1097	Boîtier	178,00F
PC 3.34	2 cordons spé. rouge/noir	45,00F
PC 1.2	Electrode	25,00F
PC 1.3	Electrode (taille supérieure)	39,00F

GENERATEUR DE MAGNETOTHERAPIE HF

LX1293	Kit magnétothérapie	783,00F
PC1293	Nappe magnétisante	276,00F
LX1293/K	**Kit magnéto. complet (2 nappes)**	**1335,00F**

DISPOSITIF D'AIDE ANTIBEGAIEMENT

LX1092	Kit antibegaiement	73,00F

TRANSFORMATEUR DE TESLA

LX1292	Kit transfo tesla	1058,00F
L1292	Bobine haute tension	180,00F
LX1292/K	**Le kit Tesla complet**	**1238,00F**

ANTI RONGEUR ELECTRONIQUE

LX1332	Kit anti rongeur	197,00F
MO1332	Boîtier avec façade	77,00F
AP01.7	Tweeter piézo	95,00F
LX1332/K	**Kit complet**	**369,00F**

ANTICALCAIRE ELECTRONIQUE

LX1350	Kit complet anticalc.	240,00F

MAGNETOTHERAPIE DE VOITURE

LX1324	Kit magnétothérapie	237,00F
PC1324X	Nappe magnétis. 13X85	170,00F
LX1324/K	**Kit complet**	**407,00F**

SRC pub 02.99.42.52.73 06/99

EPURATEUR D'AIR ELECTRONIQUE

LX1343	Kit complet épurateur	510,00F

GENERATEUR IONOPHORESE

LX1365	Kit ionophorèse	385,00F
LX1365B	Kit étage clavier	125,00F
MO1365	Boîtier avec façade	90,00F
PC2.33	Plaque avec gaine tissus	90,00F
PIL12.1	Batterie 12 Volts	145,00F
LX1365/K	**Kit complet**	**810,00F**

ENREGISTREUR TELEPHONIQUE AUTOTMATIQUE

LX1339	Kit complet enregist.	165,00F

LABO ET MESURES

CHARGE 150 WATTS - 8 OHMS

LX1116	Kit complet charge	212,00F

ANALYSEUR DE SPECTRE SIMPLE ET EFFICACE

LX1118	Kit analyseur étage principal	254,00F
LX1119/ABCD	Kit module gamme 95 à 225 MHz	191,00F
LX1119/E	Kit module gamme 22 à 65 MHz	60,00F
MO1118	Coffret Analyseur	123,00F
LX1118/K	**L'analyseur complet**	**628,00F**

GENERATEUR DE BRUIT

LX1167	Kit (sauf boîtier)	149,00F
MO1167	Coffret plastique	50,00F

TESTEUR DE THYRISTOR ET TRIAC

LX1124	Kit (sauf boîtier)	318,00F
MO1124	Coffret MO1124	98,00F
LX1124/K	**Le testeur complet**	**416,00F**

PREAMPLIFICATEUR D'INSTRUMENTATION DE 400kHz à 2 GHz

LX1169	Kit complet préampli.	110,00F

GENERATEUR DE BRUIT HF 1 MHz à 2 GHz.

LX1142	Kit générateur de bruit	347,00F
MO1142	Le boîtier complet	56,00F
TV02	Le module CMS	215,00F
LX1142/K	**Le kit complet**	**403,00F**

GENERATEUR SINUSOIDAL A FAIBLE DISTORSION.

LX1160	Kit générateur dist.	104,00F
MO1160	Boîtier générateur	61,00F
LX1160/K	**Le kit complet**	**165,00F**

TESTEUR DE CIRCUITS INTEGRES TTL ET C/MOS

LX1109	Kit testeur	593,00F
MO1109	Boîtier	97,00F
LX1109/K	**Le testeur complet**	**690,00F**

SIMULATEUR DE PORTES LOGIQUES

LX934	Kit complet simulateur	292,00F
CI934B	Série 8 circuits imprimés	40,00F

IMPEDANCEMETRE REACTANCEMETRE BF DE PRECISION

LX1192	Kit impéd. réact.	720,00F
MO1192	Boîtier plastique	246,00F
LX1192/K	**Le kit complet**	**966,00F**

CAPACIMETRE A MICROPROCESSEUR

LX1013	Kit capacimètre	449,00F
LX1014	Kit étage affichage	157,00F
MO1013	Boîtier	161,00F
LX1013/K	**Le kit complet**	**767,00F**

HYGROMETRE

LX1066	Kit hygromètre	451,00F
MO1066	Boîtier	66,00F
LX1066/K	**L'hygromètre complet**	**517,00F**

SONOMETRE GRAPHIQUE A LED

LX831	Kit étage entrée	204,00F
LX831/B	Kit étage visualisation	325,00F
LX831/K	**Le kit complet**	**539,00F**

DECIBELMETRE

LX1056	Kit décibelmètre	257,00F
MTK04.22	Boîtier plastique	82,00F
LX1056/K	**Le kit complet**	**339,00F**

MILLIOHMMETRE

LX854	Kit complet milliohm.	143,00F

GENERATEUR HF MODULAIRE 20 MHz à 1.2 GHz.

LX1234	Kit étage principal	343,00F
LX1234/B	Kit étage communicat.	441,00F
MO1234	Boîtier avec plaque	90,00F
LX1235/x	1 Module CMS 10mW (indiquer la gamme)	119,00F
LX1234/K	**Le générateur complet avec 1 modules CMS**	**993,00F**

COMPTEUR UNIVERSEL

LX1188	Kit compteur	369,00F
MO1188	Boîtier plastique	121,00F
LX1188/K	**Le compteur complet**	**490,00F**

TESTEUR DE TELECOMMANDE INFRAROUGE

LX980	Kit complet testeur	115,00F

TESTEUR DE TRANSISTORS

LX1228	Kit complet testeur	151,00F

TESTEUR DE SALINITE

LX821	Kit complet testeur	77,00F

DETECTEUR D'ELECTRICITE STATIQUE

LX771	Kit complet détecteur	43,00F

CONTROLEUR DE DISJONCTEUR

LX1253	Kit complet contrôleur	153,00F

TESTEUR DE TELECOMMANDE RADIO VHF-UHF

LX1180	Kit complet Testeur	89,00F

WATTMETRE HF 500 WATTS

LX899	Kit wattmètre	360,00F
MO899	Boîtier	136,00F
LX899/K	**Le kit complet**	**496,00F**

CHARGE HF 52 OHMS 120 WATTS

LX1117	Kit complet charge HF	364,00F

BASE DE TEMPS A QUARTZ

LX1189	Kit complet	81,00F

GENERATEUR DE SIGNAL CARRE

LX1249	Kit complet générateur	201,00F

GENERATEUR HF DE 100 kHz à 1 GHz

LX1300/K	**Complet monté**	**5290,00F**

TESTEUR ACTIF DE PILES

LX1266	Kit testeur de piles	127,00F
MO1266	Boîtier avec plaques	85,00F
LX1266/K	**Le testeur complet**	**202,00F**

THERMOSTAT DE PRECISION A SONDE LM.35

LX1102	Kit complet thermostat	237,00F

PLATINE TEST POUR THYRISTOR ET TRIAC

LX1110	Kit étage alim.	98,00F
LX1111	Kit étage LX1111	132,00F
MO1110	Boîtier	93,00F
LX1111/K	**La platine complète**	**323,00F**

ALIMENTATION DE SECURITE POUR FERS A SOUDER

LX1217	Kit alim. fers	151,00F
MO1217	Boîtier métal + plaques	175,00F
TN10.01	Transformateur 100W	175,00F
LX1217/K	**Le kit complet**	**501,00F**

SURVEILLANCE ACTIVE DU COURANT D'ALIMENTATION

LX1279	Kit surveillance	297,00F

TESTEUR DE MOSFET DE PUISSANCE A IGBT

LX1272	Kit testeur complet	119,00F

FREQUENCEMETRE 1 Hz - 2.3 GHz

LX1232	Kit fréquencemètre	1290,00F
LX1233	Kit étage alimentation	150,00F
MO1232	Boîtier avec façade	250,00F
LX1232/K	**Kit complet**	**1690,00F**

CONTROLEUR DE VIDEO COMPOSITE RVB

LX1313	Kit contrôleur scart	230,00F
CA09	Cordon péritel	50,00F
LX1313/K	**Kit complet**	**280,00F**

TESTEUR DE TRANSISTORS AVEC FACTEUR BETA

LX1223	Kit testeur transistors	185,00F
MO1223	Boîtier avec façade	105,00F
LX1223/K	**Kit complet testeur**	**290,00F**

MESUREUR R.L.C.Z METRE VECTORIEL

LX1330	Etage principal	630,00F
LX1331	Etage afficheurs	455,00F
MO1330	Boîtier avec façade	275,00F
LX1330/K	**Kit complet avec boîtier MO1330**	**1360,00F**

GENERATEUR BF 10 A 50 kHz

LX1337	Kit générateur BF	305,00F
MO1337	Boîtier avec façade	105,00F
LX1337/K	**Kit complet géné.**	**410,00F**

CAPACIMETRE DIGITAL AUTOZERO

LX1340	Kit étage capacimètre	470,00F
LX1341	Kit étage alimentation	165,00F
MO1340	Boîtier avec façade	180,00F
LX1340/K	**Kit complet**	**650,00F**

GENERATEUR BF 2 Hz - 5 MHz PRO

LX1345	Kit étage générateur	900,00F
LX1344	Kit étage commande	680,00F
MO1344	Boîtier avec façade	310,00F
LX1345/K	**Kit complet géné.**	**1890,0F**

MIRE VIDEO VGA SVGA 16/9

LX1351	Kit mire complet	690,00F

TESTEUR DE DIODES VARICAP

LX1274	Kit testeur complet	242,00F

DEPERDIMETRE

LX1366	Kit complet déperd.	280,00F

FREQUENCEMETRE DIGITAL

LX1374	Kit étage principal	840,00F
LX1374B	Platine SMD	150,00F
MO1374	Boîtier avec façade	220,00F
LX1374/K	**Kit comp. fréquenc.**	**1210,00F**

DETECTEUR DE CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

LX1310	Kit détecteur	425,00F
TM1310	Bobine de réglage	55,00F
LX1310/K	**Kit détecteur complet**	**480,00F**

MUSIQUE

BOITE A MUSIQUE

LX1193	Kit boîte à musique	93,00F
MO1193	Boîtier	72,00F
LX1193/K	**Le kit complet avec les 3 séries**	**357,00F**

DIAPASON ELECTRONIQUE

LX806	Kit diapason	120,00F
	Boîtier plastique	25,00F
LX806/K	**Diapason complet**	**145,00F**

LS 3404 CIRCUIT INTEGRE MUSICAL

LX1106	Kit circuit LS3404	68,00F
LS3404	CI série LS3404 unité	15,00F
LX1106	**Kit complet**	**158,00F**

MODELISME

VARIATEUR DE VITESSE POUR TRAIN

LX1028	Kit variateur complet	161,00F

DOMOTIQUE

RADIOCOMMANDE D'ECLAIRAGE

LX1277	Kit étage émetteur	96,00F
LX1278	Kit étage récepteur	343,00F
LX1277/K	**Kit complet**	**439,00F**

GENERATEUR D'IONS NEGATIFS

LX1057	Kit générateur	290,00F

B O N D E C O M M A N D E

A renvoyer à : COMELEC – BP1241 – 13783 AUBAGNE CEDEX
Tél. : 04 42 82 96 38 - Fax : 04 42 82 96 51

Demandez notre catalogue (+ de 150 kits) contre 5 timbres à 3,00F.

NOM : ..... Prénom : .....
Adresse : .....
Code postal : |_|_|_|_|_| Ville : .....
Votre n° de téléphone : .....

DESIGNATION ARTICLE	RÉFÉRENCE	QUANTITÉ	PRIX UNIT.	PRIX TOTAL

Je choisis mon mode de paiement :

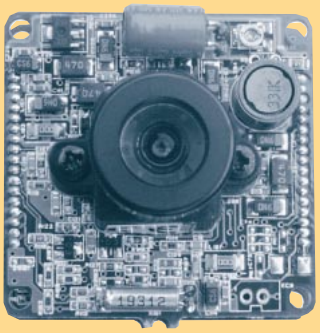
|_| Chèque bancaire ou postal (à l'ordre de COMELEC)
|_| Mandat-lettre
|_| Avec ma carte bancaire Expire le : |_|_|_|_|
Numéro de la carte : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
Attention : *n'envoyez jamais d'espèces. Réglement à la commande*

Montant total des articles
Participation forfaitaire aux frais de traitement et de port **+ 56,00 F**
TOTAL A PAYER

SRC pub 02.99.42.52.73 06/99

CAMERAS COULEURS ET ACCESSOIRES

Conçues pour le contrôle d'accès et pour la surveillance. De dimensions identiques aux caméras N&B, ces modules couleurs vous permettrons de réaliser des images de très bonnes qualité. Le modèle standard existe aussi en version pin-hole (tête d'épingle). Conformes à la norme CE. Garanties un an.



