ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine

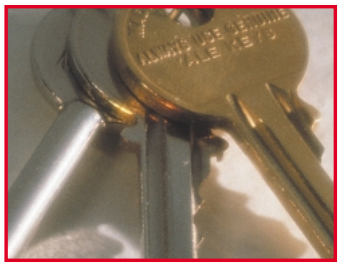
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

http://www.electronique-magazine.com

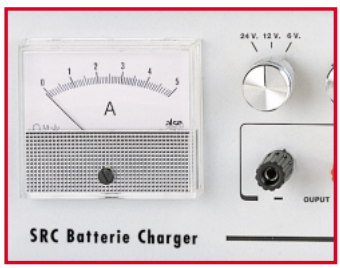
L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE n°10

n° 10

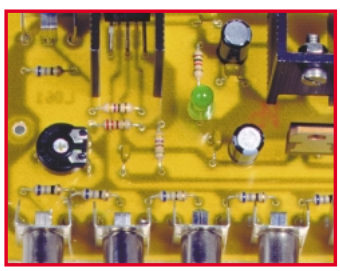
MARS 2000



Domotique :
Ouvre-portail piloté par GSM



Auto :
Chargeur 6-12-24 à thyristors



Vidéo :
Répartiteur pro 6 voies



PRÉSENTATION DU NUMÉRO D'APPELANT SUR PC

ALARME AVEC TRANSMISSION UHF À DISTANCE



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

N° 10 - MARS 2000

France 27 F – DOM 35 F
EU 5,5 € – Canada 4,95 $C

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 €)



DV 932
315 F
(48,02 €)



DV 862
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 €)



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 €)

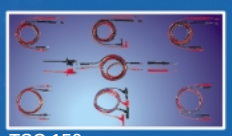


AL 897 A
24V /6A
860 F (131,10 €)



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 891 A
5V /5A
550 F (83,85 €)



AL 895 A
12,5V /20A
1500 F (228,67 €)



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 €)

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

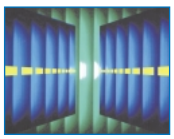
Shop' Actua 4
Toute l'actualité de l'électronique...

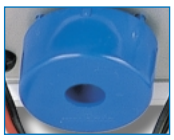
Informatique pour électroniciens (10) 8

Conception et réalisation d'un prototype (3)
Un des avantages de la simulation de montage électronique est la possibilité de vérifier les calculs effectués lors de la conception du schéma structurel ainsi que d'ajuster les valeurs de certains composants afin d'obtenir le résultat recherché, sans utiliser son fer à souder. Dans la conception et la réalisation d'un prototype, cette étape facultative réduit considérablement le temps de mise au point et évite des "erratum" de dernière minute. Cette troisième partie sera donc entièrement dédiée à la simulation de certaines fonctions composant notre séquenceur vidéo (voir article précédent). Nous expliquerons les principales règles de création d'une simulation à travers le logiciel mondialement connu : PSPICE.

Présentation du numéro d'appelant sur PC 13

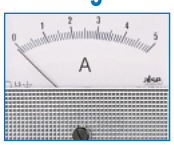
Le service de Présentation du Numéro, ou service Class, est disponible auprès de France Télécom depuis l'apparition de Numéris et depuis 2 ans environ sur les lignes analogiques. Dans notre application, c'est le PC qui est chargé de l'affichage du numéro de l'appelant. Ce service téléphonique commence à avoir un certain impact sur nos habitudes et permet de réaliser quelques applications intéressantes dans le domaine de la sécurité et de l'automatisation.

Une commande de portail pilotée par GSM 22

Avec ce montage, nous ouvrons le portail électrique de la maison en utilisant un téléphone portable type GSM. Utilisable sur n'importe quelle installation, il permet de faire au moins jeu égal avec les différents modèles de télécommandes qui nous remplissent les poches. La commande d'activation ne consomme aucune unité téléphonique. La sécurité de fonctionnement est excellente grâce au système d'identification de la personne qui appelle.

Une alarme avec transmission à distance 433,9 MHz 28

Cette alarme permet de relier le capteur à la sirène, par voie radio, en utilisant un module émetteur calé sur la fréquence de 433,9 MHz. Cette alarme à système d'alerte déporté, trouvera son utilité dans la surveillance d'un local éloigné de 50 à 60 mètres de l'habitation ou du bureau ou dans la surveillance d'un véhicule comme une caravane ou un camping-car au parking.

Un fréquencemètre analogique 38
ou comment convertir une fréquence en tension et inversement


Cet article a pour but la réalisation d'un fréquencemètre analogique simple et économique. Pour ce faire, nous utiliserons un circuit intégré convertisseur fréquence/tension qui permettra de lire, sur un simple multimètre, une fréquence allant de quelques hertz jusqu'à 100 kHz.

Un chargeur de batteries automatique à thyristors 49


Ce chargeur à thyristors vous permettra de recharger des batteries au plomb de 6, 12 ou 24 volts. Son courant de charge est réglable de 0,1 ampère jusqu'à un maximum de 5 ampères. Il est doté d'un circuit de détection permettant l'arrêt automatique de la charge lorsque la tension nominale a été atteinte.

Amélioration du Transistor pin-out checker 57


Voici une petite amélioration du circuit de détermination des broches E-B-C d'un transistor que nous avons publié dans ELM n° 7, page 24 et suivantes.

Un ROSmètre à tores de ferrite de 1 à 170 MHz 58

Le ROSmètre simple à lignes imprimées que nous vous avons proposé dans la revue numéro 6, page 26 et suivantes, a le défaut de son avantage : il est peu sensible aux fréquences se trouvant en dessous de 30 MHz mais, par contre, il peut effectuer des mesures jusqu'à 300 MHz. Pour mesurer les ondes stationnaires sur une gamme de fréquences comprise entre 1 et 170 MHz, il faut utiliser un ROSmètre à tores de ferrite. C'est de cet appareil que nous vous proposons la description dans cet article.

Un répartiteur professionnel vidéo-composite 6 voies 64

Cette réalisation sera idéale pour piloter plusieurs moniteurs avec un seul signal vidéo-composite. Elle est adaptée pour la vidéo-distribution dans une salle de conférence mais également dans plusieurs pièces d'un même local. Les excellentes prestations du driver Elantec garantissent une liaison fiable et pratiquement exempte de perturbations sur une distance de l'ordre de 50 mètres.

Microcontrôleurs PIC
De la théorie aux applications, 8ème partie (1/2) 77

Dans la précédente partie du cours, nous avons analysé en détail le jeu d'instructions des microcontrôleurs PIC. Une fois la syntaxe de chaque instruction comprise, il faut étudier "l'assembleur", c'est-à-dire le programme en mesure de transformer le listing d'instructions écrites en assembleur en un listing d'instructions en langage machine. Pour exécuter cette transformation, il faut utiliser un logiciel spécifique qui, pour les microcontrôleurs PIC, s'appelle MPASM. Ce logiciel fait partie d'un plus grand système appelé MPLAB.

Cours d'électronique en partant de zéro (10) 82

Dans cette leçon, nous vous expliquerons comment les ondes radioélectriques se propagent dans l'espace. Certaines gammes de fréquences, telles que les ondes moyennes, les ondes courtes et les ondes très courtes, ne parviennent pas à atteindre de longues distances pendant le jour, mais, la nuit, réfléchies vers la terre par les couches ionisées de l'atmosphère, elles parviennent à atteindre des distances se chiffrant en milliers de kilomètres.
D'autres gammes de fréquences, comme les VHF et UHF, traversent les couches ionisées et ne sont ni absorbées ni réfléchies. C'est pour cette raison que ces gammes sont choisies pour communiquer avec les navettes spatiales et également pour recevoir sur terre tous les signaux transmis par les satellites géostationnaires.
Nous compléterons la leçon en vous expliquant ce qu'est l'AM, ou modulation d'amplitude, ainsi que la FM, ou modulation de fréquence.
Vous apprendrez que "modulation" signifie appliquer un signal audio basse fréquence (BF) sur un signal porteur haute fréquence (HF) et que cette opération permet de "transporter" un son à une distance considérable et à une vitesse de 300 000 km par seconde.

Les Petites Annonces 92

L'index des annonceurs se trouve page 94

CE NUMÉRO A ÉTÉ ROUTÉ À NOS ABONNÉS LE 21 FÉVRIER 2000

Le bon d'abonnement ELECTRONIQUE ET LOISIRS LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS se trouve page 76

Shop' Actua

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

Shop' Actua
ELECTRONIQUE magazine
BP29
35890 LAILLÉ

KITS

Chargeur de batterie intelligent

VELLEMAN



Le kit K8012 permet de réaliser un chargeur de batterie aux caractéristiques suivantes :
- Convenant à des accumulateurs au plomb ouverts et fermés de 6 V et 12 V ;
- Courant de charge 0,3 ou 1 A ;
- Cycles de charge et d'entretien entièrement automatiques ;
- Témoins de statut pour la charge, la charge de maintien et la fin du cycle de charge ;
- Protection contre l'inversion de polarité.

Un kit qui ne présente pas de difficulté majeure dans sa réalisation…
www.velleman.be ◆

GRAND PUBLIC

OLYMPUS

EYE-TREK



La vidéo en égoïste

Vous rêviez de regarder n'importe quel type de vidéo sans que personne d'autre ne puisse en profiter en même temps ? C'est maintenant possible, grâce aux lunettes "Eye-Trek" fabriquées par OLYMPUS ! Avec "Eye-Trek", c'est comme si vous disposiez d'un écran de 52'' (1,30 m) et que vous le regardiez à 2 m de distance. Sauf que les lunettes sont sur votre nez et que le son stéréo arrive directement dans vos oreilles par des écouteurs. Mieux ! Grâce à une option, "Eye-Trek" peut être relié par radio à la source vidéo (téléviseur, magnétoscope, DVD, etc.) vous offrant toute liberté de mouvement dans votre maison. La liaison sur 2,4 GHz (4 canaux disponibles) a une portée de 100 m environ… Le boîtier récepteur assure alors les réglages de luminosité et de volume sonore. La légèreté des lunettes (85 g) limite la fatigue. Avec le DVD portable, vous pouvez aussi regarder votre film préféré pendant un déplacement en train, en autocar, en avion… Avec "Eye-Trek", OLYMPUS introduit une nouvelle liberté : celle de regarder des images vidéo où que l'on soit. ◆

COMPOSANTS

Moniteurs

LCD TFT

Vous êtes à la recherche d'un écran LCD, TFT ou d'un moniteur ? Que votre perle rare soit à intégrer ou déjà en boîtier, Comelec pourra vous la fournir. Parmi les nombreux modèles disponibles, on citera :



Le MTV40 (à intégrer). TFT à matrice active couleur. Système PAL. Dimension de l'affichage : 4'' (10 cm). 89622 pixels. Résolution : 383 (l) x 234 (L). Configuration pixels : RVB Delta. Rétro-éclairage : CCFT. Signal vidéo d'entrée : 1 Vpp/75 Ω. Alimentation : 12 V/7 W.

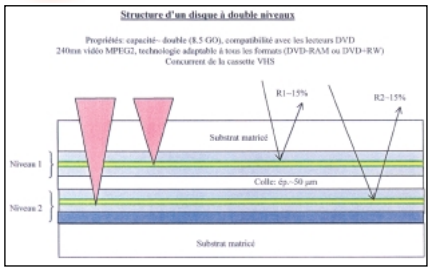


Le FT123/COF LCD TFT à matrice active couleur haute résolution de 6,4'' (16 cm) pour une vision parfaite de l'image. Version "Super Slim", épaisseur 16 mm. Système PAL. 224640 pixels. Résolution : 960 (l) x 234 (L). Configuration pixels : RVB Delta. Rétro-éclairage : CCFT. Signal vidéo d'entrée : 1 Vpp/75 Ω. Alimentation : 12 V/8 W. La durée de vie de ces moniteurs est garantie pour 10 000 heures
www.comelec.fr ◆

GRAND PUBLIC

Un DVD réenregistrable

Mis au point par le Laboratoire d'électronique de technologie et d'instrumentation (LETI) du CEA et MPO Media/Hi-SPACE, cette nouvelle génération de DVD réenregistrables à volonté risque de signer l'arrêt de mort de la traditionnelle cassette que l'on glissait dans le magnétoscope ! Avec la qualité numérique (image haute définition en MPEG-2 haut-débit), il n'y a plus aucune altération de l'image et la capacité de 8,5 Go permet une entière compatibilité avec les lecteurs de DVD actuels. Ce nouveau support offre plus de 3 heures d'enregistrement (sur une seule face) avec une usure inexistante, d'où une longévité de conservation des documents inégalée.
Techniquement, deux couches sont superposées : la première étant semi-



transparente, on peut lire la seconde au travers ! De ce fait, il n'est pas nécessaire de retourner le disque pour accéder à "la seconde face".
Dans un premier temps, MPO/Hi-SPACE, engagé à fond dans cette course à la capacité, s'apprête à mettre sur le marché, courant 2000, les premiers DVD réenregistrables de 4,7 Go. ◆