MODULE COULEUR AVEC MICRO

Contrôle de l'image par DSP.
Elément sensible : CCD 1/4".
Système : standard PAL.
Résolution : 380 lignes. Sensibilité : 2 lux pour F1,2.
Obturateur : automatique (1/50 à 10 000).
Optique : f4.0 F=3.5. Sortie vidéo : 1 Vpp / 75 Ω.
Alimentation : 12 Vdc (±10%).
Consommation : 250 mA. AGC : sélectionnable ON/OFF.
Balance des blancs : automatique. BLC : automatique.
Température de fonctionnement : –10 °C à +45 °C.
Poids : 40 grammes.
Dimensions : 32 x 32 mm.

FR89.....980 F
FR89/PH.....980 F
Version avec objectif pin-hole (f5.0 F=5.5)

EMETTEUR A LED IR POUR CAMÉRA N & B



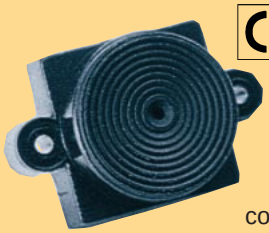
96 LED infra-rouges avec une longueur d'onde de 880 mm. Angle de couverture : 40°. Portée 18 m. Alimentation : 12 V 750 mA. Puissance : 14 W. Dimensions : 150 x 85 x 40 mm. Poids : 0,43 kg.

FR117.....996 F

C O U L E U R

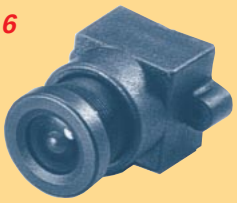
MODELE PIN-HOLE

HAUTE RESOLUTION Elément sensible : 1/3" COULEUR CMOS. Système standard PAL. Résolution : supérieure à **380 lignes TV**. Pixels : **330 k.** Sensibilité : **10 lux / (F1.4)**. Obturateur électronique **1/50 à 1/15 000**. Optique : **f5.5**. Ouverture angulaire : 90°. Sortie vidéo composite : 1 Vpp 75 Ω. Alimentation : 12 Vdc. Consommation : 50 mA. Poids : 5 grammes. Dimensions : 22 x 15 x 16 mm.



FR126.....827 F

MODELE AVEC OBJECTIF F 3.6



HAUTE RESOLUTION
Elément sensible : 1/3" COULEUR CMOS. Système standard PAL. Résolution : Supérieure à **380 lignes TV**. Pixels : **330 k.** Sensibilité : **10 lux / (F1.4)**.
Obturateur électronique **1/50 à 1/15 000**. Optique : **f5.5**. Ouverture angulaire : 90°. Sortie vidéo composite : 1 Vpp 75 Ω. Alimentation : 12 Vdc. Consommation : 50 mA. Poids : 10 grammes.
Dimensions : 22 x 15 x 31 mm.

FR126/3.6.....827 F

SYSTEME DE TRANSMISSIONS AUDIO/VIDEO

EMETTEUR AUDIO VIDEO PAL 10 CANAUX



Ce petit émetteur permet de retransmettre une image vidéo ainsi que le son sur une télévision déportée. La télésurveillance est une application idéale.

Puissance HF : 70 mW env.
Portée : 200 m env.
Standard émission : CCIR sous porteuse son 5,5 MHz.
Fréquence émission : (canaux UHF 30 à 39).
Consommation : 180 - 200 mA.
Alimentation : 4 piles de 1.5 V max.

KM 150.....695 F
KM 250.....695 F
(système monocanal 438,5 MHz)

SYSTEME TRX AUDIO/VIDEO 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. Grâce à l'utilisation d'une antenne directive à gain élevé incorporée dans chacune des unités, la portée du système est d'environ 400 mètres en dégagé. Fréquence de travail : 2430 MHz. Bande passante du canal audio : 50 à 17 000 Hz. Alimentation des deux modules 12 volts. Consommation de 110 mA pour l'émetteur et de 180 mA pour le récepteur. A l'émetteur on peut appliquer un signal vidéo provenant d'une quelconque source (module caméra, magnétoscope, sortie SCART TV, etc.) de type vidéo composite de 1 Vpp / 75 Ω et un signal audio de 0,8 V / 600 Ω. Les connecteurs utilisés sont des fiches RCA. Le récepteur dispose de deux sorties standard audio/vidéo. Dimensions : 150 x 88 x 40 mm. Alimentation secteur et câbles fournis

FR120.....1 109 F

Pour toutes commandes ou toutes informations écrire ou téléphoner à :
COMELEC - ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex — Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS NUOVA ELETTRONICA ET COMELEC
Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Apprendre l'électronique en partant de zéro

LA RESISTANCE unité de mesure l'OHM

Tous les matériaux ne sont pas bons conducteurs d'électricité.
Ceux qui contiennent beaucoup d'électrons libres, comme par exemple l'or, l'argent, le cuivre, l'aluminium, le fer, l'étain, sont d'excellents conducteurs d'électricité.
Les matériaux qui contiennent très peu d'électrons libres, comme par exemple la céramique, le verre, le bois, les matières plastiques, le liège, ne réussissent en aucune manière à faire s'écouler les électrons et c'est pour cela qu'ils sont appelés isolants.
Il existe des matériaux intermédiaires qui ne sont ni conducteurs, ni isolants, comme par exemple le nickel-chrome, le constantan ou le graphite.
Tous les matériaux qui offrent une résistance au passage des électrons, sont utilisés en électronique pour construire résistances, potentiomètres et trimmers, c'est-à-dire des composants qui ralentissent le flux des électrons.

L'unité de mesure de la résistance électrique est l'ohm. Son symbole est la lettre grecque oméga (Ω),
Un ohm correspond à la résistance que rencontrent les électrons en passant à travers une colonne de mercure haute de 1 063 millimètres (1 mètre et 63 millimètres), d'un poids de 14,4521 grammes et à une température de 0 degré.

Outre sa valeur ohmique, la résistance a un autre paramètre très important : la puissance maximale en watts qu'elle est capable de dissiper sans être détruite.
C'est pourquoi vous trouverez dans le commerce des résistances de petite taille composées de poudre de graphite d'une puissance de 1/8 de watt ou de

Petite précision qui a son importance !

Voici les formules que l'on retrouve dans tous les textes d'électronique :

ohm (Ω) = kilohm (kΩ) : 1 000
kilohm (kΩ) = ohm (Ω) x 1 000
ohm (Ω) = mégohm (MΩ) : 1 000 000
mégohms (MΩ) = ohm (Ω) x 1 000 000

Nombreux sont ceux qui commettent des erreurs parce qu'ils ne tiennent pas compte du fait qu'un kilohm est mille fois plus grand qu'un ohm, et qu'un ohm est mille fois plus petit qu'un kilohm. Donc, si l'on veut convertir des ohms en kilohms, il faut conserver à l'esprit qu'il faut diviser et non pas multiplier les ohms par 1 000.

Par exemple, pour convertir 150 ohms en kilohms nous devons tout simplement faire : 150 (Ω) : 1 000 = 0,15 kΩ.
Tandis que pour convertir 0,15 kilohm en ohms nous devons tout simplement faire : 0,15 (kΩ) x 1 000 = 150 Ω.
Dans le tableau 5 apparaît ce que certains pourraient considérer comme l'inverse de ce qui vient d'être dit mais c'est bien exact car si on multiplie 1 Ω par 1 000 on obtient bien 1 kΩ !

Ce qui vient d'être énoncé vaut également pour tous les tableaux qui figurent dans la 1ère leçon.

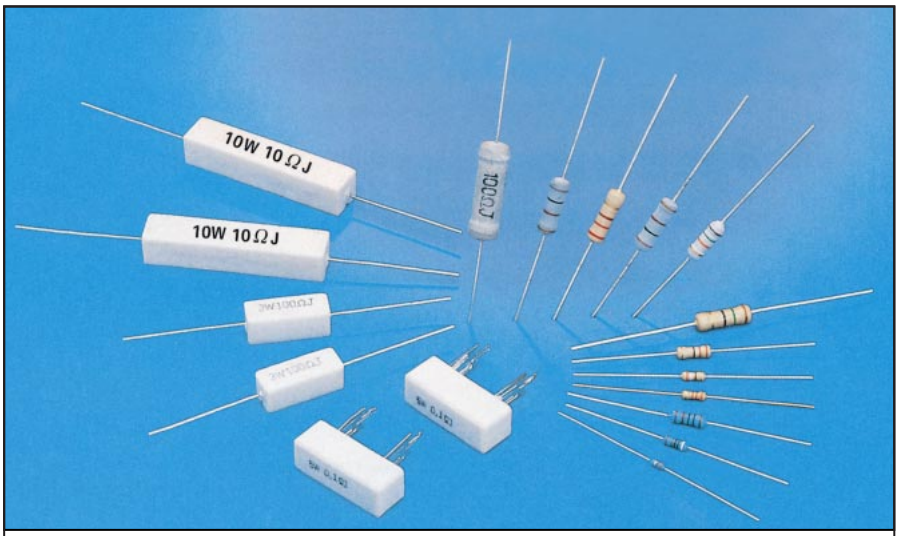
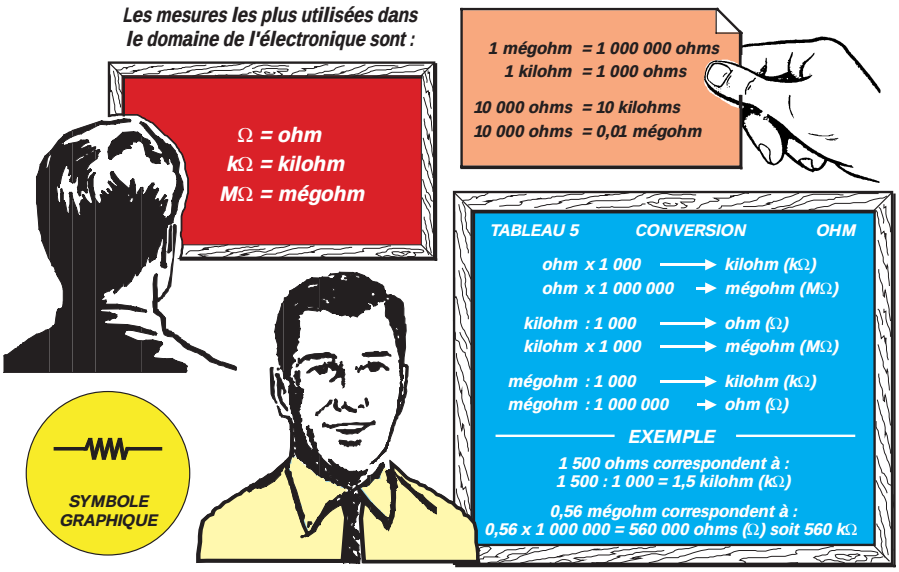


Fig. 43 : Les résistances de 1/8, 1/4, 1/2 et 1 watt utilisées en électronique ont la forme de petits cylindres équipés de deux pattes fines. La valeur ohmique de ces résistances s'obtient par la lecture des quatre anneaux de couleur marqués sur leurs corps (voir figure 46). Les résistances de 3, 5, 7, 10 et 15 watts ont un corps rectangulaire en céramique sur lequel sont directement inscrites leur valeur ohmique et leur puissance en watts.



1/4 de watt, d'autres - de dimensions légèrement plus importantes - de 1/2 watt et d'autres encore, beaucoup plus grandes, de 1 ou 2 watts (voir figure 43).
Pour obtenir des résistances capables de dissiper des puissances de l'ordre de 3, 5, 10, 20, 30 watts, on utilise du fil de nickel-chrome (voir figure 47).

A quoi servent les résistances ?

Une résistance placée en série dans un circuit provoque toujours une chute de tension car elle freine le passage des électrons.
Si on relie en série un conducteur capable de laisser passer un nombre important d'électrons et un composant capable de freiner leur passage, il est évident que leur flux sera ralenti.
Pour mieux nous expliquer, nous pouvons comparer la résistance à l'étranglement d'un tuyau d'une installation hydraulique (voir figure 44).
Si le tuyau ne présente aucun étranglement, l'eau s'écoule à l'intérieur sans rencontrer de résistance.
Si on le resserre légèrement, l'étranglement provoquera une baisse de la pression de l'eau, et si on le resserre encore plus, l'eau rencontrera alors une forte résistance s'opposant à son passage.
En électronique, les résistances sont utilisées pour réduire « la pression », c'est-à-dire la tension en volts.
Quand un courant électrique rencontre une résistance qui empêche les électrons de s'écouler librement, ceux-ci surchauffent.
Beaucoup de dispositifs électriques se servent de cette surchauffe pour produire de la chaleur.
Par exemple, dans le fer à souder se trouve une résistance en nickel-chrome qui, en chauffant, transmet à la panne une température suffisante pour qu'elle

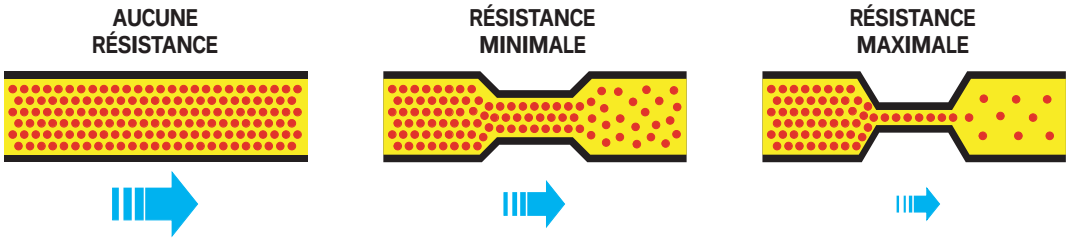


Fig. 44 : On peut comparer une résistance à un étranglement placé en série dans un conducteur afin de réduire le flux régulier des électrons. Une résistance avec une valeur ohmique faible (étranglement moyen), réduira beaucoup moins le flux des électrons qu'une résistance ayant une valeur ohmique élevée (étranglement plus important).

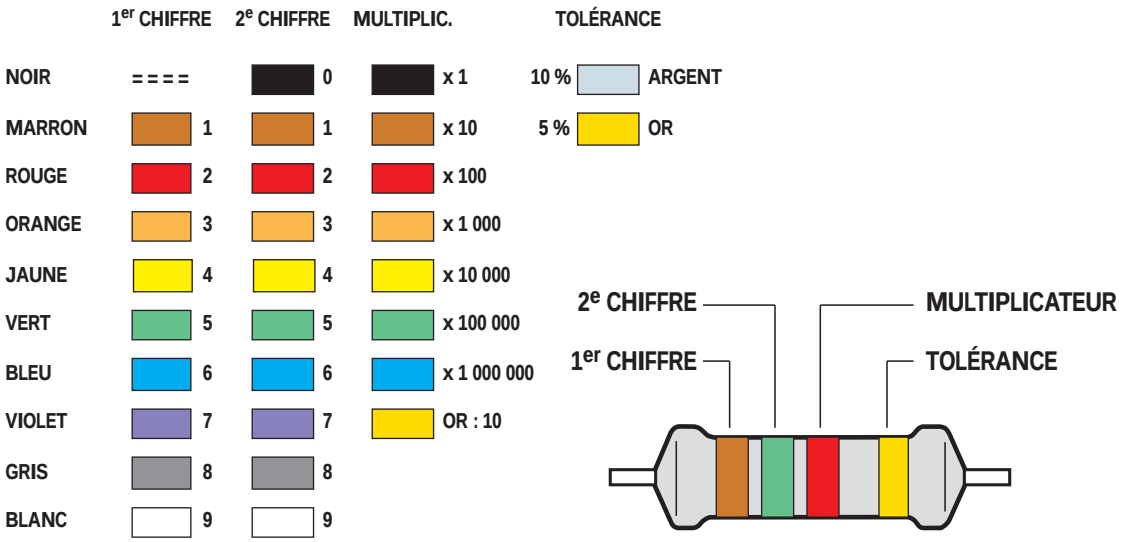


Fig.45 : Les 4 anneaux de couleur qui apparaissent sur le corps d'une résistance servent à donneur sa valeur ohmique. Dans le tableau 6 nous reportons les valeurs standards.

fasse fondre l'étain utilisé pour les soudures.
Dans les fers à repasser aussi se trouve une résistance calculée de façon à ce que la plaque atteigne une température suffisante pour repasser nos vêtements sans les brûler (si le thermostat est bien réglé !).
Dans les ampoules se trouve une résistance de tungstène capable d'atteindre des températures élevées sans fondre. Les électrons en la surchauffant la rendent incandescente au point de lui faire émettre de la lumière.

Valeurs standards des résistances

Dans le commerce vous ne trouvez pas facilement n'importe quelle valeur ohmique, mais seulement les valeurs standards reportées dans le tableau 6 ci-dessous. Ces valeurs standards sont également appelées « progression E12 ».

1 Ω	10 Ω	100 Ω	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ
1,2 Ω	12 Ω	120 Ω	1,2 kΩ	12 kΩ	120 kΩ	1,2 MΩ
1,5 Ω	15 Ω	150 Ω	1,5 kΩ	15 kΩ	150 kΩ	1,5 MΩ
1,8 Ω	18 Ω	180 Ω	1,8 kΩ	18 kΩ	180 kΩ	1,8 MΩ
2,2 Ω	22 Ω	220 Ω	2,2 kΩ	22 kΩ	220 kΩ	2,2 MΩ
3,3 Ω	33 Ω	330 Ω	3,3 kΩ	33 kΩ	330 kΩ	3,3 MΩ
3,9 Ω	39 Ω	390 Ω	3,9 kΩ	39 kΩ	390 kΩ	3,9 MΩ
4,7 Ω	47 Ω	470 Ω	4,7 kΩ	47 kΩ	470 kΩ	4,7 MΩ
5,6 Ω	56 Ω	560 Ω	5,6 kΩ	56 kΩ	560 kΩ	5,6 MΩ
6,8 Ω	68 Ω	680 Ω	6,8 kΩ	68 kΩ	680 kΩ	6,8 MΩ
8,2 Ω	82 Ω	820 Ω	8,2 kΩ	82 kΩ	820 kΩ	8,2 MΩ

Tableau 6

Code des couleurs

Quand vous achèterez vos premières résistances, vous découvrirez que leur valeur ohmique n'est pas marquée sur leur corps avec des chiffres, mais avec quatre bandes de couleurs.

Au départ, cela n'est pas sans causer quelques difficultés au débutant, car, ne sachant pas encore déchiffrer ces couleurs, il ne peut connaître la valeur ohmique de la résistance dont il dispose.

Chaque couleur apparaissant sur le corps d'une résistance correspond à un nombre précis comme vous pouvez le voir sur la figure 45 et dans le tableau 7.

Pour se souvenir de l'association couleur-nombre, on peut prendre comme couleur de départ le vert, qui correspond au nombre 5, puis mémoriser que, en descendant vers le nombre 0, le jaune correspond au 4, l'orange correspond au 3, etc. :

vert = 5
jaune = 4
orange = 3
rouge = 2
marron = 1
noir = 0

tandis qu'en montant vers le 9, le bleu correspond au 6, le violet correspond au 7, etc. :

bleu = 6
violet = 7
gris = 8
blanc = 9

Les trois premières bandes sur chaque résistance (voir figure 45), nous permettent d'obtenir un nombre de plusieurs chiffres qui nous indique la valeur réelle en ohm.

1ère bande - Premier chiffre du nombre. Si cette bande est de couleur rouge, le premier chiffre est un 2, si cette bande est de couleur bleue, ce chiffre est un 6, etc.

2ème bande - Deuxième chiffre du nombre.
Si cette bande est de couleur rouge, le second chiffre est à nouveau un 2, si elle est violette, c'est un 7, etc.

Couleurs	1ère	2ème	3ème	4ème
noir	=	0	=	=
marron	1	1	0	=
rouge	2	2	00	=
orange	3	3	000	=
jaune	4	4	0 000	=
vert	5	5	00 000	=
bleu	6	6	000 000	=
violet	7	7	=	=
gris	8	8	=	=
blanc	9	9	=	=
or	=	=	divise par 10	tolér. 5 %
argent	=	=	divise par 100	tolér. 10 %

Tableau 8

3ème bande - Les zéros à ajouter au nombre déterminé avec les deux premières couleurs.
Si on trouve un marron, on doit ajouter un zéro, si on trouve un rouge on doit ajouter deux zéros, si on trouve un orange on doit ajouter trois zéros, si on trouve un jaune on doit ajouter quatre zéros, si on trouve un vert on doit ajouter cinq zéros, si on trouve un bleu on doit ajouter six zéros.
Si la troisième bande est de couleur or, nous devons diviser par 10 le nombre obtenu avec les deux premières bandes.
Si la troisième bande est de couleur argent, nous devons diviser par 100 le nombre obtenu avec les deux premières bandes.

4ème bande - Cette dernière bande indique la tolérance de la résistance, c'est-à-dire de combien peut varier en plus ou en moins le nombre (valeur ohmique) que nous avons obtenu avec les trois premières bandes.
Si la quatrième bande est de couleur or, la résistance a une tolérance de 5 %.
Si la quatrième bande est de couleur argent, la résistance a une tolérance de 10 %.

Si, par exemple, avec le code des couleurs nous avons obtenu une valeur de 2 200 ohms et que la quatrième bande est de couleur or, la résistance n'aura jamais une valeur inférieure à 2 090 ohms ni supérieure à 2 310 ohms, en effet :

(2 200 : 100) x 5 = 110 Ω

2 200 - 110 = 2 090 Ω
2 200 + 110 = 2 310 Ω

Si la quatrième bande est de couleur argent, la résistance n'aura jamais une valeur inférieure à 1 980 ohms ni supérieure à 2 420 ohms, en effet :

(2 200 : 100) x 10 = 220 Ω

2 200 - 220 = 1 980 Ω
2 200 + 220 = 2 420 Ω

Dans le tableau 8 nous reportons les valeurs numériques qui nous servent pour obtenir la valeur ohmique d'une résistance en fonction des couleurs sur son corps avec les quatre bandes.

Comme vous pouvez le remarquer, vous ne trouverez jamais une troisième

Tableau 7 LES COULEURS QUE VOUS TROUVEREZ SUR LES RÉSISTANCES

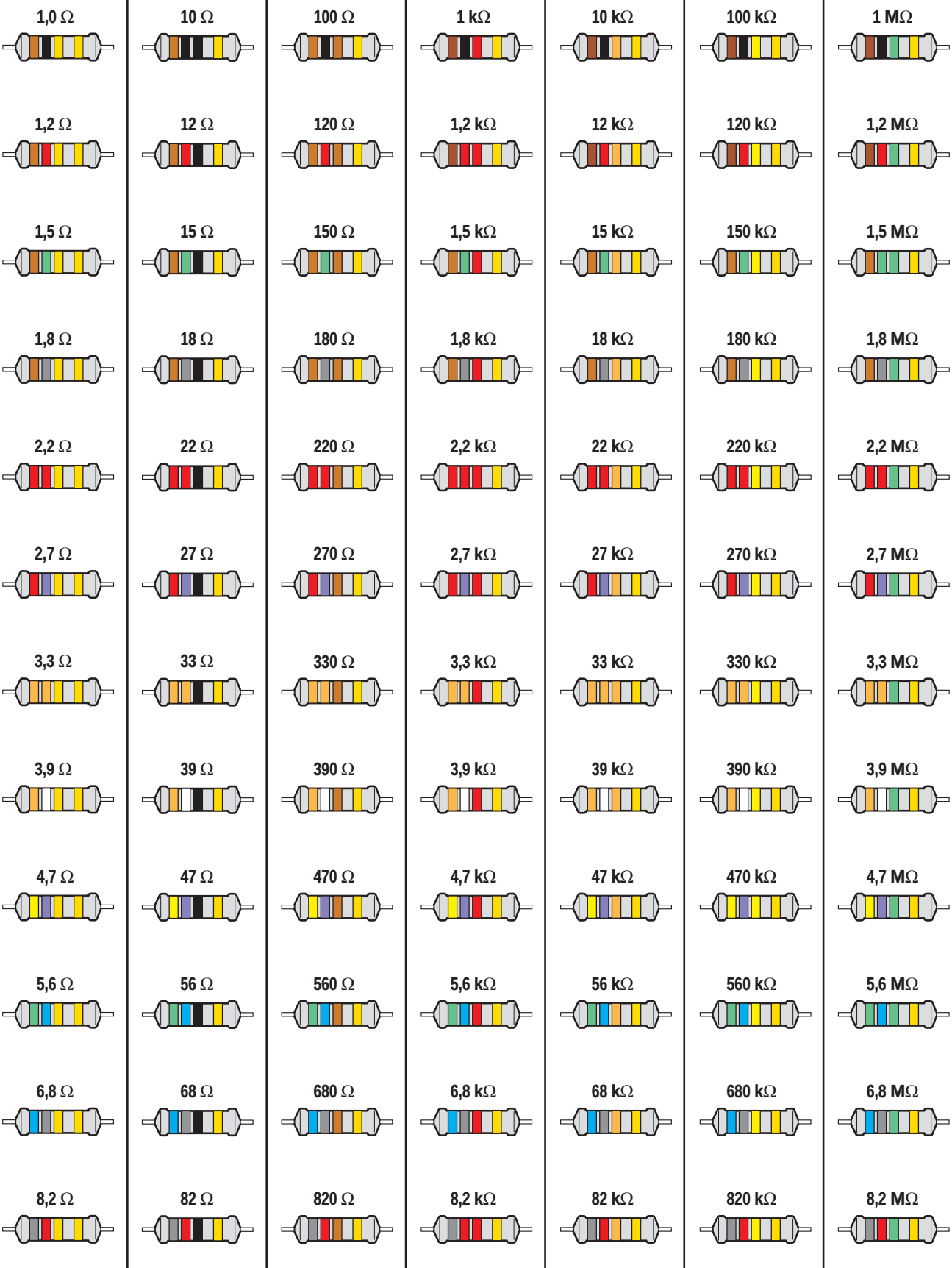


Fig. 46 : Dans ce tableau nous reportons les 4 couleurs présentes sur les résistances. Si la 3ème bande est de couleur « or », la valeur des deux premiers chiffres doit être divisée par 10.

bande de couleur violette, grise ou blanche.
Si la troisième bande apparaît de couleur noire, souvenez-vous que cela ne signifie rien.
Par exemple, une résistance de 56 ohms a sur son corps, ces couleurs : vert (5) - bleu (6) - noir (=).