CAO ELECTRONIQUE

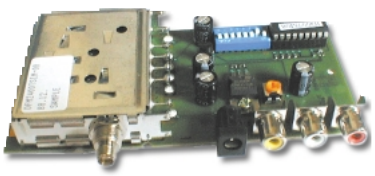
PROTEUS en français

La version professionnelle du système de CAO électronique PROTEUS V4.8 est désormais disponible en français (menus, boîtes de dialogues, aide en ligne et manuels).
MULTIPOWER, distributeur de PROTEUS, a francisé les trois modules :
* ISIS pour la saisie de schéma.
* ARES pour le placement/routage.
* LISA pour la simulation PROSPICE analogique, numérique et mixte.
Cette démarche fait suite au succès de ce logiciel auprès de l'éducation et des professionnels qui l'utilisent quotidiennement pour leurs projets en électronique.
Visitez notre site pour compléter votre information : www.multipower-fr.com ◆

SHF

Ensemble E/R 2,4 GHz

Destinés à la transmission vidéo (par exemple, pour retransmettre dans une habitation, l'image d'un magnétoscope sur un téléviseur éloigné), voire la transmission de données, l'émetteur et le



récepteur présentés ci-après sont intéressants par leur excellent rapport qualité/prix. Prêts à l'emploi, ils n'attendent que du 12 V pour fonctionner ! Leur stabilité de fréquence est assurée grâce au contrôle par PLL géré par PIC. Notons que l'on peut également se procurer les modules SHF (boîtiers blindés) sans l'électronique qui les entoure.
www.infracom-fr.com ◆

COMPOSANTS

Où trouver vos pièces détachées

LEXTRONIC vient d'ouvrir un nouveau service permettant de s'approvisionner en pièces détachées pour le dépannage d'appareils audio, Hi-Fi, vidéo, satellites y compris les télécommandes. Ainsi, si vous recherchez la petite courroie qui vient de casser dans le magnétoscope du salon, ou la THT qui a rendu l'âme sur le téléviseur, mais aussi le simple bouton cassé, le condensateur chimique "explosé", vous ne retiendrez qu'une adresse. Toutes les grandes marques de fabricants de matériels sont représentées par LEXTRONIC. Clairement expliquée sur leur site Internet, la procédure à suivre pour se procurer une pièce détachée est fort simple. Un coup de téléphone (ou un e-mail) décrivant la référence de l'appareil en panne et celle du composant incriminé et jusqu'à trois jours de patience pour avoir la confirmation que la pièce pourra vous être livrée et en connaître le prix.
www.lextronic.fr ◆

TECHNOLOGIE

MOTOROLA et l'énergie

En mélangeant du méthanol à l'air ambiant, on sait produire de l'électricité. Partant de ce principe, les chercheurs de Motorola Labs travaillent sur un nouveau générateur d'énergie miniaturisé qui pourrait bien remplacer un jour nos traditionnelles batteries. Cette pile à combustible miniature (en fait, une cellule à énergie) pourrait produire 10 fois plus d'énergie que les batteries rechargeables. Un exemple : on saurait ainsi alimenter un téléphone portable pendant un mois, sans qu'il soit nécessaire de le recharger... Le combustible générateur de puissance est du méthanol liquide, stocké dans un petit réservoir d'à peine 6,5 cm^2 pour une épaisseur inférieure à 2,5 mm. Reste maintenant à maîtriser la réduction des coûts par rapport à ceux des traditionnelles batteries.
www.motorola.fr ◆

GRAND PUBLIC

GSM + GPS = ESC !

Cette mystérieuse égalité qualifie le nouveau produit de BENEFON. ESC ! est, à la fois, un téléphone GSM et un GPS, le mariage réussi de deux outils dont on ne saura plus se passer dans les années à venir. ESC ! a un grand écran malgré sa toute petite taille (129 x 49 x 23 mm) et son poids plume (150 g). Il est à la fois étanche aux éclaboussures et résistant aux chocs, ce qui ravira les baroudeurs ! De nombreuses cartes géographiques, de l'Europe entière, peuvent être téléchargées dans ESC ! Le récepteur GPS est un traditionnel 12 canaux offrant un affichage numérique et graphique des données (emplacement, vitesse, cap, etc.). Le BENEFON ESC ! intègre une interface NMEA.



La partie téléphone est bibande (900 et 1 800 MHz) avec un répertoire, un calendrier, une horloge avec alarme. Un modem intégré (14,4 kbps) permet la transmission de fax et de données. Cette petite merveille sera disponible dans le courant du premier semestre. Avec un peu de chance, vous pourrez l'acheter avant de partir en vacances !

www.benefon.com ◆

SECURITE

Centrale d'alarme

DOMOS Computer

Spécialisée dans la domotique, DOMOS Computer propose une "centrale d'alarme" composée de deux modules. Ces modules, entièrement paramétrables par PC, fonctionnent même ordinateur éteint.

Les caractéristiques techniques de ces modules, telles qu'on peut les obtenir sur le site internet de la société, sont les suivantes :

Module centrale d'alarme
- Quatre boucles de surveillance dont une auto-protection
- Sécurité positive
- Visualisation des défauts de boucles
- Visualisation des alarmes
- Sortie (sirène intérieure/extérieure)
- Alimentation 12 V
- Mise en et hors service par clavier
- Entièrement paramétrable par micro-ordinateur
- Fonctionne PC éteint

Module transmetteur téléphonique
- Compatible avec le module centrale d'alarme
- Synthèse vocale (matricule programmable)
- Deux numéros d'appel
- Classe II

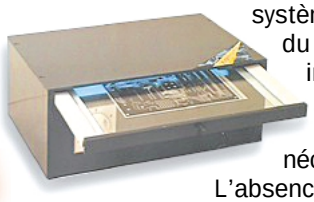
http://www.domoscomputer.com/ ◆

OUTILLAGE

Des machines à insoler

SELECTRONIC

Chez SELECTRONIC, on peut trouver toute une gamme de machines à insoler, capables de satisfaire un large public, du bricoleur isolé à l'établissement scolaire. Efficaces et simples à utiliser, ces insoleuses disposent d'un système exclusif de maintien du typon et du circuit imprimé photo-sensible, permettant de traiter ce dernier sans qu'il soit nécessaire de faire le vide.



L'absence de couvercle limite le danger lié aux UV. Existent en modèles simple face et double face. Notez que le modèle simple face permet toutefois d'insoler un circuit double face en deux passes… Le premier modèle, doté de 4 tubes UV, accepte des typons de 255 x 215 mm et coûte 1 350 FF.

www.selectronic.fr ◆

PROGRAMMATION

"Kit" de formation

68HC11 - MICRELEC



MICRELEC propose une carte électronique et un CD-ROM de formation au 68HC11, accompagnés d'un manuel imprimé. DevMic, c'est le nom du cours, est prévu pour tout PC au moins aussi performant qu'un 486, tournant sous Windows 95, 98 ou NT4. La machine devra disposer de deux ports série, l'un d'eux étant utilisé pour le dialogue avec la carte de développement. La carte "HC11m" supporte 5 types de microcontrôleurs. Elle permet de développer un programme en assembleur 6811 puis de le télécharger, de le mettre au point et de l'exécuter. Une alimentation 12 V / 100 mA et un cordon série sont fournis avec la carte.

Le logiciel existe en version d'évaluation ou en version débridée, pour les utilisateurs enregistrés au moyen d'une disquette "licence". Toutes les commandes sont accessibles à partir d'un éditeur de texte, par l'intermédiaire d'un menu déroulant, de menus contextuels et d'outils en mode simulation ou en réel. Outre la version "assembleur", il en existe une autre permettant de développer en langages C et Pascal.

La documentation jointe, près de 100 pages, est bien faite et aborde différents aspects de la programmation.

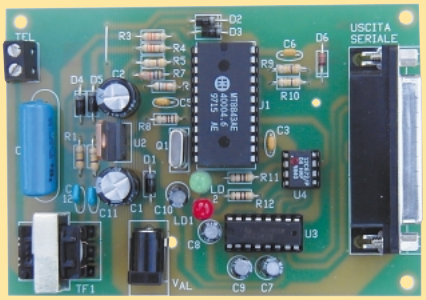
Pour être complet, signalons que la société MICRELEC distribue de nombreux produits à vocation pédagogique, la plupart diffusés auprès d'établissements scolaires et de formation, ce qui constitue un gage de qualité et de savoir-faire dans ce domaine.

www.micrelec.fr ◆

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

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

TELEPHONIE : PRESENTATION DU NUMERO D'APPELANT SUR PC



FT296/K.....en kit .....288 F
FT296/M .....monté .....365 F

AUTOMOBILE : UN CHARGEUR DE BATTERIES (6 V, 12 V OU 24 V) AUTOMATIQUE A THYRISTORS

– Courant de charge réglable (0,1 A à 5 A).
– Arrêt automatique en fin de charge.



LX1428/K .....Kit complet avec coffret sans transfo .....583 F
T190.01 .....Transformateur 190 W pour LX1428 .....366 F

MESURE : UN ROSMETRE A TORES DE FERRITE DE 1 A 170 MHz

Pour mesurer les ondes stationnaires sur une gamme de fréquences comprise entre 1 et 170 MHz, nous vous proposons ce ROSmètre à tores de ferrite.



LX1395K
Kit complet avec boîtier.....163 F
LX1395M
Kit monté.....260 F

MESURE : UN FREQUENCEMETRE ANALOGIQUE



LX1414/K
Kit complet sans coffret.....125 F
MO1414
Coffret du LX1414 .....38 F
UGN.3503
Capteur à effet Hall .....19 F
LM35/D
Capteur de température .....38 F
LM336/Z
Zener de précision .....10 F

DOMOTIQUE : UNE COMMANDE DE PORTAIL PILOTEE PAR GSM



FT279/M
en kit ou monté avec antenne .....2 990 F

Falcom A2
Module Falcom A2 seul .....2 890 F

TRANSISTOR PIN-OUT CHECKER

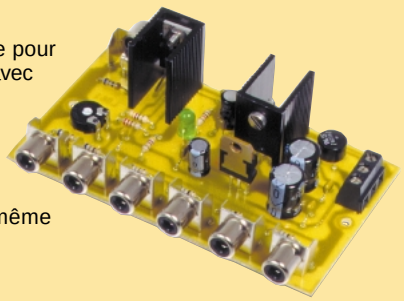


Ce kit va vous permettre de repérer les broches E, B, C d'un transistor et de savoir si c'est un NPN ou un PNP. Si celui-ci est défectueux vous lirez sur l'afficheur "bAd".

LX1421/K
Kit complet avec boîtier .....249 F
LX1421/M
Kit monté avec boîtier .....338 F

VIDEO : UN REPARTITEUR PROFESSIONNEL VIDEO COMPOSITE 6 VOIES

Cette réalisation sera idéale pour piloter plusieurs moniteurs avec un seul signal vidéo composite. Elle est adaptée pour la vidéodiffusion dans une salle de conférence, mais également dans plusieurs pièces d'un même appartement.



FT309K .....Kit complet sans transfo .....268 F
T10.212 .....Transfo 10 VA 2x12 .....59 F
Le circuit intégré Elantec EL2099 seul .....190 F

SECURITE : UN SYSTEME D'ALARME AVEC TRANSMISSION A DISTANCE SUR 433,9 MHz



Cette alarme à système d'alerte déporté, trouvera son utilité dans la surveillance d'un local éloigné de 50 à 60 mètres de l'habitation ou du bureau ou dans la surveillance d'un véhicule.

LX1424/K.....Emetteur en kit (sans capteur) .....295 F
LX1425/K.....Récepteur en kit .....317 F
SE2.05.....Détecteur infrarouge .....245 F

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

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. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Conception et réalisation d'un prototype

3ème partie : La simulation

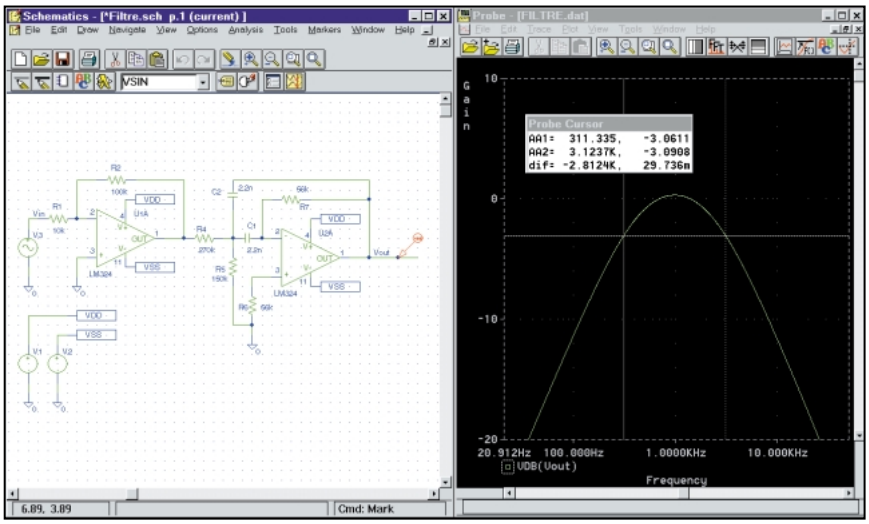


Figure 1 : Simulation d'un filtre à partir du logiciel PSPICE.