Comment lire le code des couleurs

Un autre problème que rencontrent les débutants, c'est de comprendre de quel côté du corps on doit commencer à lire la valeur de la résistance, c'est-à-dire par quelle couleur commencer.

En considérant que la quatrième bande est toujours de couleur or ou argent (voir tableau 8), la couleur par laquelle commencer sera toujours celle du côté opposé.

Supposons cependant que sur une résistance cette quatrième bande se soit effacée ou que l'on confonde le rouge et l'orange ou bien le vert et le bleu.
Dans ces cas-là, vous devez toujours vous souvenir que le nombre que vous obtiendrez doit correspondre à l'une des valeurs standards reportées dans le tableau 6.

Petit test

A=	rouge	rouge	orange	or
B=	argent	rouge	violet	jaune
C=	marron	noir	noir	or
D=	gris	rouge	marron	argent
E=	orange	orange	vert	or
F=	marron	noir	or	or
G=	jaune	violet	jaune	argent

Entraînez-vous à « lire » la valeur ohmique de ces résistances, puis comparez vos réponses avec celles qui suivent.

Solution
A = 2 - 2 - 000 soit 22 000 Ω ou 22 kΩ, tolérance 5 %.

B = une résistance ne peut jamais avoir la 1ère bande de couleur argent, vous devrez donc la retourner pour connaître sa valeur :
4 - 7 - 00 soit 4 700 Ω ou 4,7 kΩ, tolérance 10 %.

C = 1 - 0 - troisième bande noir donc rien soit 10 Ω, tolérance 5 %.

D = 8 - 2 - 0 soit 820 Ω tolérance 10 %.

E = 3 - 3 - 00 000 soit 3 300 000 Ω ou 3,3 MΩ, tolérance 5 %.

F = 1 - 0 - le troisième chiffre est une bande or qui divise par 10, la résistance sera de 10 : 10 = 1 Ω avec une tolérance de 5 %.

G = 4 - 7 - 0 000 soit 470 000 Ω ou 470 kΩ, tolérance 10 %.

Résistance en fil

La valeur des résistances en fil, qui ont toujours de basses valeurs ohmiques, est imprimée sur leur corps avec des chiffres (voir figure 47).

Donc, si sur le corps apparaît 0,12 Ω ou 1,2 Ω ou bien 10 Ω, il s'agit de la valeur ohmique exacte de la résistance.

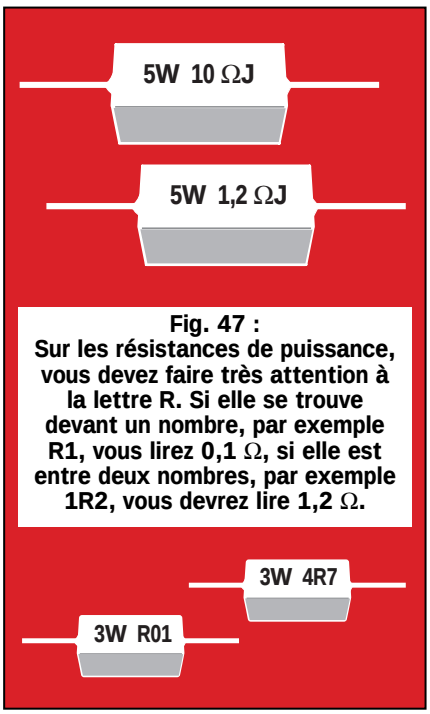


Fig. 47 : Sur les résistances de puissance, vous devez faire très attention à la lettre R. Si elle se trouve devant un nombre, par exemple R1, vous lirez 0,1 Ω, si elle est entre deux nombres, par exemple 1R2, vous devrez lire 1,2 Ω.

Considérez toutefois que si devant le nombre se trouve la lettre R, celle-ci doit être remplacée par zéro (0), tandis que si le R est placé entre deux nombres, il doit être remplacé par une virgule (,).

Si sur le corps apparaît R01 ou R12 ou R1 ou encore R10, vous devez remplacer le R avec le chiffre 0, c'est pourquoi la valeur de ces résistances est de 0,01 Ω, 0,12 Ω, et 0,10 Ω.

Note : 0,1 Ω = 0,10 Ω.

Si au contraire la lettre R est placée entre deux nombres, par exemple 1R2 ou 4R7 ou bien 2R5, vous devez la remplacer par une virgule (,).

Par conséquent la valeur de ces résistances est de 1,2 Ω, 4,7 Ω, et 2,5 Ω.

Résistances en série ou parallèle

En reliant deux résistances en série, la valeur ohmique de R1 s'additionne à la valeur de R2.

Par exemple, si R1 a une valeur de 1 200 Ω et R2 de 1 500 Ω, nous obtiendrons une résistance équivalente Re de la valeur suivante :

Re = R1 + R2

1 200 + 1 500 = 2 700 Ω ou 2,7 kΩ



En reliant deux résistances en parallèle, la valeur ohmique totale sera inférieure à la valeur ohmique de la résistance la plus petite.

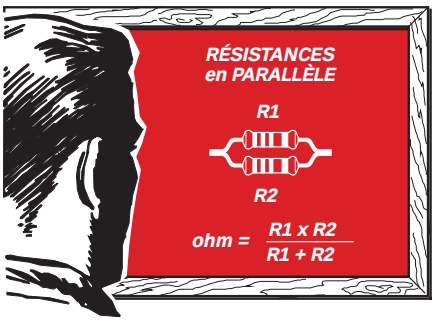
Donc si R1 est de 1 200 Ω et R2 de 1 500 Ω, nous obtiendrons une valeur inférieure à 1 200 Ω.

La formule, pour connaître la valeur de la résistance équivalente Re que l'on obtient en reliant en parallèle deux résistances, est la suivante :

Re = (R1 x R2) : (R1 + R2)

Dans notre cas nous aurons une résistance de :

(1 200 x 1 500) : (1 200 + 1 500) = 666,66 Ω



Pour comprendre la différence entre un branchement en série et un branchement en parallèle, regardez les exemples des figures 48 et 49.

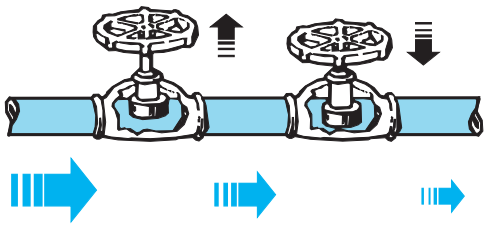


Fig. 48 : On peut comparer deux résistances reliées en « série » à deux robinets placés l'un après l'autre. Dans ces conditions, le flux de l'eau est déterminé par le robinet le « plus fermé » donc qui présente la plus forte résistance à l'eau.

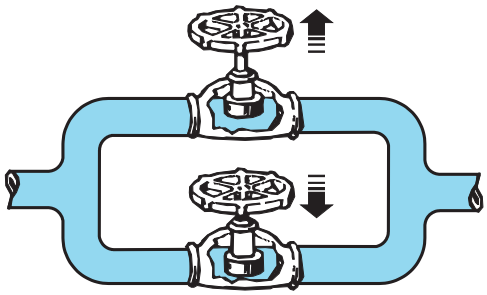


Fig. 49 : On peut comparer deux résistances reliées en « parallèle » à deux robinets placés comme sur le dessin. Dans ces conditions, le flux de l'eau d'un robinet s'additionne à celui de l'autre.

Trimmers

Quand dans un circuit électronique on a besoin d'une résistance capable de fournir de façon graduelle une valeur ohmique variant de 0 ohm à une valeur maximum donnée, on doit utiliser un composant appelé trimmer ou résistance ajustable.
Ce composant est représenté dans les schémas électriques avec le même symbole qu'une résistance, auquel on ajoute une flèche centrale, appelée curseur (voir figure 50).
Quand vous voyez ce symbole, sachez que la valeur ohmique de la résistance peut varier d'un minimum à un maximum en tournant simplement son curseur d'une extrémité à l'autre.

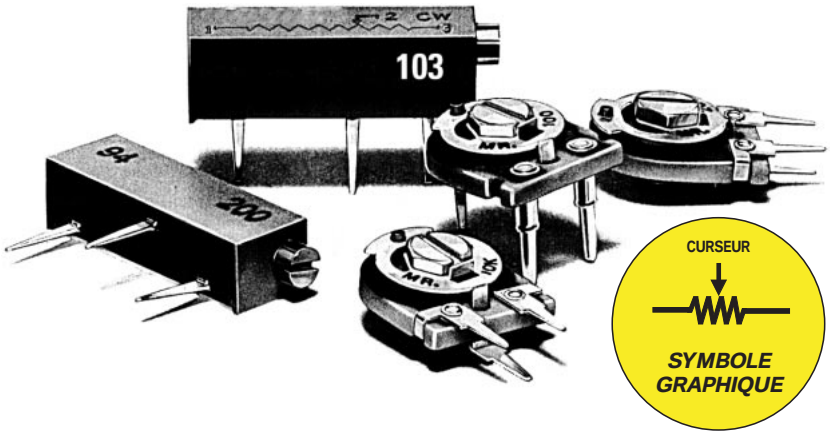


Fig. 50 : Le symbole graphique utilisé dans les schémas électriques pour représenter n'importe quel trimmer ou potentiomètre est identique à celui d'une quelconque résistance avec, en plus, une « flèche ».

Un trimmer de 1 000 ohms peut être réglé de façon à obtenir une valeur de 0,5, 1, 2, 3, 10 Ω ou de 240,3 Ω, 536,8 Ω, 910,5 Ω, 999,9 Ω, jusqu'à arriver à un maximum de 1 000 Ω.
Avec un trimmer de 47 kΩ, nous pourrons obtenir n'importe quelle valeur ohmique comprise entre 0 et 47 kΩ.

Les trimmers, généralement fabriqués au Japon, à Taïwan, en Corée ou à Hong Kong, portent un code très simple : le dernier chiffre du sigle est remplacé par un nombre qui indique combien de zéros il faut ajouter aux deux premiers chiffres.

1 ajouter 0
2 ajouter 00
3 ajouter 000
4 ajouter 0000
5 ajouter 00000

Donc, si sur le corps du trimmer il est écrit 151 la valeur ohmique exacte est de 150 Ω.

S'il est écrit 152, après le nombre 15, on doit ajouter deux zéros, ainsi la valeur ohmique exacte est de 1 500 Ω ou 1,5 kΩ. S'il est écrit 223, après le nombre 22, on doit ajouter trois zéros, ainsi la valeur ohmique exacte est de 22 000 Ω ou 22 kΩ.

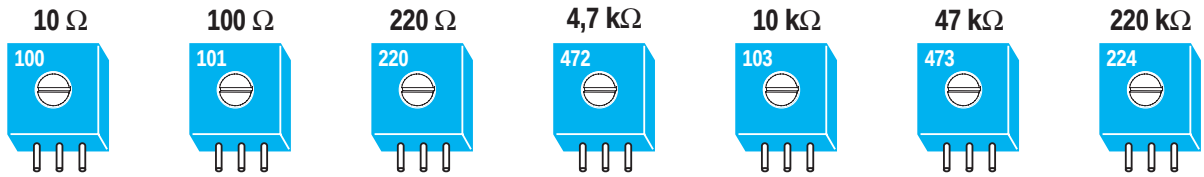


Fig. 51 : Sur presque tous les trimmers, la valeur ohmique est indiquée par 3 chiffres. Les deux premiers sont significatifs, tandis que le troisième indique combien de « zéro » il faut ajouter aux deux premiers. Si 100 est inscrit sur le corps, la valeur du trimmer est de 10 Ω. S'il est marqué 101, la valeur du trimmer est de 100 Ω, s'il est marqué 472, la valeur est 4,7 kΩ.

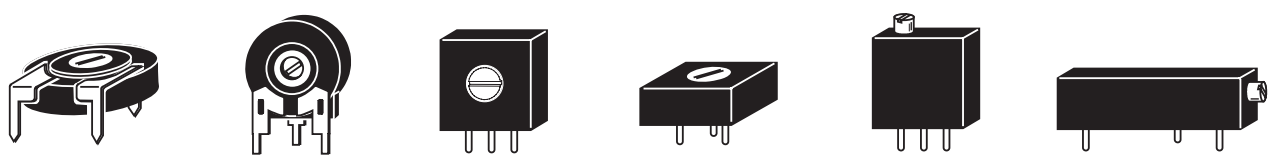


Fig. 52 : On peut trouver des trimmers de formes et de dimensions différentes, avec des sorties disposées de façon à pouvoir les monter sur un circuit imprimé à la verticale ou à l'horizontale.

Potentiomètres

Les potentiomètres ont la même fonction que les trimmers. Ils ne se différencient de ceux-ci que par leur curseur relié à un axe sur lequel il est possible de fixer un bouton (voir figure 53).

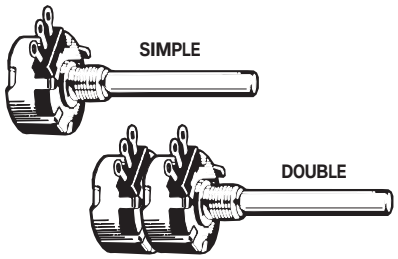


Fig. 53 : Comme vous le voyez sur le dessin, les potentiomètres peuvent être simples ou doubles.

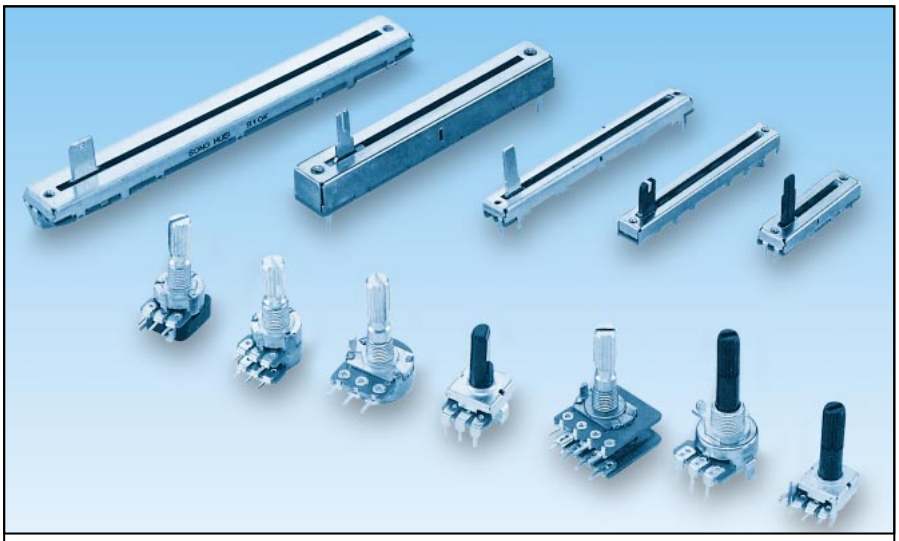


Fig.54 : Sur cette photo vous pouvez voir les différentes formes de potentiomètres à glissière et rotatifs. Les potentiomètres peuvent être de type « linéaire » ou « logarithmique ».

Dans toutes les radios, les amplificateurs ou les enregistreurs sont présents des potentiomètres pour régler le volume du son, ainsi que les tons hauts et les tons bas.

Les potentiomètres, rotatifs ou à glissière (voir figure 54), peuvent être linéaires ou logarithmiques.

Les potentiomètres linéaires présentent la caractéristique de voir leur résistance ohmique varier de façon linéaire, tandis que les potentiomètres logarithmiques varieront de façon non linéaire.

Si on tourne le bouton d'un potentiomètre linéaire de 10 kΩ d'un demi-tour et que l'on mesure la valeur ohmique entre la broche centrale et chacune des broches droite et gauche, on découvrira que les valeurs mesurées sont exactement la moitié de la valeur totale, c'est-à-dire 5 kΩ (voir figure 56).

Si on fait de même avec un potentiomètre logarithmique de même valeur, on trouvera d'un côté 9 kΩ et de l'autre 1 kΩ (voir figure 57).
Si on tourne le potentiomètre de 3/4 de tour, sa valeur ohmique sera alors de 3,5 kΩ d'un côté, et de 6,5 kΩ de l'autre (voir figure 58).

Les potentiomètres logarithmiques sont utilisés pour le contrôle du volume, de façon à pouvoir augmenter l'intensité du son de manière logarithmique. En effet, notre oreille ne perçoit un doublement du volume sonore que si on quadruple la puissance du son.

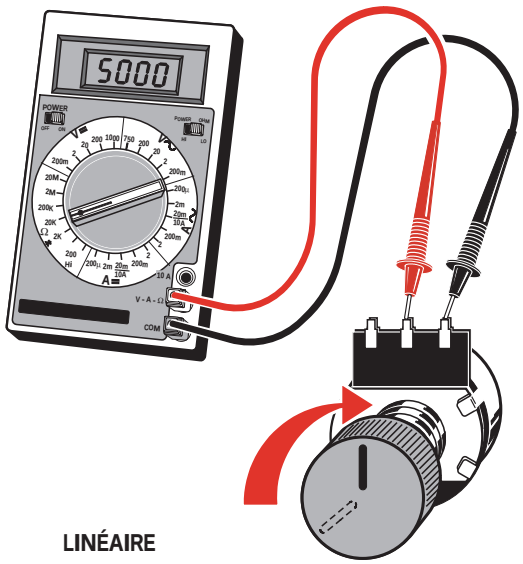


Fig. 55 : En tournant à mi-course l'axe d'un potentiomètre « linéaire », la résistance ohmique entre la sortie centrale et les deux sorties des extrémités, est exactement la moitié de la valeur totale. Donc, pour un potentiomètre de 10 kΩ on mesurera entre la sortie centrale et chaque extrémité 5 000 Ω.

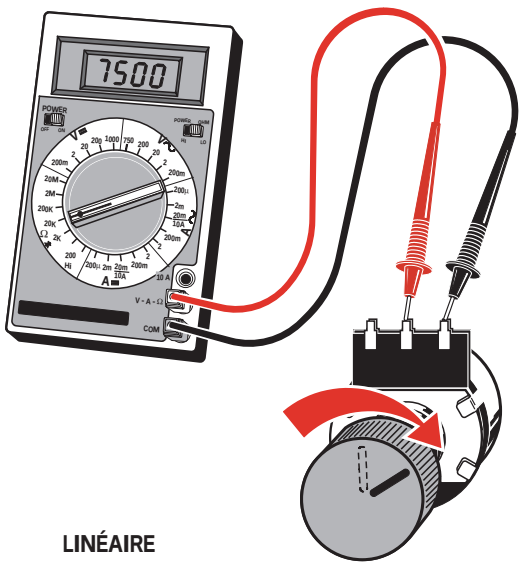


Fig. 56 :
Si on tourne l'axe d'un potentiomètre « linéaire » de 10 kΩ de trois-quarts de tour, entre la sortie centrale et celle de droite, on relèvera une valeur de 7 500 Ω et entre la sortie centrale et celle de gauche, une valeur de 2 500 Ω.

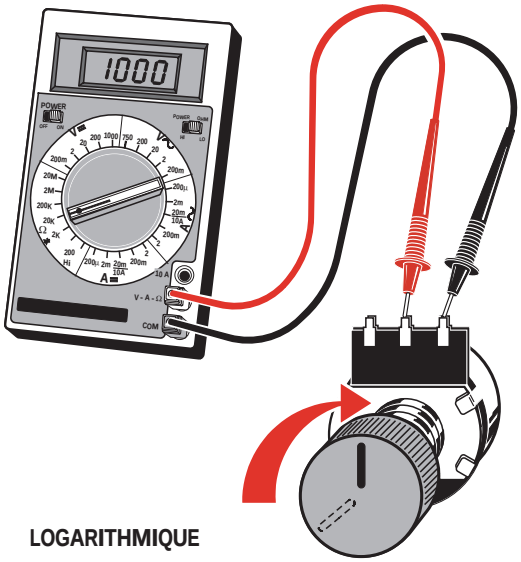


Fig. 57 : En tournant à mi-course l'axe d'un potentiomètre « logarithmique », la résistance ohmique entre la sortie centrale et les deux extrémités N'EST PAS exactement la moitié. On relèvera donc 9 000 Ω d'un côté et 1 000 Ω de l'autre.

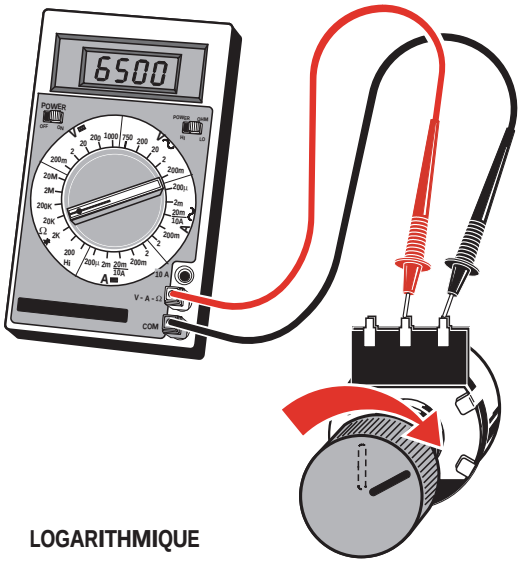


Fig. 58 : Si on tourne l'axe d'un potentiomètre « logarithmique » de 10 kΩ de trois-quarts de tour, on relèvera entre la sortie centrale et celle de gauche une valeur de 3 500 Ω et entre la sortie centrale et celle de droite, une valeur de 6 500 Ω.

Photorésistances

Les photorésistances sont des composants photosensibles dont la valeur ohmique varie en fonction de l'intensité de lumière qu'ils reçoivent.

Une photorésistance mesurée dans l'obscurité a une valeur d'environ 1 mégohm. Si elle reçoit un peu de lumière sa valeur descendra immédiatement aux environs de 400 kΩ. Si l'intensité de la lumière augmente, sa valeur descendra vers les 80 kΩ. Si elle reçoit une lumière forte, sa résistance descendra jusqu'à quelques dizaines d'ohms (voir figure 60).

Les photorésistances sont utilisées pour la réalisation d'automatismes capables de fonctionner en présence d'une source lumineuse.
Prenons l'exemple de nombreux ascenseurs. Dans un des montants de porte

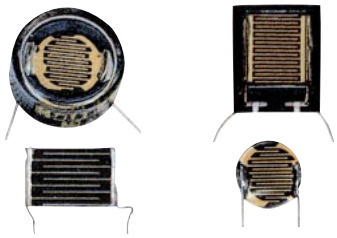


Fig. 59 : Les photorésistances peuvent avoir un corps de forme rectangulaire ou circulaire.

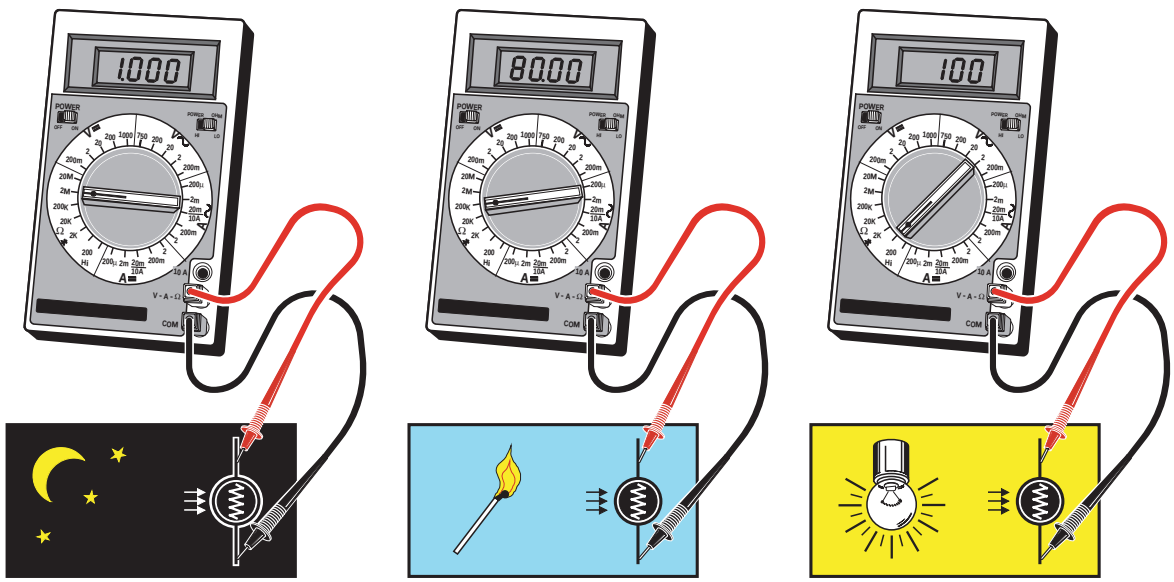


Fig. 60 : Si on mesure la résistance d'une photorésistance placée dans l'obscurité, on relèvera une valeur d'environ 1 MΩ. Si son corps reçoit un peu de lumière, sa résistance descendra aux environs de 80 kΩ et si elle reçoit encore plus de lumière, sa résistance descendra en dessous de 100 Ω.

se trouve une photorésistance et, dans le montant opposé, dans le même axe, une ampoule est positionnée de façon à illuminer la partie sensible de cette photorésistance.