Un des avantages de la simulation de montage électronique est la possibilité de vérifier les calculs effectués lors de la conception du schéma structurel ainsi que d'ajuster les valeurs de certains composants afin d'obtenir le résultat recherché, sans utiliser son fer à souder. Dans la conception et la réalisation d'un prototype, cette étape facultative réduit considérablement le temps de mise au point et évite des "erratum" de dernière minute. Cette troisième partie sera donc entièrement dédiée à la simulation de certaines fonctions composant notre séquenceur vidéo (voir article précédent). Nous expliquerons les principales règles de création d'une simulation à travers le logiciel mondialement connu : PSPICE.

Lorsque l'on veut vérifier l'exactitude d'un schéma structurel, il convient de le simuler (dans la mesure du possible). L'expérience montre qu'il est inutile de le simuler entièrement. Il est préférable de sélectionner des sous-ensembles critiques (ou douteux). Bien souvent, le concepteur choisira des sections analogiques (filtre, amplificateur, transistor, etc.) ou logiques (combinaisons de portes AND, NOR etc.). Les parties numériques seront validées lors du développement des programmes des composants programmés.

En ce qui concerne notre étude, nous simulerons le filtre passe-bande à structure de Rauch (figure 1) établi le mois dernier.

Mais commençons, dans un premier temps, par présenter le logiciel PSPICE et notamment son installation.

Installation de PSPICE

Deux versions d'évaluations sont disponibles gratuitement sur Internet. La première est une version DOS (env. 2 Mo pour la version 6.1) et la seconde fonctionne sous Windows 95 et plus (env. 13 Mo pour la version 7.1). Ce dernier étant largement répandu, nous téléchargerons la version 7.1 à partir du site :
http://corn.eng.buffalo.edu/ece202/pspice.html.

On peut noter que de nombreux sites proposent ce téléchargement.

Une fois le fichier 71dlabe.exe sauvé sur votre disque dur, suivez les instructions de l'assistant d'installation lorsque vous exécuterez ce fichier.

La figure 2 montre tous les modules composant ce logiciel. Pour mener à bien notre tâche, nous aurons besoin uniquement d'ouvrir le module Schematics. En effet, dédié à la saisie des schémas, il permet aussi d'accéder automatiquement aux modules de simulation. Vous pourrez accéder à ces modules par le raccourci du menu démarrer (en bas à gauche du bureau) puis Programme sous le nom Microsim Eval 7.1.

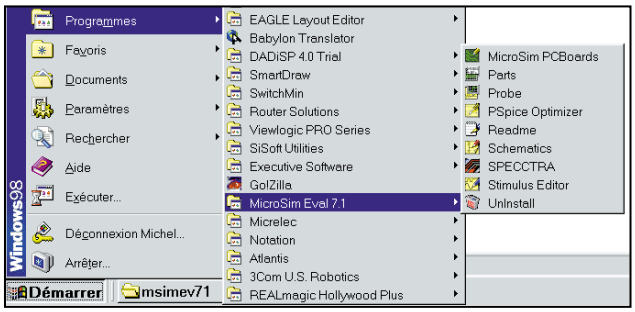


Figure 2 : Modules composant le logiciel.

La saisie du schéma

Les simulateurs fonctionnent à partir de modèles (représentations mathématiques des composants) présents dans des bibliothèques. La version d'évaluation 7.1 présente une bibliothèque réduite mais suffisante pour mener à bien notre simulation. Pour y accéder, vous devez ouvrir le module Schematics puis sélectionner le menu Draw et enfin activer l'option Get new part. La nouvelle fenêtre indique alors la liste complète des composants disponibles. Une recherche par référence ou par description est accessible dans la partie supérieure de la fenêtre (figure 3).

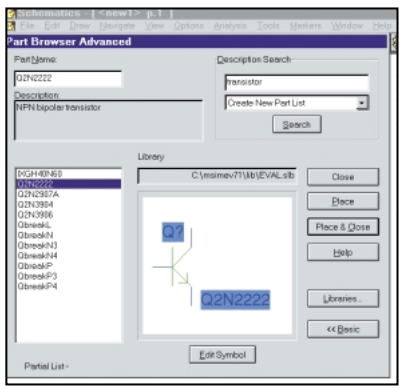


Figure 3 : Une recherche est disponible…

Il n'en faut pas beaucoup plus pour dessiner notre schéma. En effet, après la sélection d'un composant dans la liste, le bouton Place permet d'insérer ce dernier sur la grille de travail (le raccourci clavier CTRL+R vous permet d'effectuer une rotation du composant). Dans un premier temps, disposons les différents éléments sans les connecter entre eux. Pour les résistances, nous prendrons le modèle "R" situé dans la bibliothèque Analog. Après avoir sélectionné le composant et appuyé sur le bouton Place, vous pouvez placer toutes les résistances sur la grille sans revenir à la fenêtre des composants. A chaque nouveau composant placé, son nom est automatiquement incrémenté d'une unité. Le nom est bien sûr modifiable par un simple clic de souris sur celui déjà inscrit. Ne vous préoccupez pas des valeurs des composants, cette tache sera faite après la saisie entière du schéma. Les amplificateurs opérationnels seront représentés par un LM324 (bibliothèque Eval). Les deux sources d'alimentations continues (+5 V et –5 V) seront dessinées à partir des modèles VSRC (bibliothèque Source), généralement dans un coin isolé de la feuille.

Il nous reste à placer le générateur de tension sinusoïdale (qui va délivrer le signal d'entrée de notre filtre) ainsi que la masse de notre système. Pour cela, choisissons pour la source de tension le modèle VSIN (bibliothèque Source) et pour la masse le symbole GND_ANALOG (bibliothèque Port). La figure 4 montre comment doit se présenter le dessin après avoir placé les composants.

Maintenant, nous devons relier tous les éléments entre eux de façon à créer la structure finale. L'emploi de la commande Wire dans le menu DRAW permet de créer les liaisons. La barre d'espace active ou désactive la commande. Les sources de tensions continues seront reliées aux amplificateurs opérationnels par des liaisons "virtuelles". En effet, pour ne pas trop surcharger le dessin, on peut relier deux points sans dessiner de liaison entre les deux. Une des méthodes consiste à insérer le symbole OFFPAGE (bibliothèque PORT) aux extrémités à interconnecter.

Il est aussi possible de nommer une liaison comme par exemple Vin et Vout pour l'entrée et la sortie du filtre. Il suffit pour cela de cliquer deux fois sur la liaison et d'entrer le nouveau nom dans le champ.

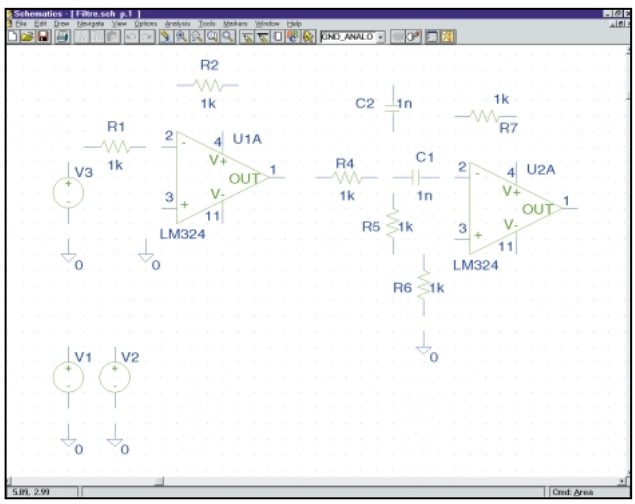


Figure 4 : Première étape : le placement des composants.

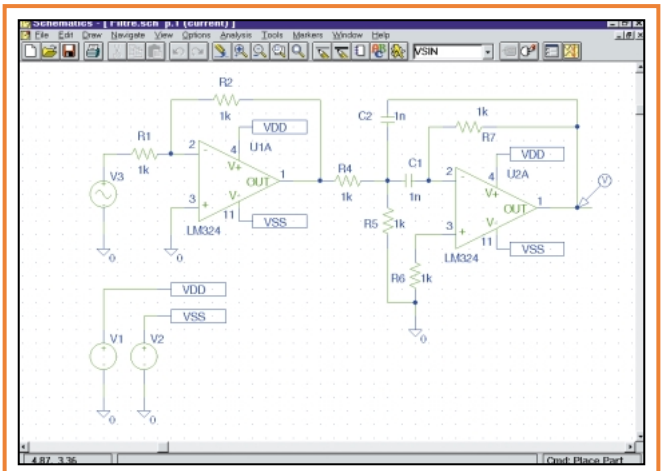


Figure 5 : Seconde étape : l'interconnexion.

A ce stade, il ne nous reste plus qu'à saisir la valeur de chaque composant. Pour cela, un clic sur la valeur déjà inscrite près du composant permet d'ouvrir une fenêtre demandant la nouvelle valeur. Les unités s'expriment simplement : k pour kilo, m pour milli, p pour pico, M pour méga, etc. Les sources de tensions continues doivent être initialisées à leur valeur théorique (+5V et –5V dans notre cas) en cliquant directement sur la source. La source alternative d'entrée doit être initialisée de façon à générer 1 volt à une fréquence de 1 kHz, soit les paramètres suivants (il est inutile de modifier les autres champs pour le moment) :

- AC = 1
  (Amplitude pour l'étude fréquentielle).
- VOFF = 0
- VAMP = 1
  (Amplitude pour l'étude transitoire).
- FREQ = 1000

la simulation. Dans un premier temps nous devons choisir quelles grandeurs nous voulons observer et dans quel domaine (fréquentiel ou temporel). Pour l'étude d'un filtre, il convient d'étudier sa fonction de transfert (gain et phase en fonction de la fréquence du signal d'entrée) ainsi que son comportement en transitoire (pour valider la forme des signaux). Pour ce faire, nous devons placer des "marqueurs" sur le schéma afin d'indiquer au simulateur les grandeurs à afficher. Plusieurs types de marqueurs sont disponibles :

- Tension
- Courant
- Gain en tension
- Gain en courant
- Différentiel de tension
- Etc.

Dans notre cas, nous utiliserons les marqueurs :

Simulation de la fonction de transfert

Comme nous venons de le voir, nous devons placer un marqueur Vdb en sortie du filtre afin que le simulateur puisse l'afficher. Puis nous utiliserons l'analyse "AC Sweep". Cette dernière génère un balayage en fréquence de la source d'entrée de façon à évaluer le gain et la phase de sortie. Le paramétrage de ce mode s'effectue en cliquant sur le bouton AC Sweep de la fenêtre setup (voir figure 7). Nous choisirons un balayage de type Octave partant de 10 Hz et allant jusqu'à 100 kHz (ces paramètres pourront être ajustés ultérieurement pour l'observation de zones plus étroites).

Voilà ! Il ne nous reste plus qu'à lancer la simulation : dans le menu Analysis activez l'option Simulate (ou directement le raccourci clavier F11). Le

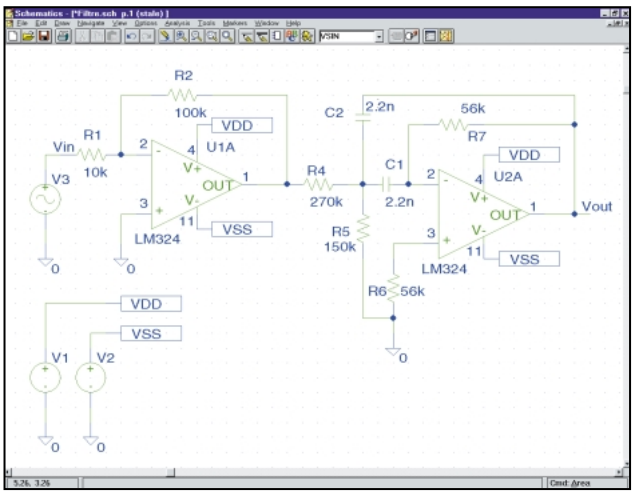


Figure 6 : Schéma définitif.

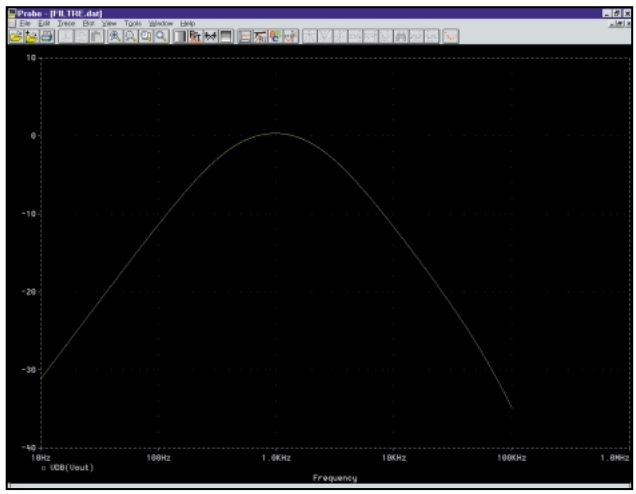


Figure 8 : Gain en fonction de la fréquence.