Lorsqu'un usager monte dans l'ascenseur, son corps interrompt le faisceau de lumière qui frappe la photorésistance interdisant ainsi le fonctionnement de la commande de fermeture de la porte. Sans connaître le principe que nous venons de décrire, vous avez certainement déjà mis la main sur cette photorésistance afin de maintenir la porte de l'ascenseur ouverte pour attendre un retardataire !

De même, pour allumer les ampoules d'un lampadaire quand la nuit tombe, on utilise une photorésistance reliée à un circuit commandant un relais.

Note :
N'essayez pas de relier directement en série une photorésistance et une ampoule en espérant qu'elle s'allumera en éclairant la photorésistance avec une forte lumière.
La photorésistance n'est pas capable de supporter le courant nécessaire à alimenter le filament de l'ampoule et le résultat sera désastreux !
Dans les prochaines leçons nous vous apprendrons à réaliser un circuit capable d'allumer une ampoule au changement d'intensité lumineuse sans risque de transformer l'ensemble en chaleur et en lumière !

2ème exercice

Même si les exercices que nous vous proposerons au cours de nos leçons peuvent vous sembler élémentaires, ils vous seront très utiles car ils vous aideront à mémoriser des concepts théoriques habituellement difficiles à retenir.

Avec cet exercice vous pouvez voir comment il est possible de réduire le flux des électrons à l'aide d'une résistance, et par conséquent, comment réduire la valeur d'une tension.
Dans un magasin vendant du matériel électrique ou plus simplement dans votre grande surface habituelle, achetez une pile de 4,5 volts et une ampoule de même voltage ou bien alors, une de ces ampoules de 6 volts utilisées dans les feux des bicyclettes.
Commencez par relier directement l'ampoule aux bornes de la pile et observez la lumière qu'elle émet.
Maintenant, si vous reliez une seule résistance de 10 Ω 1 watt en série avec l'ampoule (voir figure 61), vous pouvez tout de suite constater comment sa luminosité se réduit.
En effet, cette résistance, en freinant le flux des électrons, a réduit la valeur de la tension qui alimente l'ampoule.
Si vous reliez en parallèle sur la première résistance une seconde résistance de 10 Ω 1 watt (voir figure 62), la luminosité augmente car vous avez doublé le flux des électrons.

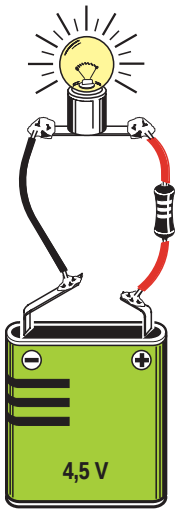


Fig. 61 : Relions d'abord une ampoule directement aux sorties d'une pile. Puis relions, en série avec l'ampoule, une résistance de 10 Ω 1 watt. Nous verrons diminuer la luminosité car la résistance réduit le flux des électrons.

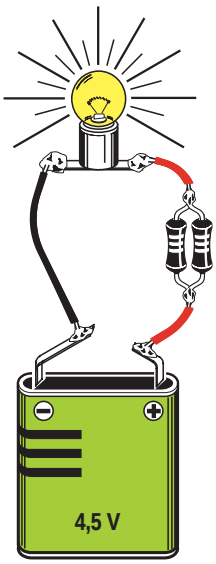


Fig. 62 : Si nous relions en parallèle deux résistances de 10 Ω, nous verrons augmenter la luminosité de l'ampoule parce que nous aurons doublé le flux des électrons par rapport à l'expérience précédente.

En effet, deux résistances de 10 ohms reliées en parallèle donnent une valeur totale de :

R totale = (R1 x R2) : (R1 + R2)

(10 x 10) : (10 + 10) = 5 Ω

Si vous reliez ces deux résistances en série (voir figure 63), vous obtiendrez une luminosité moindre par rapport à la situation précédente, parce que vous avez doublé la valeur ohmique de la résistance en réduisant ainsi le flux des électrons.

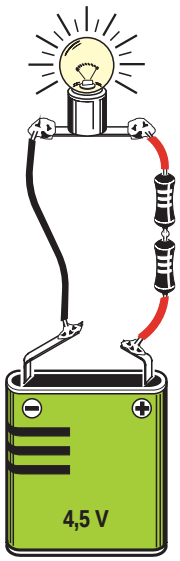


Fig. 63 : Si nous relions en série deux résistances de 10 ohms, nous observerons une diminution importante de la luminosité de l'ampoule car nous aurons réduit de moitié le flux des électrons par rapport à la première expérience.

En effet, deux résistances de 10 Ω reliées en série, donnent une valeur totale de :

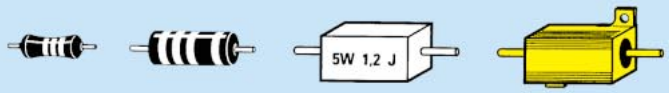
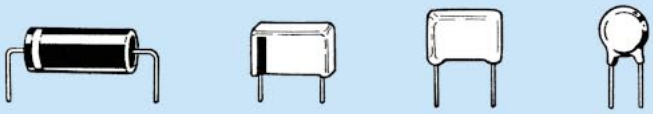
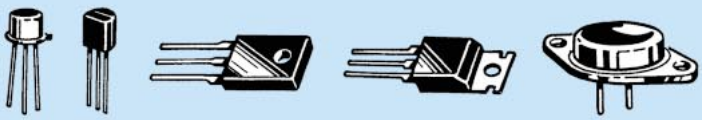
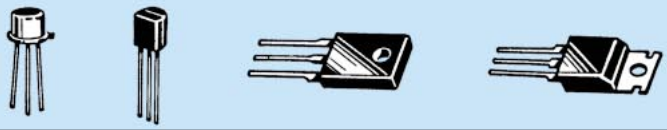
R totale = R1 + R2

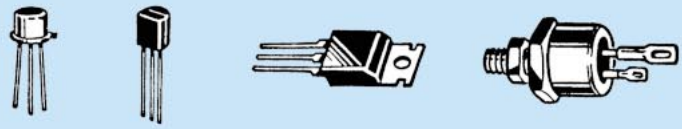
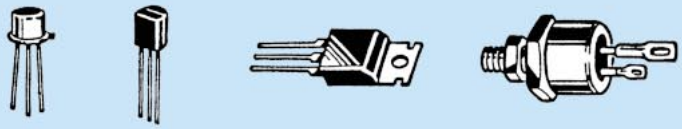
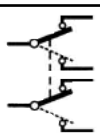
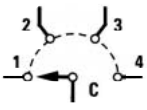
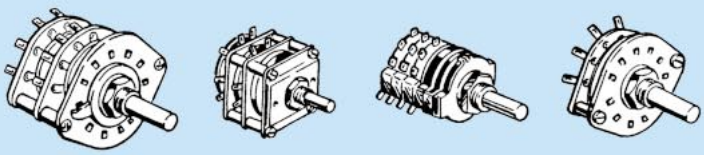
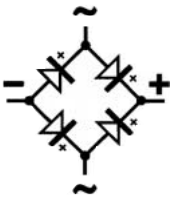
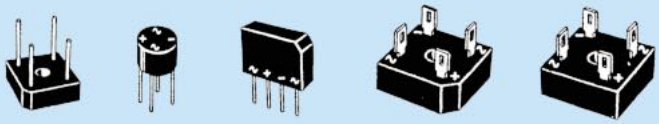
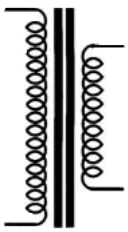
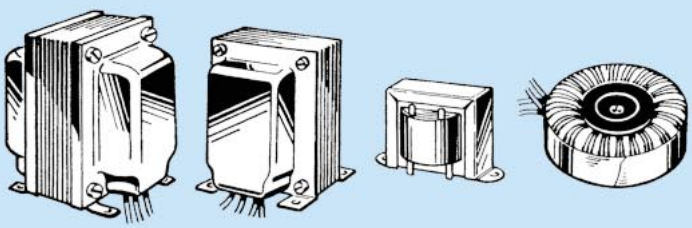
10 + 10 = 20 Ω

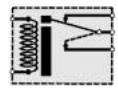
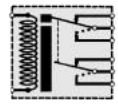
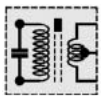
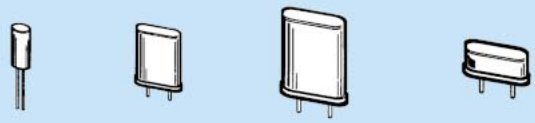
En doublant la valeur ohmique, vous avez réduit de moitié le flux des électrons et donc réduit la tension aux extrémités de l'ampoule.

Symboles graphiques

Dans les pages qui suivent, vous trouverez la majeure partie des symboles graphiques utilisés dans les schémas électriques, à quelques écarts près. Les abréviations ne sont données qu'à titre indicatif et peuvent varier d'un schéma ou d'un constructeur à l'autre. ◆

SYMBOLE	ABR.	DESCRIPTION	COMMENT ILS SE PRÉSENTENT
	R	RÉSISTANCE	
	R ou P	TRIMMER ou RÉSISTANCE AJUSTABLE	
	P ou POT.	POTENTIOMÈTRE	
	PR	PHOTORÉSISTANCE	
	C	CONDENSATEUR CÉRAMIQUE ou POLYESTER	
	CV	CONDENSATEUR VARIABLE	
	C	CONDENSATEUR CHIMIQUE	
A K	D	DIODE SILICIUM	
A K	DZ	DIODE ZENER	
A K	V	DIODE VARICAP	
A K	LED	DIODE LED	
A K	PD	PHOTODIODE	
B C E	T	TRANSISTOR NPN	
G D S	T ou FET	RÉSISTANCE	

SYMBOLE	ABR.	DESCRIPTION	COMMENT ILS SE PRÉSENTENT
	TH	THYRISTOR	
	TR ou TRIAC	TRIAC	
	DISP.	AFFICHEUR	
	F	FUSIBLE	
	S	INTERRUPTEUR	
	S	INVERSEUR	
	BP	BOUTON POUSSOIR	
	S	INTERRUPTEUR DOUBLE	
	S	INVERSEUR DOUBLE	
	S	COMMUTATEUR ROTATIF	
	PONT	PONT DE DIODES	
	T ou TR	TRANSFORMATEUR	

SYMBOLE	ABR.	DESCRIPTION	COMMENT ILS SE PRÉSENTENT
	RL	RELAIS 1 CIRCUIT	
	RL	RELAIS 2 CIRCUITS	
	L	BOBINE ou SELF	
	CH ou CHOC	SELF DE CHOC	
	MF ou TR	MOYENNE FRÉQUENCE	
	QZ ou XTAL	QUARTZ	
	F ou FC	FILTRE CÉRAMIQUE	
	BAT.	BATTERIE ou PILE	
	L ou LI	LAMPE ou AMPOULE à INCANDESCENCE	
	L ou N	AMPOULE NÉON	
	MIC.	MICROPHONE	
	BZ	BUZZER	
	EC.	CASQUE ou ÉCOUTEUR	
	HP	HAUT-PARLEUR	