Les paramètres de simulation

Maintenant que nous avons notre schéma définitif, nous allons préparer

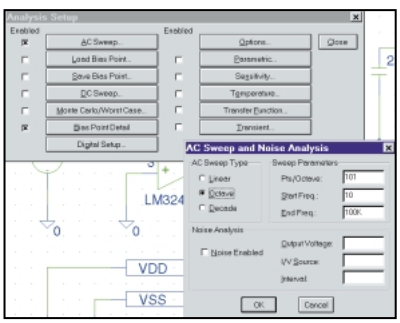


Figure 7 : Un type d'analyse s'active en cochant la case correspondante. Le paramétrage est accessible en cliquant sur le bouton.

- Vdb pour l'étude du gain (accessible dans le menu Markers puis Mark Advanced).
- Vphase pour l'étude de la phase.
- V pour l'étude en transitoire des tensions d'entrées et de sorties.

Tous ces marqueurs sont accessibles dans le menu Markers de la fenêtre principale.

Pour finir la configuration, nous devons indiquer au simulateur quel type d'analyse il doit effectuer. La fenêtre accessible dans le menu Analysis puis Setup présente tous les types de simulations possibles.

Pour activer un type, vous devez cocher la case correspondante. Le paramétrage de l'analyse s'effectue en cliquant sur le bouton.

reste du processus s'effectue automatiquement (dans le cas où votre schéma ne comporte pas d'erreur !) jusqu'à l'apparition de la fenêtre des graphiques qui présente alors le résultat. Si vous avez respecté toutes les étapes précédentes vous devez obtenir la courbe représentée en figure 8. Nous pouvons remarquer que cette dernière respecte le cahier des charges initial.

Cette représentation est réalisée par le module Probe qui est un véritable "traceur" de courbe perfectionné. A partir de la courbe initiale, vous pouvez créer un zoom sur n'importe quelle partie, utilisez des curseurs pour mesurer des valeurs (gain, fréquence, bande passante, etc.) ainsi qu'ajouter des commentaires. Ce module permet aussi de visualiser les grandeurs élec-

triques de n'importe quel point du schéma et même d'effectuer des opérations mathématiques entre toutes ces grandeurs et dessiner le résultat !

Pour simuler la phase, nous devons cette fois enlever le marqueur Vdb pour insérer le marqueur Vphase (toujours en sortie). Le paramétrage AC Sweep reste le même. Il vous suffit donc de faire F11 pour voir le résultat.

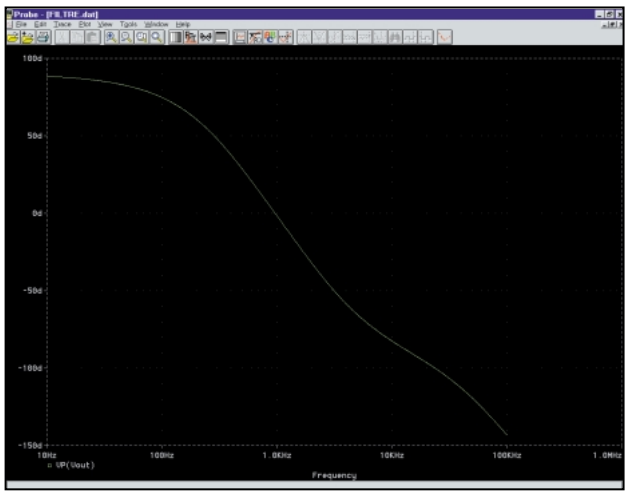


Figure 9 : Phase en fonction de la fréquence.

Simulation temporelle

Maintenant que vous commencez à comprendre les rouages de ce logiciel, l'étude temporelle ne devrait pas vous poser de problème. Premièrement, supprimer les marqueurs présents sur le schéma et les remplacer par Mark Voltage/Level (deux pour l'entrée et la sortie du premier amplificateur et un pour la sortie de l'ensemble). Désactivez l'analyse AC Sweep pour activer l'analyse Transient. Le paramétrage consiste à définir les paramètres temporels. Dans notre cas nous prendrons les valeurs suivantes :

- Print Step : 0,01 ms (un point sera affiché toutes les 0,01 ms).
- Final Time : 5 ms (la simulation se terminera au bout de 5 ms).

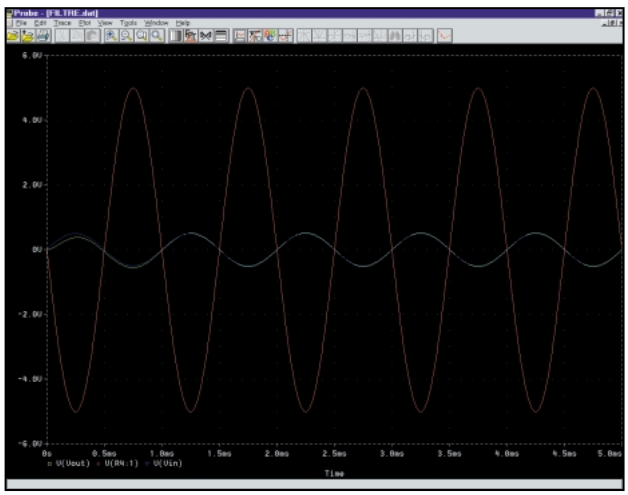


Figure 10 : Formes des signaux avec les amplificateurs opérationnels alimentés en +/- 12 volts.

- Step Ceiling : 0,01 ms (un point sera calculé toutes les 0,01 ms).

Après l'action sur la touche F11, le module Probe nous fournit le résultat. On s'aperçoit que le signal en sortie de l'amplificateur inverseur est saturé. En effet, le signal d'entrée étant de 1 Vcrête et le gain de l'amplificateur de 10, on obtient une amplitude théorique de 10 Vcrête ! Or les amplificateurs opérationnels sont alimentés en +/- 5 volts. Nous venons de nous rendre compte d'une anomalie qui nous avait échappée lors de la conception du filtre. La solution consistera à augmenter les tensions d'alimentations à +/– 12 volts (nous aurions pu aussi recalculer le filtre avec un gain moins important). La figure 10 nous montre le résultat avec cette alimentation.

Pour conclure

Nous venons d'apprendre les bases d'une simulation au travers du logiciel PSPICE. Ce programme possède bien d'autres possibilités que nous vous laisserons le plaisir de découvrir et d'approfondir.

Le mois prochain nous continuerons la réalisation de notre prototype en développant l'étape suivante : la saisie du schéma structurel définitif en vue de réaliser le dessin du circuit imprimé. Cette double tache sera confiée au logiciel de CAO "EAGLE". La version démo disponible gratuitement sur Internet suffira à réaliser notre typon.

◆ ***M. A.***



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

TV, ATV ET MESURE

SCANNER DE RECEPTION AUDIO/VIDEO TV et ATV de 950 MHz à 1,9 GHz



La recherche peut être effectuée soit manuellement soit par scanner. Un afficheur permet d'indiquer la fréquence de la porteuse vidéo ainsi que celle de la porteuse audio. Un second afficheur (LCD couleur 4") permet de visualiser l'image reçue. L'alimentation s'effectue à partir d'une batterie 12 V interne pour une utilisation en portable (ajustement de parabole sur un toit). Deux connexions (type RCA) arrières permettent de fournir le signal audio et vidéo pour une utilisation externe. Un commutateur permet de sélectionner la polarisation de la parabole (horizontale ou verticale).

LX1415/K .....En kit sans batterie et sans écran LCD .....1 290 F
BAT 12 V / 3 A ..Batterie 12 volts, 3 ampères .....154 F
MTV40 .....Moniteur LCD .....890 F

TRANSISTOR PIN-OUT CHECKER



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

LX1421/K
Kit complet avec boîtier .....249 F

LX1421/M
Kit monté avec boîtier .....338 F

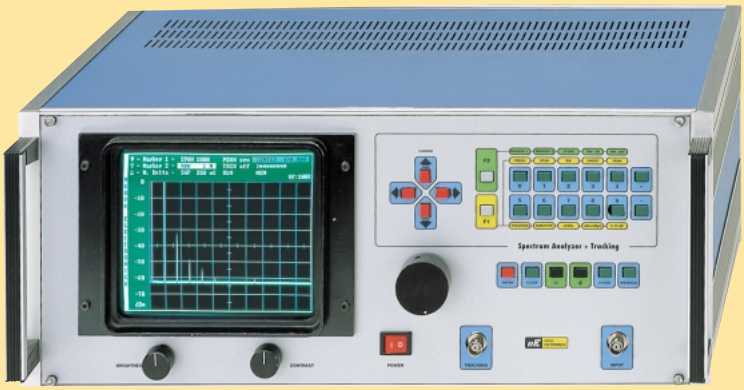
SONDE LOGIQUE TTL ET CMOS



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

LX1426/K.....Kit complet avec coffret .....159 F
LX1426/M .....Kit monté avec coffret .....244 F

ANALYSEUR DE SPECTRE DE 100 KHZ À 1 GHZ



Description dans ELECTRONIQUE n° 1, 2 et 3

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

FREQUENCEMETRE PORTABLE 10 HZ A 2,8 GHZ



- Résolution BF : 10 Hz jusqu'à 10 MHz
- Résolution SHF : 10 MHz 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.

FP3 Kit .....1 195 F **FP3 Monté.....1380 F**

UN COMPTEUR GEIGER PUISSANT ET PERFORMANT



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

LX1407 .....Kit complet avec boîtier .....771 F
LX1407/M.....Kit monté .....939 F
CI1407 .....Circuit imprimé seul .....89 F

ALIMENTATION STABILISEE PRESENTEE DANS LE COURS N° 7



Cette alimentation de laboratoire vous permettra de disposer des tensions suivantes :
En continu stabilisée : 5 - 6 - 9 - 12 - 15 V
En continu non régulée : 20 V
En alternatif : 12 et 24 V

LX5004/K .....Kit complet avec boîtier.....427 F
LX5004/M.....Kit monté avec boîtier .....590 F

UN STIMULATEUR MUSCULAIRE

Tonifier ses muscles grâce à l'électronique



Tonifie et renforce les muscles (4 électrodes). Le kit est livré complet avec son coffret sérigraphié.
Livré sans batterie et sans électrodes

LX1408 .....Kit complet avec coffret .....462 F
Bat. 12V 1.2A .....Batterie 12 V / 1,2 A .....110 F
PC1.5 .....4 électrodes + attaches.....154 F

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

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

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. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Un système de présentation du numéro d'appelant sur PC

Le service de Présentation du Numéro, ou service Class, est disponible auprès de France Télécom depuis l'apparition de Numéris et depuis 2 ans environ sur les lignes analogiques. Dans notre application, c'est le PC qui est chargé de l'affichage du numéro de l'appelant. Ce service téléphonique commence à avoir un certain impact sur nos habitudes et permet de réaliser quelques applications intéressantes dans le domaine de la sécurité et de l'automatisation. Dans ce premier article, nous décrivons, de façon approfondie, les protocoles utilisés et nous présentons le projet d'un appareil permettant l'identification du numéro d'appelant, équipé d'une sortie série.



Le service de "Présentation du numéro" de France Télécom permet à qui reçoit un appel téléphonique de connaître le numéro de téléphone de celui qui est en train d'appeler.

Cette nouvelle fonction, en apparence sans grande importance, a eu, dans les pays où elle est disponible depuis longtemps, un succès inattendu, tant auprès des particuliers qu'auprès des administrations et des entreprises commerciales.

Désormais, dans beaucoup de maisons européennes et américaines, on ne répond plus si le numéro (ou le nom, dans certains systèmes évolués) de celui qui appelle ne s'affiche pas sur l'écran du téléphone.

Cette pratique est même péremptoire dans la plupart des sociétés commerciales disposant de téléphones "intelligents", capables de faire apparaître sur un écran les informations complètes sur la personne qui appelle.

En pratique, un ordinateur relié au système d'identification téléphonique recherche, dans une base de données, toutes les informations disponibles relatives à l'appelant et les visualise à l'écran.

Dans l'hypothèse basse, l'ordinateur affichera les données concernant uniquement le nom et l'adresse mais si la personne qui appelle a eu, ou a encore, des relations avec la société, toutes les informations la concernant pourront alors s'afficher.

Prenons quelques exemples.

Si vous appelez votre banque, votre état civil complet, toutes les informations relatives à votre compte courant et même certaines informations confidentielles pourront apparaître à l'écran de l'employé qui vous répond.

Si vous appelez la concession dans laquelle vous avez acheté votre voiture, avant même qu'il ne décroche le combiné, l'employé peut voir apparaître sur son écran tout l'historique de votre véhicule, la date d'achat, les révisions et les réparations déjà effectuées, etc.



Même les appels d'urgence faits à la police ou aux pompiers suivront une procédure différente de la procédure actuelle : le standardiste, en effet, ne vous demandera plus votre nom et d'où vous appelez, puisque toutes ces informations s'afficheront automatiquement sur l'écran de l'ordinateur sur la base de l'ID (IDentifiant) reçu.

En somme, une approche du téléphone bien différente de celle à laquelle nous sommes habitués. Mais ce n'est pas tout. La possibilité de connaître le numéro de l'appelant permet de mettre en place de nouvelles fonctions dans les systèmes de contrôle, rendre plus sûres certaines pratiques et réaliser des commandes à distance très originales et innovantes. Un secteur, donc, en pleine expansion et qui ne pouvait pas ne pas susciter notre intérêt.

Dans ce premier article, consacré à ce sujet, nous décrivons le fonctionnement de cette technique, les protocoles utilisés ainsi que les circuits intégrés disponibles sur le marché pour réaliser des appareils capables d'identifier le numéro de l'appelant. Comme toujours, nous vous proposons, après la théorie, le montage d'un dispositif identifiant le numéro de l'appelant à relier à n'importe quel PC. L'information nécessaire à l'affichage sur l'écran du PC est envoyée sur une sortie série.

Mais, procédons par ordre et commençons, avant tout, par voir comment fonctionne ce service France Télécom.

(1)- RNIS = Réseau Numérique à Intégration de Services.
- On rencontrera également le terme anglais ISDN qui signifie Integrated Services Digital Network.
- "Numéris" est le nom commercial du RNIS.

Toutes les lignes RNIS(1) sont habilitées à l'envoi et à la reconnaissance de l'ID, pratiquement depuis la mise en service de ce réseau. Depuis 2 ans environ, les lignes analogiques (les anciennes lignes, si vous préférez), sont également en mesure de bénéficier de ce service.

La présentation du numéro de l'appelant dépend de l'abonnement que vous avez souscrit. En effet, selon votre type d'abonnement ce service est soit inclus soit payant. Dans le second cas, la somme à acquitter est modeste : 10 F TTC par mois. Si ce service n'est pas inclus dans votre abonnement, il faut en faire la demande auprès de France Télécom (en téléphonant au 1014, appel gratuit). L'activation se fait en quelques jours au plus, sans aucune intervention sur l'installation téléphonique de la maison.

Pour voir s'afficher le numéro des correspondants, il faut, soit disposer d'un téléphone intelligent prévu pour ce faire, soit relier l'appareil que nous allons vous proposer en série sur la ligne téléphonique.

L'envoi de votre ID, à votre correspondant, est automatique et il est activé par défaut, quel que soit le téléphone que vous utilisez. Vous pouvez interdire, de façon permanente, l'envoi de votre ID en en faisant la demande écrite à France Télécom. Si vous désirez garder ce service mais que vous voulez néanmoins pouvoir l'interdire avant de téléphoner à certains correspondants, il vous suffit de taper le code "3651" avant le numéro à appeler.

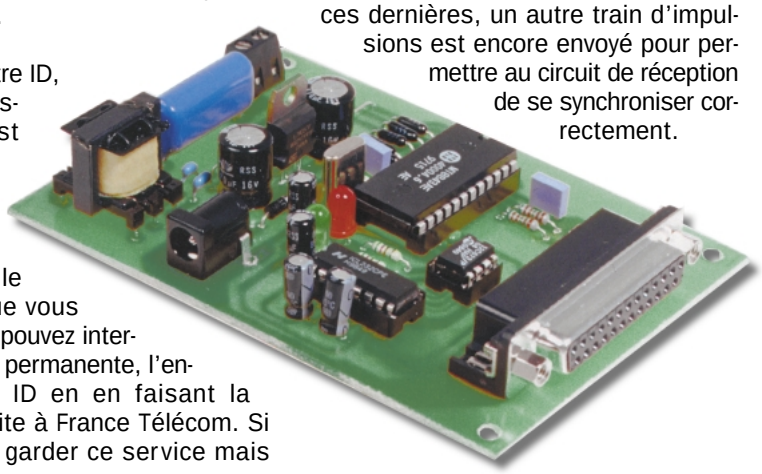
Voyons à présent comment fonctionne ce procédé.

Principe de fonctionnement

Comme toujours, dans ce domaine comme dans les autres, il existe différents standards qui varient légèrement les uns par rapport aux autres, aussi bien au niveau des composants physiques spécifiques que des logiciels. Fort heureusement les différences sont minimes et les circuits intégrés disponibles sur le marché sont capables de fonctionner avec tous ces standards.

Comme on le voit sur la figure 1a, les données, avec toutes les informations qui nous intéressent, sont envoyées par le central téléphonique à l'appareil de l'utilisateur recevant l'appel, entre la première et la seconde sonnerie. Ces données sont transmises une seule fois, c'est pourquoi elles doivent être décodées à coup sûr.

Avant la véritable information, un train d'impulsions spécial est envoyé, permettant d'activer la section de "Tone Alert" des circuits de décodage. En utilisant cette technique (ou bien un "Ding-Detector" (détecteur de sonnerie)), on peut maintenir les circuits de décodage en position "Power-Down" (faible alimentation), de façon à limiter la consommation au repos à quelques microampères. Le système de "Tone Alert Detection" réactive le circuit qui peut alors se préparer à reconnaître les données entrantes. Toutefois, avant ces dernières, un autre train d'impulsions est encore envoyé pour permettre au circuit de réception de se synchroniser correctement.



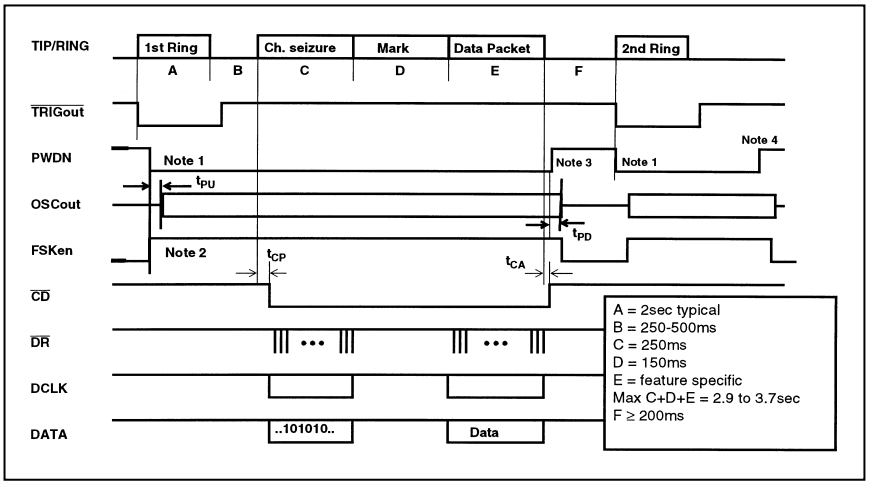


Figure 1a : Données d'ID transmises par le central téléphonique.

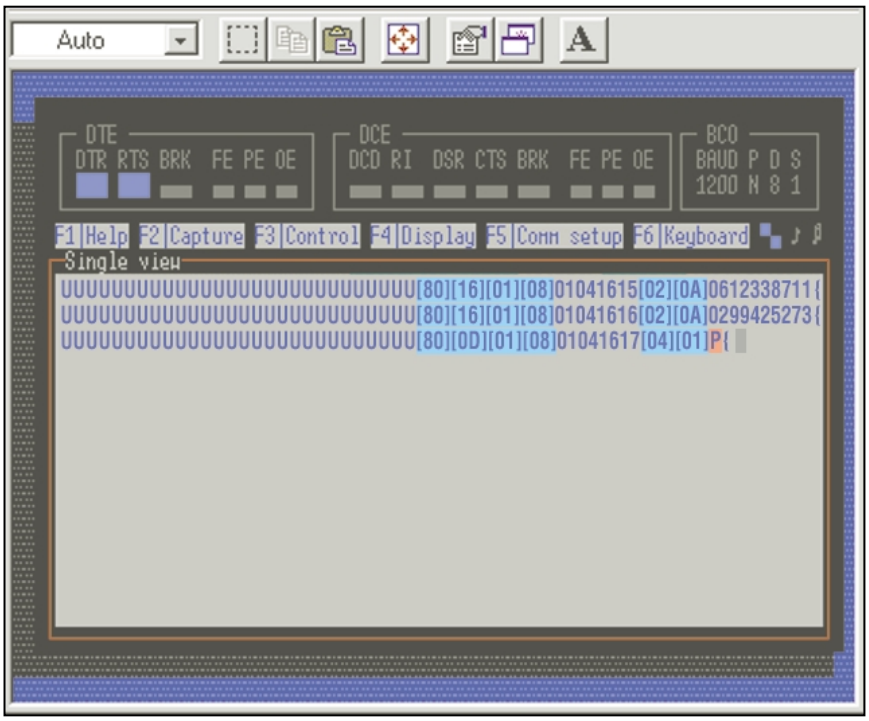
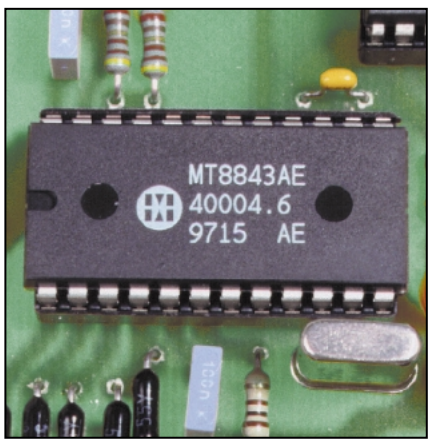


Figure 1b : Fenêtre dans laquelle sont visualisées les données brutes "capturées" par un circuit d'identification de l'ID.

Les véritables données modulent en FSK (Frequency-Shift Keying) une fréquence porteuse qui, en fonction des cas, répond au standard Bell 202 ou CCITT V.23. La transmission s'effectue toujours à la vitesse de 1 200 bauds avec un format "N,8,1", mais la fréquence porteuse varie : dans le standard Bell 202, elle est de 1 200 et 2 200 Hz (correspondant respectivement aux niveaux logiques 1 et 0), tandis que dans le standard CCITT V.23, elle est de 1 300 et 2 100 Hz.



Dans notre pays, tout comme dans les autres pays d'Europe, on utilise le standard CCITT, tandis que le système Bell est employé exclusivement aux États-Unis et dans quelques autres pays hors communauté.

Le Protocole

Le protocole (voir figure 2) prévoit l'envoi d'une séquence de données bien précise. La première donnée, identifiant le type de message, est toujours un 80 (en hexadécimal) : ce chiffre identifie un message multiformat. La donnée suivante indique le nombre de caractères composant la chaîne, c'est-à-dire le nombre de caractères qui seront encore envoyés à partir de ce moment-là, du central au téléphone. En général, lorsque le numéro de l'appelant est disponible, cette donnée correspond à 16 ou 17 hexadécimal (la chaîne est donc composée de 22 ou 23 caractères). Tout de suite après, on trouve deux chiffres (d'ordinaire 01 ou 08) qui indiquent la présence, dans la séquence envoyée, de l'information concernant la date et l'heure (01) ainsi que le nombre de caractères qui composent cette information (08). Les informations étant toujours présentes et composées du même nombre de chiffres, ces deux caractères sont toujours les mêmes. Puis vient la véritable information avec ses huit chiffres indiquant le mois, le jour, l'heure et les minutes. On trouve ensuite deux caractères qui indiquent, dans l'ordre, la présence ou l'absence du numéro de téléphone (02 = numéro disponible, 04 = numéro non disponible) ainsi que les chiffres qui composent ce même numéro. Rappelons que l'indication est toujours en hexadécimale. Si le numéro n'est pas disponible, on trouve 01, c'est-à-dire l'indication qu'il n'y a à sa place qu'un seul caractère, correspondant au nombre hexadécimal 70 (112 en décimal), qui, comme par hasard, est utilisé dans le tableau ASCII pour indiquer la lettre "P" (privé). La dernière donnée de la chaîne est la "checksum" (somme de contrôle) qui permet au circuit de l'ID de vérifier si les données sont arrivées correctement.

Pour mieux comprendre ce protocole, observons la fenêtre de la figure 1b, dans laquelle sont visualisées les données brutes "capturées" par un circuit d'identification de l'ID. Les trois appels proviennent respectivement d'un téléphone portable (0612338711), d'un téléphone fixe (0299425273) et d'un autre appareil, également fixe, dont la fonction ID a été désactivée par l'utilisateur.

Dans le premier cas, on visualise ces caractères : [80] [16] [01] [08] 01041615 [02] [0A] 0612338711 [{]. Cela signifie ceci :

80 = multiformat ;
16 = 22 caractères suivants ;
01 = indication chronologique présente ;
08 = indication mois/jour/ heure/ minutes composée de 8 chiffres ;
01041615 = janvier, le 4, à 16:15 ;
02 = numéro de téléphone présent ;
0A = numéro de téléphone composé de 10 chiffres ;
0612338711 = numéro de téléphone de l'appelant ;
{ = checksum.

Dans le second exemple, rien ne change si ce n'est l'heure et le numéro de téléphone.

Dans le troisième cas, c'est un peu tout qui change, mais la différence la plus significative est l'apparition du caractère "P" avant la "checksum". On trouve également les caractères 01 et 08 qui précèdent l'information chronologique, toujours composée des huit mêmes chiffres.

En espérant avoir été suffisamment clairs, nous passons à présent à la description détaillée des composants physiques.

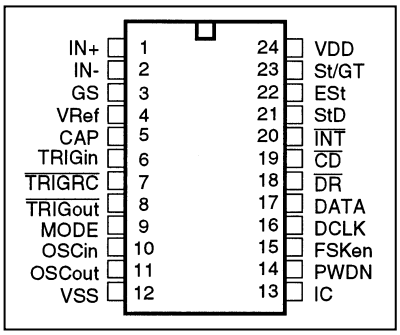


Figure 3 : Brochage du circuit intégré Mitel MT8843.

Le fonctionnement

Pour décoder l'information contenant l'ID de l'appelant, il est possible d'utiliser un circuit intégré spécifique ou plusieurs circuits intégrés ordinaires. Dans tous les cas, le signal alternatif présent sur la ligne téléphonique entre la première et la seconde sonnerie, doit être envoyé à un filtre à bande passante de bonne qualité (on pourrait utiliser, par exemple, un filtre quadruple opérationnel de type LM324) et placé à la suite d'un démodulateur FSK (un simple XR2211 fera très bien l'affaire). Ce dernier, d'ailleurs, pourrait également détecter le "Tone Alert".

En ce qui nous concerne, nous avons choisi un circuit intégré spécifique produit par Mitel, société spécialisée dans les microcircuits utilisés en téléphonie.

Word #	Signification	Binary Contents 7 6 5 4 3 2 1 0	Description	Dec Value	Hex Value	Mod. 256 in Hex
1	Msg. Type	1 0 0 0 0 0 0 0	Multi-format	128	80	80
2	Msg. Length	0 0 0 1 1 0 0 1	Total Msg.	25	19	99
3	Date Parameter	0 0 0 0 0 0 0 1	Parameter	1	01	9A
4	Date Field Length	0 0 0 0 1 0 0 0	Length	8	08	A2
5	Month	0 0 1 1 0 0 0 0	0	48	30	D2
6		0 0 1 1 0 1 0 0	4	52	34	06
7	Day	0 0 1 1 0 0 1 0	2	50	32	38
8		0 0 1 1 0 0 0 0	8	56	38	70
9	Hour	0 0 1 1 0 0 0 1	1	49	31	A1
10		0 0 1 1 0 0 1 1	3	51	33	D4
11	Minutes	0 0 1 1 0 0 1 0	2	50	32	06
12		0 0 1 1 0 0 0 0	0	48	30	36
13	Number Parameter	0 0 0 0 0 0 1 0	Parameter	2	02	38
14	# Field Length	0 0 0 0 1 0 1 0	Length	10	0A	42
15	Calling Number	0 0 1 1 0 1 0 0	4	52	34	76
16		0 0 1 1 0 0 0 0	0	48	30	A6
17		0 0 1 1 1 0 0 0	8	56	38	DE
18		0 0 1 1 0 1 0 0	4	52	34	12
19		0 0 1 1 0 0 1 1	3	51	33	45
20		0 0 1 1 0 1 0 0	4	52	34	79
21		0 0 1 1 0 1 1 0	6	54	36	AF
22		0 0 1 1 0 1 0 0	4	52	34	E3
23		0 0 1 1 0 0 0 0	0	48	30	13
24		0 0 1 1 0 0 0 0	0	48	30	43
25		0 0 0 0 1 0 0 0	Parameter	8	08	4B
26	Name Field Length	0 0 0 0 0 0 0 1	Length	1	01	4C
27	Reason Not Present	0 1 1 1 0 0 0 0	Private	112	70	BC
28	Checksum	0 1 0 0 0 1 0 0	Checksum	68	44	

Figure 2 : Le protocole prévoit l'envoi d'une séquence de données dont le format est donné ici.

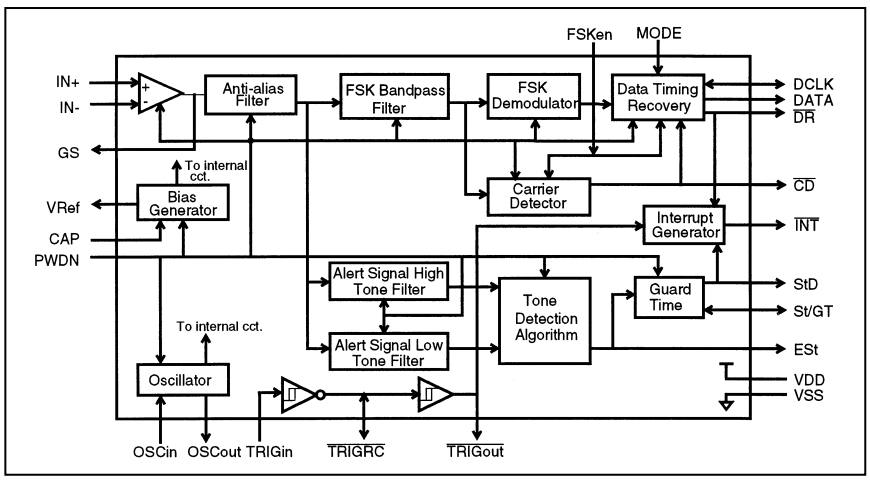


Figure 4 : Schéma synoptique du circuit intégré Mitel MT8843.

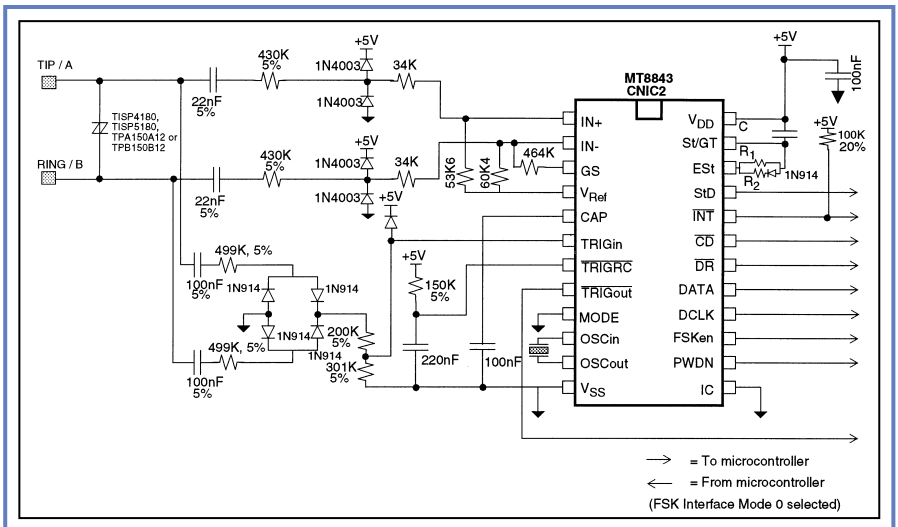
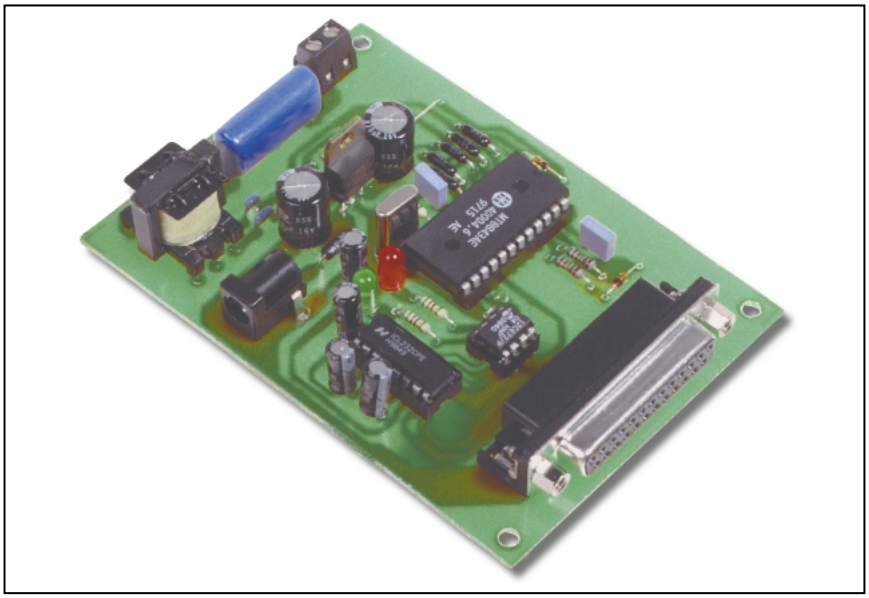


Figure 5 : Schéma d'application constructeur du Mitel MT8843 (sans transformateur d'isolement). Dans les systèmes plus complexes, il est préférable d'utiliser un transformateur de couplage de façon à isoler la ligne téléphonique des appareils du système.



Grâce à l'emploi du circuit intégré Mitel MT8843, notre décodeur ID est particulièrement simple.

Parmi les différents circuits intégrés proposés pour cette application, nous avons choisi le MT8843 en version "dual-in-line". Son brochage est donné en figure 3 et son schéma synoptique en figure 4. Plus que pour des raisons techniques, ce choix nous a été dicté par des raisons commerciales : le MT8843 est en effet le modèle le plus couramment diffusé. Comme on le voit sur le schéma synoptique, ce microcircuit contient un filtre passe-bande, un démodulateur FSK, un "Tone Alert Detector" ainsi que différents circuits auxiliaires.

Le circuit intégré peut fonctionner aussi bien en mode synchrone qu'en mode asynchrone. Il travaille en 5 volts et peut opérer avec les deux standards (Bell ou CCITT), en modifiant simplement les valeurs de quelques résistances. Pour pouvoir exploiter toutes les fonctions de ce microcircuit, il est nécessaire d'utiliser un microcontrôleur externe, comme on le voit sur le schéma d'application constructeur de la figure 5. Il est toutefois possible, en renonçant à certaines fonctions secondaires et en utilisant le microcircuit en mode asynchrone, de prélever directement les données de la broche 17 à laquelle on peut relier une ligne série à 1 200 bauds. Nous rappelons que le signal présent sur une telle broche est au niveau logique TTL.

Le mode de fonctionnement (synchrone ou asynchrone) dépend de la broche 9, tandis que la broche 14 s'occupe du contrôle du "Power-Down" (basse consommation). Dans ces conditions, le circuit consomme à peine 0,5 microampère et toutes les lignes d'entrée et de sortie sont désactivées à

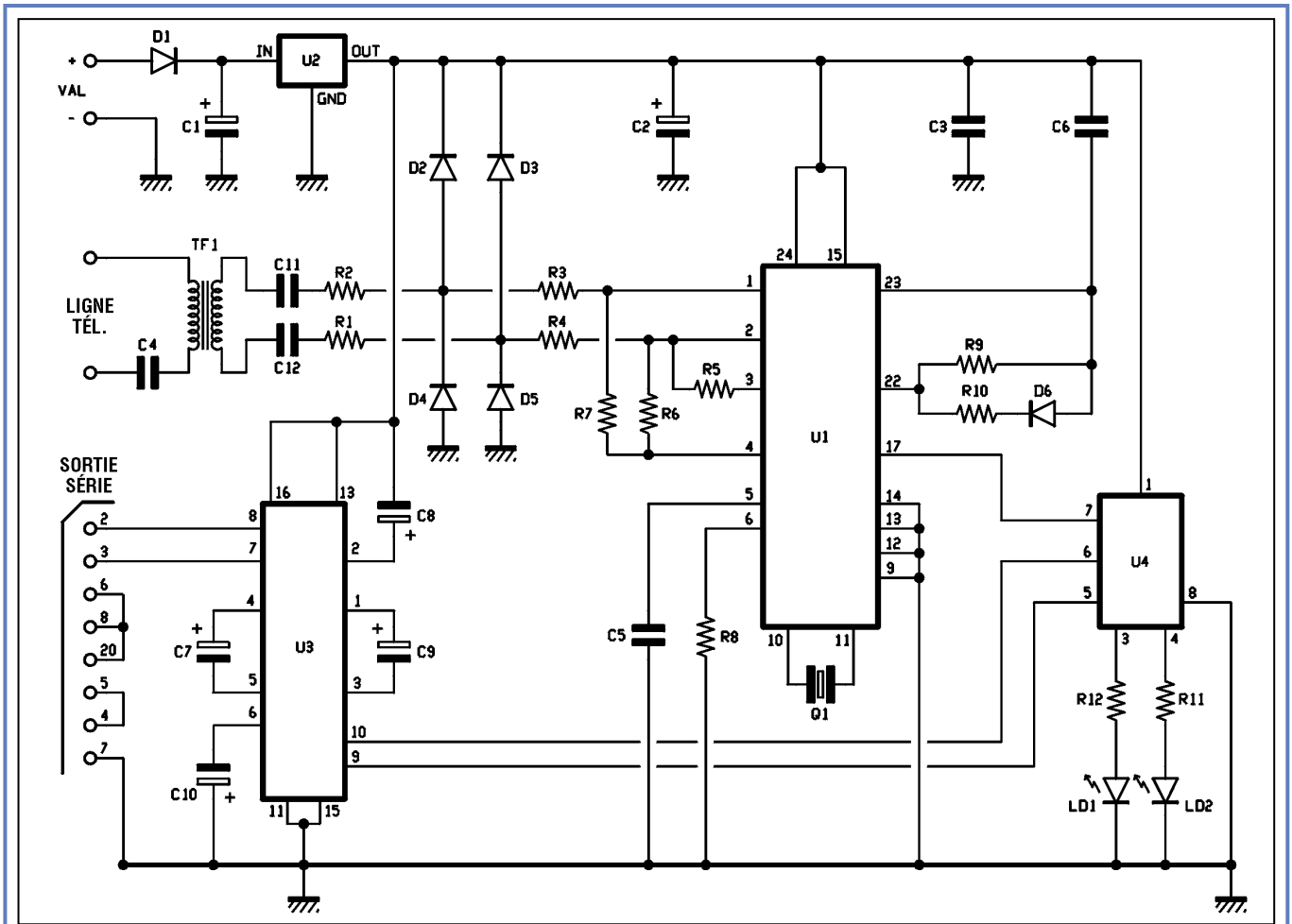


Figure 6 : Schéma électrique du système de présentation du numéro d'appelant sur PC.

l'exception des entrées de "trigger". On indique, dans le schéma d'application constructeur, comment réaliser le circuit du "Ring-Detector" qui est généralement utilisé pour le "réveil" du microcircuit. L'oscillateur interne utilise un quartz économique de 3,58 MHz, relié entre les broches 10 et 11.