MEGAHERTZ magazine

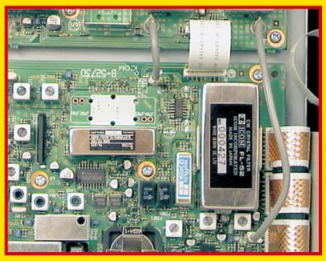
LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

http://www.megahertz-magazine.com

RADIOCOMMUNICATION ET ÉLECTRONIQUE



Réalisation : Un wobulateur couvrant de 0 à 50 MHz



- Banc d'essai : Récepteur ICOM IC-R75

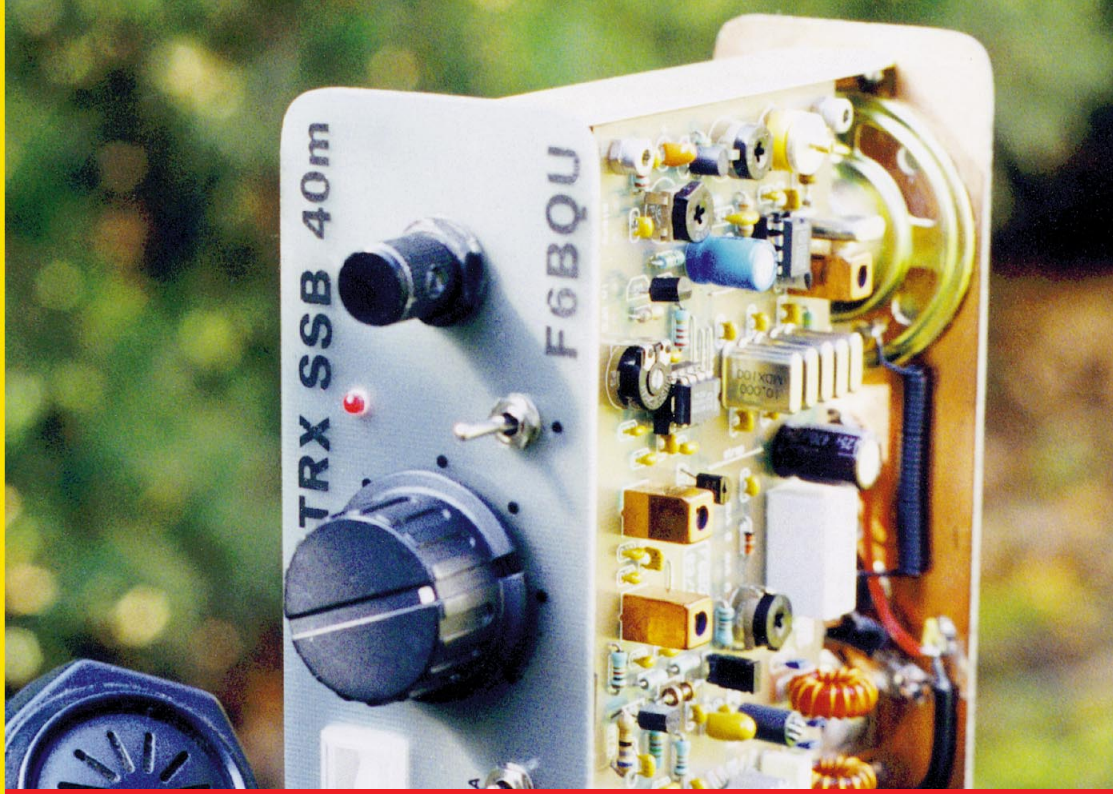


- Reportage : 50 ans du Conseil de l'Europe



- Technique : L'énergie solaire et les OM

N° 196 • JUIL. 1999



Bulletin à retourner à : SRC – Service abonnements MEGAHERTZ MAGAZINE
B.P. 88 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC

❏ chèque bancaire ❏ chèque postal

❏ mandat

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

Date d'expiration :

Date, le _____

Signature obligatoire ▷

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

TARIFS FRANCE

❏ **6 numéros** (6 mois) ~~162 FF~~
soit 26 FF d'économie
(20,73 €) **136 FF**

❏ **12 numéros** (12 mois) ~~324 FF~~
soit 68 FF d'économie
(39,03 €) **256 FF**

Tarifs réservés à la France métropolitaine. DOM-TOM, Etranger : nous consulter

TARIFS CEE/EUROPE

❏ **12 numéros** (12 mois)
Nouveau tarif unique
(46,65 €) **306 FF**



Vends 4 alim. Hewlett Packard en 0/60 V-0/10 A, aff. I et U par 7 segments Led. Prix l'une : 900 F. 5 alim. récentes Power Ten (en photo) en 0-50 V/0-63A et 0-80 V/0-83 A. Aff. I et U par LCD. Eléments de puissance modulaires interchangeables, alimentation en tri 220 V (val. neuve 20 KF), matériel superbe à bon prix ! Tél. au 04.76.72.27.95 après 17 h.

Vends analyseur de spectre HP8558B, 0,1-1,5 GHz, parfait état : 7000 F. Vends polyscope 4 : 2000 F. Polyscope 3 à dépanner : 500 F. Modulateur TV UHF et VHF Sider 1500 F à 3000 F selon modèle. Module amplificateur FM 88-108 MHz, 500 W, 24 V sur dissipateur : 2000 F (neuf). Vends millivoltmètre Boonton : 2000 F. Tél. 01.46.30.43.37.

Dépt. 63 vend oscillo pro Schlumberger Emmertec 5222, 2x100 MHz, 2 bases de temps. Recherche Satellit Grundig 700 tbe. RX Sony SW77 + batteries et recharge Sony miniature TFM 825, 3 gam. Philips 425 4 gam. Panasonic FT600. Scan AOR8200, ant. act. ARA 1500 MHz, ant. act. Sony AN1, divers petits RX PO, FM, GO, FM, alim. 35 A + 22 A + 5 A, séparateur CB/radio, ampli CB 25 W, manuel maintenance Pdt. Lincoln, divers. tél. avec et sans fil, diverses revues électroniques, mécaniques, automobiles, etc., avions, ULM et autres. Tout le matériel en état absolument comme neuf. Tél. 04.73.38.14.86 le soir.

Achète revue LED n° 97. Achète livres sup. à 1975 à circuits intégrés et livres sur la logique numérique combinatoire et séquentielle. Achète revue EP n° 14, 15, 16, 18, 35, 162 et Haut-Parleur 08/77 ; 01 et 02/78, 05, 08, 09/78, 08/79. Phil. Tanguy, 3, rue Gabriel Fauré, 56600 Lanester.

Vends matériel professionnel état impeccable : Hameg oscillo HM605, 2x60 MHz, générateur HM8030, multimètre HM8011, rack d'alimentation HM80012. Tél. 06.68.26.51.67 Paris.

Vends magnétophone à bandes : 18 Sony TC640A révisé et notice. Magnétophone bandes : 27 Akaï 6300 révisé et notice. Faire offre de prix. Bandes magnétiques de marque : 18 et 27, état neuf pour la plupart enregistrés. Petit prix. Tél. 02.33.52.20.99.

Achète revue Radio Plans des années 88 - n° 486, 487, 488, 493, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 513, 514 et livres sur logique numérique combinatoire et séquentielle, sup. à 1975.

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.

HFC
Audiovisuel

Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE

RCS Mulhouse B306795576

TEL. : 03 89 45 52 11

SRC pub 02 99 42 52 73 06/99

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

Ecrire à Phil Tanguy, 3 rue Gabriel Fauré, 56600 Lanester.

Vends ensemble HP en format rack, compr. : oscilloscope 2 mémoires, 200 MHz 1980B, synthétiseur de fréquence 3325B, compteur univ. 5335A, 2 alimentations 60 V 6038A. Prix de l'ensemble : 5800 F. Téléph. au 06.12.41.25.35.

Liste livres radio, TV, maths, div. tech., matériels radioamateur, CB, mesures, photos, récept. trans. ICR70 SPR4, D2935, RCI2950 4001 Lincoln, aviat. ICF30LT, VHF marine RS8000, IC2AF, oscillos MX462, MX230, balance préc. pharma, grid-dip, géné BF contre 10 F en timbres. M. Baumann, 555 bd. A. Briand, 83200 Toulon. Téléph. au 04.94.62.37.70 le soir.

Vends transfo colonne 1 bobine d'entrée 2400 W, colonne 2 spire de FU UR à induction en court-circuit, colonne 3 bobine qui donne 2400 W. La spire chauffe avec 2400 W gratuits, soit 15 chauffe-eaux en cascade. Aussi valable pour de rotors en court-circuit entraînant des alternateurs. Patrice Bon, tél. 04.77.31.98.13.

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 3 TIMBRES À 3 FRANCS !

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 : 3 timbres à 3 francs - Professionnels : La ligne : 50 F TTC - PA avec photo : + 250 F - PA encadrée : + 50 F

Nom ..... **Prénom** .....

Adresse .....

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

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de JMJ éditions.
Envoyez la grille, éventuellement accompagnée de votre règlement à :
ELECTRONIQUE magazine • Service PA • BP 88 • 35890 LAILLÉ

Faute avouée...



• Un scrambler en CMS
- Le circuit imprimé est à l'échelle 2 et non pas à l'échelle 1 comme noté dans la légende.

• Un micro espion UHF
- Listes des composants dans les deux listes kW = kohm
page 42 il manque R10 de 4,7 kohms
page 44 R1 = 150 ohms au lieu des 150 kohms indiqués. R7, R8, R9 = 10 ohms au lieu des 10 kohms indiqués.

Les Valeurs Sûres sont chez Selectronic

et à des prix tellement € uropéens !

Les Alimentations de Laboratoire ...

Selectronic L'UNIVERS ELECTRONIQUE

Avec inscriptions en FRANÇAIS

SL 1731-SB

(Voir catalogue général page 2-27)

Alimentation double **180 W** avec mode "Tracking"

2 x 0 à 30 V / 0 à 3 A

+ Une sortie fixe 5 V / 3 A.



752.4677 | 1.549,00 FF | 236,14 €

SL 1730-SB

(Voir catalogue général page 2-27)

Alimentation simple **90 W**

0 à 30 V / 0 à 3 A



752.8065 | 695,00 FF | 105,95 €

SL 1708

Alimentation **Universelle**

0 à 15 V / 2 A

Cette alimentation à tout faire vous rendra de grands services, y compris recharger votre batterie.



752.8292 | 279,00 FF | 42,53 €

Les Alimentations de Puissance ...

DF-1730-SL 10A et 20A

(Voir catalogue général page 2-27)

Alimentations de forte puissance **300 et 600 W**

0 à 30 V / 0 à 10 et 20 A



Modèle 0 à 30 V / 0 à 10 A

752.8018 | 1.299,00 FF | 198,03 €

Modèle 0 à 30 V / 0 à 20 A

752.8240 | 1.889,00 FF | 287,98 €

Les Alimentations fixes 13,8 V ...

5 modèles disponibles selon le courant maximum de sortie désiré : 3, 6, 10, 20 et 30 A.

(Voir catalogue général page 2-30)



Modèle **DF-1761S** : 13,8 V / **3 A**

752.9548 | 139,00 FF | 21,19 €

Modèle **DF-1762S** : 13,8 V / **6 A**

752.2320 | 189,00 FF | 28,81 €

Modèle **DF-1763S** : 13,8 V / **10 A**

752.2335 | 279,00 FF | 42,53 €

Modèle **DF-1765S** : 13,8 V / **20 A**

752.2344 | 499,00 FF | 76,07 €

Modèle **DF-1767S** : 13,8 V / **30 A**

752.6824 | 799,00 FF | 121,81 €

Les afficheurs LCD

1 ligne de 16 car. **Standard**

752.9555 | 49,00 FF | 7,47 €

1 ligne de 16 car. **Rétro-éclairé**

752.2336 | 89,00 FF | 13,57 €

2 lignes de 16 car. **Standard**

752.2337 | 85,00 FF | 12,96 €

2 lignes de 16 car. **Rétro-éclairé**

752.6672 | 99,00 FF | 15,09 €



Générateurs et Fréquencemètres

DF-1641A

(Voir catalogue général page 2-22)

Générateur fe fonctions **2 MHz** et Fréquencemètre numérique



752.0100 | 1.599,00 FF | 243,77 €

DF-3380A

(Voir catalogue général page 2-23)

Fréquencemètre **1,2 GHz**



752.0184 | 1.390,00 FF | 211,90 €

Multimètre Universel

SL-99 - Selectronic

(Voir catalogue général page 2-42)

Multimètre **Multifonctions** avec sonde de température



752.4674 | 199,00 FF | 30,34 €

Banc de prise de vue Vidéo Couleur

Pour l'enseignement, prise de vue macro, contrôle qualité, etc.

Camera couleur + Zoom et carte d'acquisition vidéo

- Totalement orientable.
- Monture à crémaillère inclinable latéralement sur 165 °.
- Débattement vertical : 21 cm.
- Support de caméra orientable sur 300 °.
- Caméra couleur CCD 1/4" avec inverseur vidéo positive - négative.
- Objectif : zoom manuel de 3,5 à 8 mm - F 1,4.
- Sortie vidéo composite (PAL) : 1 Vcc / 75 V.
- Nb pixels : 512 (H) x 582 (V) ✻ Iris et balance de blanc automatiques.
- Microphone incorporé pour sortie audio.
- 3 dispositifs d'éclairage intégrés : plan lumineux, lampe annulaire, éclairage oblique.
- Avec accessoires de visionnage de diapos et négatifs au format 135, 120 et 645.
- Alim. : 230 VAC ✻ Dim. : 360 x 240 x 430 mm.
- Poids : 3 kg.
- Carte d'acquisition vidéo pour PC fournie avec logiciel utilitaire.
- Cordons de liaison vidéo.





752.8025 | 4.900,00 FF | 747,00 €

Opération BASIC Stamp

Pour développer directement sur BASIC Stamp : c'est effectivement le moment de s'y mettre !



Package BASIC Stamp 1

1 module BS1-IC + circuit support + Programming Package

(Voir catalogue général page 16-8)

752.9200 | 1.099,00 FF | 167,54 €

Package BASIC Stamp 2

1 module BS2-IC + circuit support + Programming Package

(Voir catalogue général page 16-8)

752.9210 | 1.299,00 FF | 198,03 €

ATTENTION : Ce logo signale un supplément de frais de port de 80 F

Selectronic L'UNIVERS ELECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex

Tél. **0 328 550 328** Fax : 0 328 550 329

Internet www.selectronic.fr

Conditions générales de vente : Règlement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F.