Il est préférable d'isoler la boucle de couplage téléphonique grâce à un transformateur de ligne de rapport 1:1. On évite ainsi que l'une des deux extrémités de la ligne téléphonique ne soit reliée à la terre par l'intermédiaire de la masse du circuit d'alimentation ou du PC.

Le circuit électrique

Comme on le voit sur le schéma de la figure 6, notre décodeur à sortie série utilise, outre le circuit intégré Mitel (U1), quelques autres composants parmi lesquels un convertisseur TTL/RS232 (U3, un simple MAX232) et un microcontrôleur préprogrammé (U4). Ce dernier opère la vérification des données qui arrivent ainsi que leur conversion en caractères plus facilement lisibles.

Mais procédons par ordre.

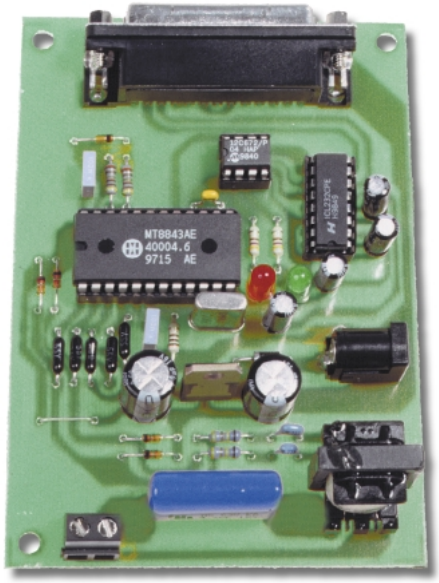
Le dispositif peut être alimenté avec une tension continue comprise entre 8 et 15 volts. Un petit transformateur, capable de débiter une tension de 12 volts avec un courant d'une centaine de milliampères, est plus que suffisant. La tension continue est ensuite filtrée par C1 et rendue parfaitement stable par le circuit intégré régulateur U2 (7805), fournissant en sortie les 5 volts nécessaires à l'alimentation de tous les étages.

L'entrée de notre dispositif est représentée par le transformateur de ligne TF1 et par le condensateur C4. Cet étage n'est pas capable de "fermer" la ligne, étant donné que le condensateur C4 se charge du découplage en courant continu. Tous les signaux de basse fréquence (y compris le train d'impulsions qui nous intéresse) sont tout simplement transférés aux bornes du secondaire et, de là, à l'entrée du circuit intégré MT8843, plus précisément aux broches 1 et 2 de ce circuit.

Le réseau formé par les résistances R1, R2, R3 et R4 et par les diodes D2, D3, D4 et D5, a pour rôle de limiter l'amplitude du signal d'entrée à ±0,7 volt en "coupant" de façon radicale le signal d'appel (ring), qui, comme on le sait, atteint facilement une amplitude de ±40 volts.

Le gain de l'étage d'entrée et sa polarisation dépendent des valeurs des résistances R5, R6 et R7. Nous avons relié à la masse, outre les broches d'alimentation (12 et 13), la broche 9 pour sélectionner le mode de fonctionnement "0" (sortie asynchrone) et la broche 14, pour éviter que le dispositif n'entre en "Power Down". On a relié la broche d'alimentation 24 au positif ainsi que la broche d'activation du démodulateur FSK (broche 15). Le réseau chargé de détecter le "Tone Alert" dépend des broches 22 et 23. Dans notre cas, les lignes de contrôle faisant partie de cet étage ne sont pas utilisées.

Le quartz de 3,58 MHz, enfin, est relié entre les broches 10 et 11. Le signal



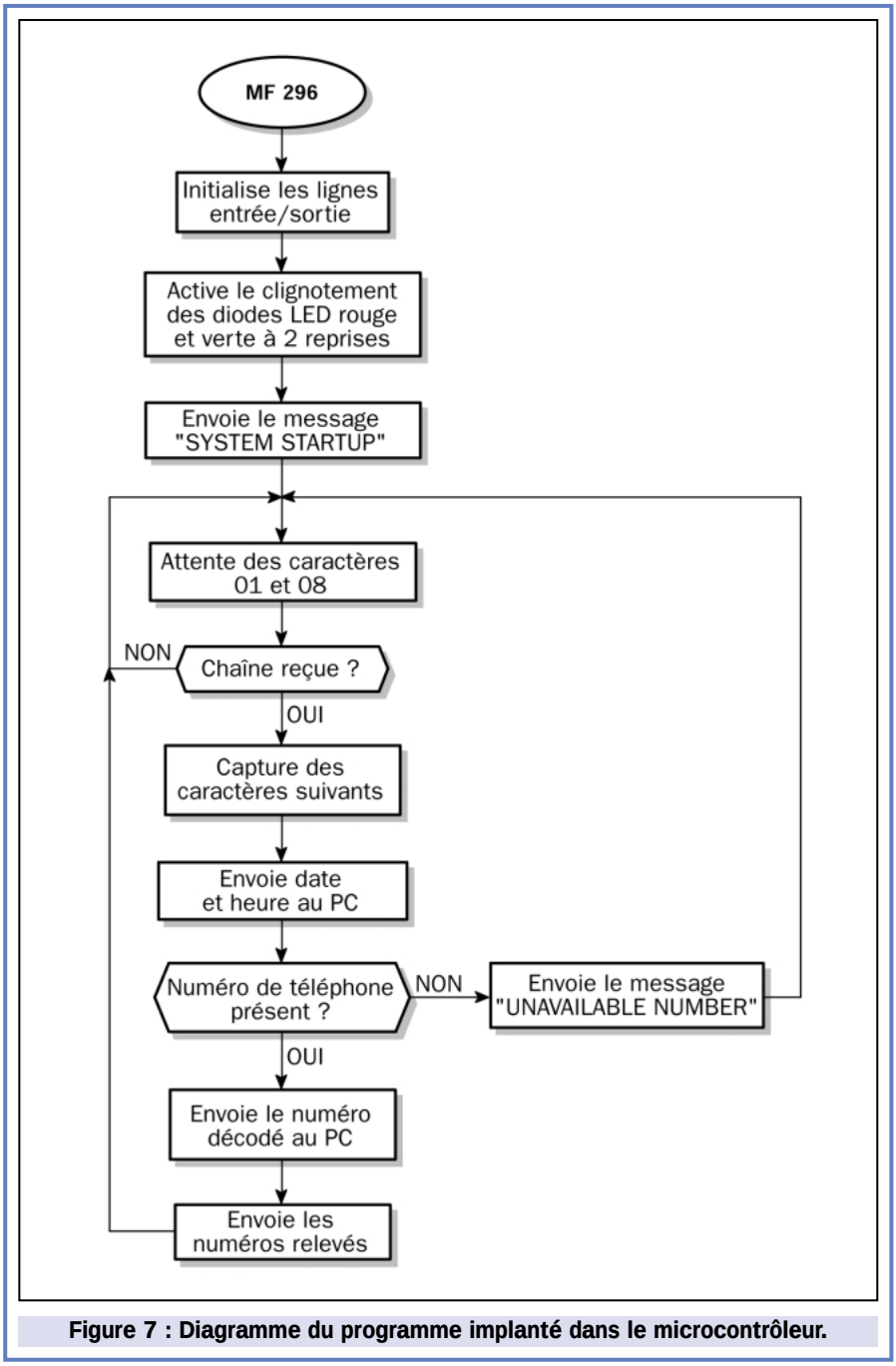


Figure 7 : Diagramme du programme implanté dans le microcontrôleur.

de sortie asynchrone est disponible sur la broche 17.

En pratique, on trouve sur cette ligne, à chaque appel, la séquence d'informations décrite précédemment. Ces données sont transférées à la vitesse de 1 200 bauds (avec format "N,8,1") au microcontrôleur U4, lequel se charge d'en analyser le contenu. Comme on peut le voir sur l'organigramme du programme installé dans le PIC12C672, à l'allumage, et après avoir initialisé de façon opportune les portes, le microcontrôleur allume et éteint deux fois les diodes LED et envoie à la porte série de sortie l'indication "SYSTEM STARTUP".

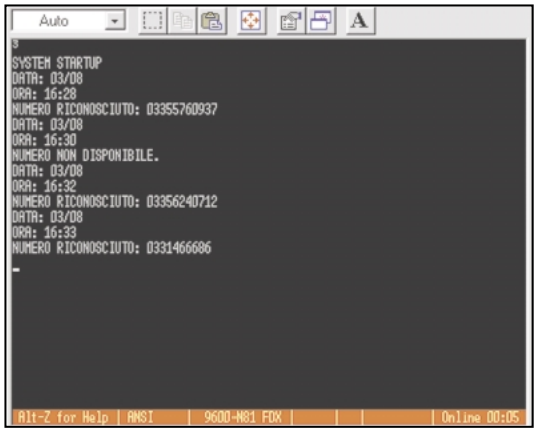


Figure 8 : Le microcontrôleur est chargé de la vérification des données reçues. Il élimine donc les caractères de contrôle inutiles et affiche les messages figurants dans cette fenêtre.

La transmission en série s'effectue avec le même format, mais à une vitesse de 9 600 bauds. A ce stade, le programme commence à analyser les données reçues à la recherche des caractères 01 et 08. Le programme effectue l'analyse du reste de la chaîne seulement s'il a reçu ces caractères en séquence, en "capturant" alors les données concernant la date, l'heure et le numéro de téléphone. Ces informations sont envoyées à la sortie et visualisées comme le montre l'écran de la figure 8. Si la chaîne ne contient pas le numéro de téléphone, soit parce que le central de celui qui appelle n'est pas encore activé pour ce service, soit

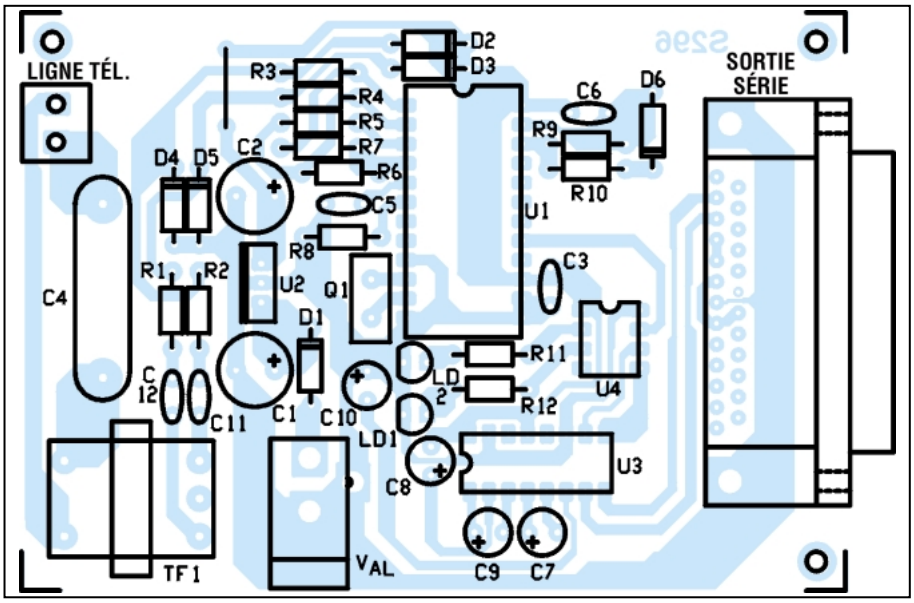


Figure 9 : Schéma d'implantation des composants du système de présentation du numéro d'appelant sur PC.

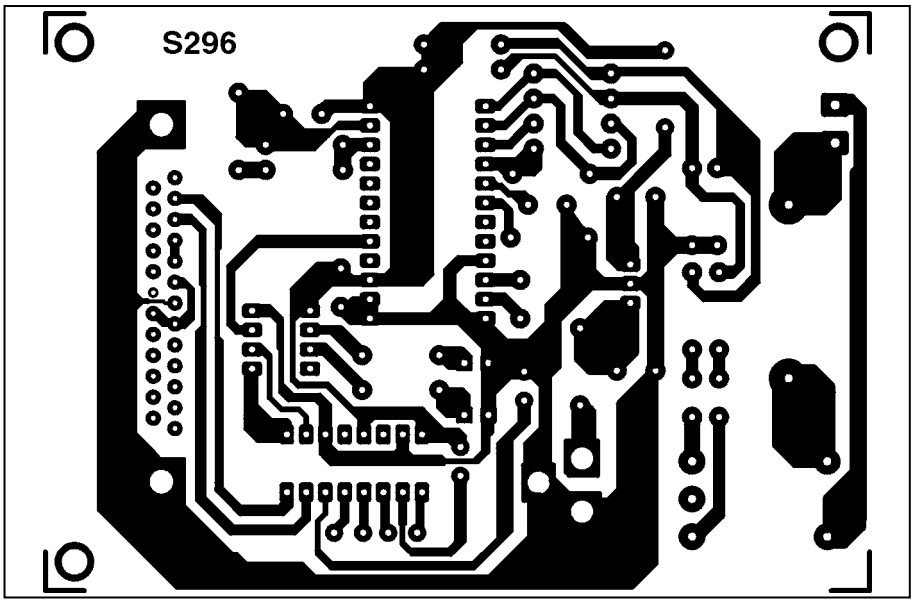


Figure 10 : Dessin à l'échelle 1 du circuit imprimé.

Liste des composants du FT296

R1, R2	=	470 kΩ
R3, R4	=	33 kΩ
R5	=	470 kΩ
R6	=	68 kΩ
R7	=	56 kΩ
R8	=	100 Ω
R9, R10	=	470 kΩ
R11, R12	=	470 Ω
C1, C2	=	470 µF 16 V électrolytique
C3	=	100 nF polyester
C4	=	4,7 µF 63 V non pol.
C5	=	100 nF 63 V non pol.
C6	=	100 nF 63 V non pol.
C7	=	1 µF 100 V électrolytique
C8	=	1 µF 100 V électrolytique
C9	=	1 µF 100 V électrolytique
C10	=	1 µF 100 V électrolytique
C11, C12	=	22 nF polyester
D1 à D5	=	Diode 1N4007
D6	=	Diode 1N4148
LD1	=	LED verte 5 mm
LD2	=	LED rouge 5 mm
Q1	=	Quartz 3,58 MHz
TF	=	Transfo. rapp. 1/1
U1	=	Intégré Mitel MT8843
U2	=	Régulateur 7805
U3	=	Intégré MAX232
U4	=	µcontrôleur PIC12C672/P (MF296)

Divers :
1 Support 2 x 12 broches large
1 Support 2 x 8 broches
1 Support 2 x 4 broches
1 Prise alimentation pour ci
1 Connecteur DB25 femelle pour ci
1 Bornier deux pôles
1 Circuit imprimé réf. S296

parce le service d'ID a été supprimé, soit parce que l'envoi de l'ID a été désactivé manuellement par le 3651, on voit apparaître à l'écran le message "UNAVAILABLE NUMBER" (numéro indisponible). L'indication fournie par les deux diodes LED est évidente : la diode verte clignote une fois si la chaîne reçue contient l'ID de l'appelant, tandis que dans le cas contraire, c'est la diode rouge qui clignote.

La sortie série du microcontrôleur est reliée au connecteur de sortie à 25 broches, grâce au circuit intégré U3 (MAX232) qui sert à convertir le niveau logique de TTL (0/5 volts) au niveau RS232 (+/– 12 volts). La tension négative –12 volts et la tension positive +12 volts sont générées par le même microcircuit, par l'intermédiaire d'un élévateur de tension capacitif qui exploite les condensateurs C7, C8, C9 et C10. Pour visualiser les données disponibles sur le connecteur de sortie, il est possible d'utiliser n'importe quel programme de communication, des plus simples aux plus complexes : l'important étant de fixer la vitesse à 9 600 bauds et de sélectionner le format "N,8,1".

Il est bien évident que le simple affichage du numéro de l'appelant n'a que peu d'intérêt. Si l'ambition de cet article se limitait à cela, il aurait mieux valu utiliser un des dispositifs économiques vendus dans le commerce ! En réalité, ce projet est la première pierre posée avant la réalisation de systèmes plus complexes. Il fournit, en effet, au logiciel de communication toutes les données nécessaires à l'élaboration de montages beaucoup plus ambitieux.

Occupons-nous à présent des aspects concernant la réalisation pratique de ce montage.

Réalisation pratique

Disons, pour commencer, que la réalisation de ce décodeur d'ID ne présente aucune difficulté car il ne contient ni circuits critiques, ni étages à calibrer : en somme, l'emploi d'un circuit intégré spécifique rend tout beaucoup plus simple et rapide.

Tous les composants trouvent leur place sur le circuit imprimé simple face mis au point par nos soins. Le support, mesurant 110 x 80 millimètres, doit être réalisé grâce à la méthode de photogravure, en utilisant le dessin publié en dimensions réelles en figure 10. Réalisez une photocopie de cette sérigraphie sur papier normal ou, mieux encore, sur papier transparent et utilisez-la pour imprimer le support.

Développez et gravez la plaque jusqu'au dépouillement complet du cuivre non protégé. Après avoir percé et nettoyé la platine, vous obtiendrez un circuit imprimé parfaitement semblable à celui que nous avons utilisé pour monter notre prototype final.

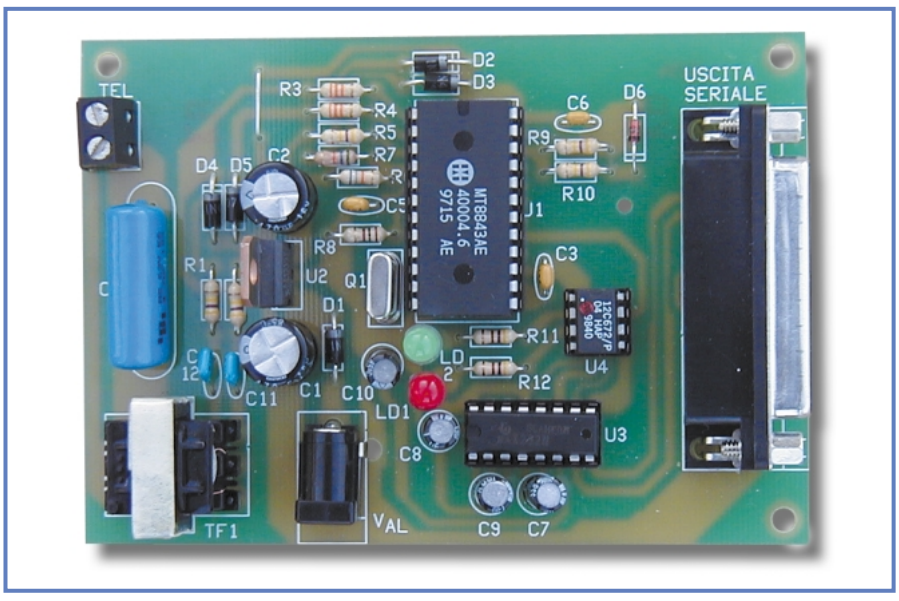
La phase suivante consiste à insérer et à souder les différents composants. Vérifiez attentivement, à l'aide du plan d'implantation donné en figure 9, la position exacte ainsi que l'orientation de chacun des composants que vous insérerez les uns après les autres. Comme d'habitude, commencez le montage avec les composants passifs et ceux de plus petite dimension. Poursuivez avec les diodes, les condensateurs électrolytiques et les diodes LED. Pour finir, insérez et soudez le régulateur U2, le quartz et le transformateur de ligne. A propos de ce dernier, nous rappelons que le rapport entre primaire et secondaire doit être unitaire (de 1:1) et que l'impédance (pas la résistance !) des deux enroulements doit être de 600 ohms. Ce genre de transformateur est presque exclusivement utilisé dans des applications de type téléphonique et c'est la raison pour laquelle, si votre fournisseur de composants électroniques habituel n'en a pas, vous pourrez toujours vous adresser à un magasin de pièces détachées pour la téléphonie.

Avant le montage des trois circuits intégrés, installez leurs supports en les orientant convenablement, comme indiqué sur le dessin. Pour la connexion au PC, nous avons utilisé un connecteur "femelle" à 25 broches pour circuit imprimé. Après avoir soudé ce dernier composant, nous pouvons considérer que le montage est terminé.

Toutefois, il est bon de vérifier une dernière fois le travail et particulièrement les soudures (pas de pont entre les pistes), avant de mettre l'appareil sous tension.

Le circuit doit être relié en parallèle à la ligne téléphonique grâce à une boucle de couplage normale, et alimenté avec un petit transformateur capable de fournir les 12 volts nécessaires.

Pour la connexion au port de l'ordinateur (com1 ou com2), on utilise un simple câble série avec connecteurs DB25. Commencez par lancer le programme de communication, sélectionnez le port utilisé, fixez la vitesse à 9 600 bauds et sélectionnez le protocole "N,8,1". Mettez l'appareil sous tension, vérifiez que les diodes LED clignotent deux fois et que le message "SYSTEM STARTUP" envoyé par le microcontrôleur au PC, apparaît bien à l'écran. Vous pouvez, dès lors, essayer d'appeler le numéro de téléphone auquel vous avez relié le circuit et vérifier que les données qui s'affichent correspondent bien à la réalité, en contrôlant l'indication chronologique ainsi que celle concernant le numéro de téléphone de l'appelant.



Coût de la réalisation

Tous les composants présents sur la figure 9 avec le circuit imprimé percé et sérigraphié ainsi que le cordon de raccordement interface/ordinateur DB25/DB9 : env. 288 F. Le microcontrôleur préprogrammé MF296 seul : env. 105 F. Le Mitel MT8843 seul : env. 61 F. Le circuit imprimé seul : env. 39 F. Voir publicités dans la revue.

◆ ***A. S.***

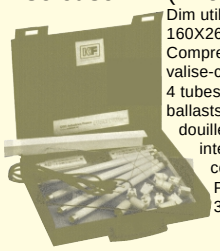
arquié composants

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

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

EXTRAIT DES PROMOTIONS ACTUELLES

Insoleuse KF (livrée à monter)

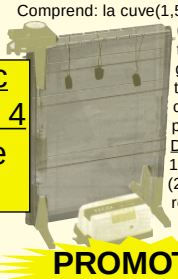


Dim utile: 160X260mm. Comprend: la valise-chassis, 4 tubes 8 w, ballasts, douilles, inter et cordon. Poids : 3,3 Kg

Livré avec Quickroute 4 logiciel de CAO

Graveuse double face

Comprend: la cuve(1,5 L), le chauffage (150W) thermostaté, le générateur d' air, tuyau , pinces à circuit imprimé, 2 pieds supports. Dim utile: 160x250mm. (200x250, sans la résistance)



Prix catalogue **PROMOTION**

N° **11690** Graveuse verticale KF 275,00
N° **11694** Insoleuse 4 tubes KF 499,00
N° **13020** Quickroute version démo 50,00

L'ensemble ~~824,00~~ **760,00 F**

Quickroute 4.0 Baisse de prix!!!

Logiciel de C.A.O. **EN FRANÇAIS**.Création de shémas, simulation, saisie, autoroutage. Prise en main facile. Enfin un logiciel de CAO à la portée de l'amateur et des PME. Version démo 100% opérationnelle limitée à 40 broches.

N°13024 Quickroute 4 twenty 800b **1500.00F** N° 13021 Quickroute FA (non limité) **1900.00**

TINA Logiciel de simulation



ENFIN UN SIMULATEUR VIRTUEL PROFESSIONNEL analogique et numérique D'UN PRIX RAISONNABLE ! . Il est complet et vos schémas s'exportent dans QR4 directement pour réaliser votre circuit imprimé. Version française. N° 13032 TINA étudiant..... **710.00 F**

EXTRAIT DES PROMOTIONS ACTUELLES

		Prix Unit	PROMOTION
N°**8571**	Epoxy 1F 200x300 prés. 16/10	48.50 F	**Les 3 120.00F**
N°**8560**	Epoxy 1F 100X160 prés. 16/10	14.00 F	**Les 3 40.50F**
N°**1922**	Borniers 2 plots. Pas de 5 mm	1.90 F	**Les 10 13.00F**
N°**1