ELE699 Photos non contractuelles



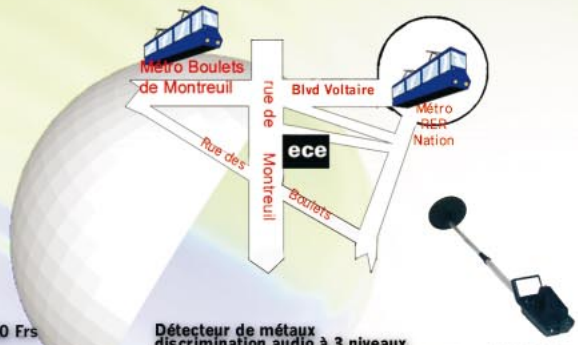
GRATUIT pour 76,22 € (500,00 FF) d'achats : 1 € URO-CONVERTER

Conversion directe + double affichage

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 RUE DE MONTREUIL 75011 PARIS
METRO RER NATION /BOULETS MONTREUIL
TEL:(33)01 43 72 30 64 FAX:(33)01 43 72 30 67
OUVERT LE LUNDI DE 10H A 19H
ET DU MARDI AU SAMEDI DE 9H30 A 19H

Vente demi-gros et détail







EXCEPTIONNEL
Programmeur de PIC PIC101
12C508 - 12C509 - 24C16
24C32 - 16C84 - 16F84
249 Frs

ALARMES

Alarme voiture à 2 fils facile à installer (Télécommande)	SP 200B	339,00 Frs
Centrale d'alarme sans fils placement rapide et trés simple nombre illimité de détecteurs télécommande	CTC500C	1999,00 Frs
Alarme de voiture Protection optimale 115 dB blocage du démarage télécomande	SP500B	599,00 Frs
Alarme Moto dernières évolutions téchniques en matiere de protection, commande des clignotants	MA620'B	549,00 Frs
Alarme d'entrée fenêtre/porte installation facile sans câblage 39.00 Frs l'un 66,00 Frs les 2 HAM100		

ECLAIRAGE



Eclairage de secour/camping projecteur à 2 lampes 3modes d'utillisation	ZL30TL2	239,00 Frs
Mini stroboscope intensité lumineuse 20 W (250 joules) boitier ABS	STROBO20	99,00 Frs
Torche halogène rechargable résistant aux intempéris et aux chocs	ZL500	169,00 Frs
Double Rock Ball 2*34 lentilles livré avec ampoules 150 W	VDL1502RB	899,00 Frs
Lampe torche semi étanche tête rotative	ZL4AML	79,00 Frs
Lampe de plongeur étanche	ZLDIV	59,00 Frs
Lampe torche étanche et anti-chocs aluminium finition durable	ZL202	139,00 Frs
Lampe torche imperméable rayon puissant bracelet	ZL4DW	25,00 Frs
Projecteur PAR36 avec support de montage ampoule (25 Frs) GRATUITE	VDLPS36BL	99,00 Frs
Moteur boule à facettes 3 t/min	VDLMM3	65,00 Frs
Boule à facettes diam 20 cm	VDL20MB	85,00 Frs
Projecteur rechargeable	ZLRL1	69,00 Frs
Lampe loupe pour bureau	VTLAMPLC	99,00 Frs

METEO

Station météorologique électronique panneau de commande ,girouette anémomètre pluviomètre etc...	WS918	2499,00 Frs
Thermomètre intérieur/extérieur de -50°c à +70°c Mémoire temp. maxi et mini	TA3	75,00 Frs
Système Themomètre Affiche les valeurs de 3 capteurs RF indépendants de-20°c à +60°c	WS899	345,00 Frs
Baromètre électronique sans fils affichage tendance météo,température intérieur extérieur , capteur sans fil	WS888	799,00 Frs
Détecteur de polution atmosphérique Détermine la qualité de l'air en quelques secondes	HAA9901	599,00 Frs
Baromètre de voyage avec rétro éclairage	WST312	429,00 Frs

SON



Table de mixage pro stéréo disco à 2 canaux+ entrée microphone	PROMIX300	699,00 Frs
Ampli de puissance Mosfet stéréo 2*75 Wrms/8ohms stéréo 2*100 Wrms/4ohms	VPA2100M	1299,00 Frs
Ampli de puissance Mosfet 2*650 Wrms/4ohm; 4*325 Wrms/2ohm double ventilation sortie HP SPEAKON protégé contre surcharge	VPA2650M	4999,00 Frs

OUTILLAGE



Jeu de 6 tournevis 3 cruciformes ; 3plats	VTSCRSET6	29,00 Frs
Jeu de 6 tournevis de précision 3 cruciformes ;3 plats Mini cutter de précision	VTSET6	7,50 Frs
	VTK38	7,50 Frs les 3 et 2,90 Frs l'un
Colle cyanolite ,tube 3 grammes	SG12	9,00 Frs
Cutter métal ,verrouillage de position	VTK4	15,00 Frs
Jeu de 5 pinces universelles plate à bec demi rond,tenaille,coupante plate à bec plat,pince à bec demi rond	VT-SET	65,00 Frs

Pistolet à colle avec apport automatique de colle	VTGG2	49.00 Frs
Station à souder céramique température réglable entre 150°c et 480°c, affichage numérique de la température	VTSSC30	689.00 Frs
Tournevis "poing"avec 10 embouts 3 cruciformes,3 plats,4 hex et 2 rallonges		25.00 Frs VTBT2
Fer à souder 20 W/230 V avec élément céramique	VTSC20	139.00 Frs
Fer à souder électrique 25 W/230 Vac	VTS25	69.00 Frs
Nettoyeur pour fer à souder	VTSTC	49.00 frs
Support pour fer à souder livré avec éponge de nettoyage	STAND50	59.00 Frs
Malette perceuse 9000 à 18000 t/min . adaptateur secteur +4 accessoires	VTHD19B	159,00 Frs
Outil compact à fonction multiples pince,poinçon,couteau,scie,déboucheur ciseaux,avec 12 embouts	VTMPP2	169.00 Frs
Micro pince coupante pour travaux de précision	VT100	15.00 Frs
Pompe à dessouder de haute qualité	BITVTD	19.00 Frs
Niveau à bulle pro avec laser laser 300m ,vis de réglage	LL60	499.00 Frs
Jeu tournevis à cliquet tête réglable 45° ou 90° avec 41 embouts	VTS3	59.00 Frs

ELECTRICITE ELECTRONIQUE



Multimètre numérique 3 1/2 Mémorisation,rétro-éclairage livré avec batterie	DVM850BL	119,00 Frs
Inverseurs de tension 12 VCC vers 230 VCA 150 W	PL150	469.00 Frs
300 W	PL300	679.00 Frs
600 W	PL600	1499,00 Frs
Jeu adaptateur de voyage jeu de 4 fiches	WTA10	35,00 Frs
Chargeur/déchargeur pour R6,R3,Accus, Camescopes,GSM	VL7198	199,00 Frs
Multimètre 3 1/2 simple (avec batterie)	DVM830	49,00 Frs
Chargeur d'accus NiCd & NiMH avec déchargeur. Capable de recharger 1-4 pcs R3,R6,R14,R20...	VL9680	139,00 Frs
Convertisseur de tensions 85 W idéal en voyage , 220Vac en 110 Vac et vice et versa	PSUD85	99,00 Frs
Chargeur d'accus NiCd & NiMH R6 et 9V ,affichage led de charge	VL2298	69,00 Frs
Convertisseur de tension pour voiture avec 6 fiches de sortie 1,5/3/4,5/6/ 7,5/9/12V Courant 800mA max	CARO800	49,00 Frs
Adaptateur allume-cigare utilisez vos appareils 12Vcc chez vous courant de sortie:500mA	PSC1305	59,00 Frs
courant de sortie:1000mA	PSC1310	75,00 Frs
Rallonge pour fiche allume cigare 1m	PLUGEXT	25,00 Frs
Testeur de tension testez les tension ac/cc en toute sécurité 3 leds indiquent la tension jusqu'à 500V	VTTEST4	25,00 Frs
Multimètre trés complet 30 plages affichage 3 1/2 digits gaine antichoc gratuite	DVM890	269,00 Frs
Tournevis multi-test indication led rapide et précis tension ca/cc jusqu'à 250V	VTTEST1	25,00 Frs
Testeur numérique de tensions cc/ca pour tension 12 à 230V	VTTEST2	19,00 Frs

TELEPHONIE



Mini vibreur pour GSM recevez un appel sans sonnerie énervante	GSVIBLC	85.00 Frs
Support universel magnétique pour GSM convient pour la plupart des téléphones sans fils	GSMH1	39,00 Frs
Support universel pour GSM pour la voiture support réglable	GSCH1	35,00 Frs
Vibreur universel pour GSM et téléphone portable portée réglable	GSVIB2	159,00 Frs
Clip universel pour GSM à fixer à la ceinture et sur le tableau de bord d'une voiture	GSHC	16,00 Frs

DETECTEUR DE METAUX

Détecteur de métaux avec sortie casque vu-mètre, tête de détection étanche et tige réglable	CS100	379,00 Frs
Détecteur de métaux C-SCOPE correction de l'effet de terre discrimination audio et vu-mètre	CS990	2659,00 Frs
Détecteur de métaux discrimination audio à 3 niveaux casque,vu-mètre,tête étanche	CS150	590,00 Frs
C-SCOPE détecteur TT avec circuit d'amplification exclusif tête SUPERLITE 25 cm	CS5MX	5495,00 Frs
C-SCOPE idéal pour débutants avec tête de détection ISOCON	CS220	799,00 Frs

ACCESSOIRE

Kit de camping polyvalent torche au gaz micro-jet,jumelles lampe de poche,sifflet boussole et couteau	GASSK6	399,00 Frs
Calculateur EURO format carte de crédit	EC8	16,00 Frs
Système anti démrarage clavier à touche éclairées blocage automatique 15 s aprés la coupure du contact	SP150	249,00 Frs
Interphone pour moto pour communiquer avec le passager	INTERCOM	265,00 Frs
Ordinateur bicyclette avec connectique 7 fonctions e.a: vitesse télémètre odomètre ...	BC7	69,00 Frs
Ordinateur bicylette sans fil 13 Fonctions e.a	BC13W	169,00 Frs
Ceinture fluorescente Avec bandes de haute reflectivité visible à 300m	BLBELT	119,00 Frs
Pointeur laser 100 m 1mW classe 2	MP1800	169,00 Frs
Pointeur laser de poche 650 nm 1 mW	LPP5LC	79,00 Frs
Casque d'écoute mono/stéréo avec reglage de volume. Superbass	HPD5	149,00 Frs
Casque d'écoute type pliant poid léger avec gd confort	HPD4M	179,00 Frs
Micro idéal pour cours et discours enregistrement ...	MICPRO2	169,00 Frs
Micro transducteur	HC410/EM1	599,00 Frs
Micro + écouteur oreille	HC410/EM	169,00 Frs
Mini emetteur/recepteur 434,750 à 434,777 Mhz liaisons fiables et de qualité	HC410	1399,00 Frs
Micro+hautparleur	HC410/U120	199,00 Frs
Housse en cuir	Hc410/H	119,00 Frs
Chargeur rapide	HC410/CR	299,00 Frs
Télémètre de distance à ultrasons capteur polaroid max 15 m	VTUSD	279,00 Frs
Réveil radio piloté date ,alarme ,fonction sommeil	WT217	99,00 Frs
Caméra n/b avec 6 leds ir (CCIR) haute résolution	CAMZWBLH	469.00Frs
Caméra couleur CCD miniature 512*582 pixels image nette	CAMCOLMH	1099,00 Frs
Radar de stationnement Capteur ultrasons pour un stationnement plus sûr	SPBS	579,00 Frs
Calculateur EURO Conversion directe de votre monnaie en EURO et vice versa	EC16	35,00 Frs
Microphone multimédia Convient pour tout type de carte sonore	HSM4	35,00 Frs
Horloge DCF avec projection projecte l'heure sur le plafond ou le mur tête de projection rotative	WT318	329,00 Frs
Horloge-réveil radiopilotée double alarme indication température et date	WT262	149,00 Frs
Télécommande universelle Conçue afinde contrôler les fonctions importantes de votre télé	VRC3	85,00 Frs
Moniteur 4" TFT LCD Couleurs avec HP écran LCD à haute résolution avec entrée audio,réglage numériques résolution 480 * 234 pixels	MONCOLHA	1299,00 Frs
Horloge murale dirigée par le signal horaire de Francfort, Jour et date	WT30D	219,00 Frs
Casque stéréo baladeur	HPL1	16,00 Frs
Catalogue de kits Velleman sur CD-ROM		
WINDOWS 3.1	KITSDB	16,00 Frs
Mégaphone , sortie 5 W	M5	199,00 Frs



Alarme de voiture SP500B 599 Frs + Interface de verrouillage central 802 135 Frs
+Moteur de verrouillage central AM900 99 Frs
~~= 833 Frs~~
799 Frs
+2eme émetteur d'une valeur de 119,00 Frs
Gratuit

COMMANDEZ SUR www.ibcfrance.fr

plus de 22000 Références en stock

Nos prix sont donnés à titre indicatif, pouvant être modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. Port gratuit à partir de 1500 Frs d'achat.Forfait contre-remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleu.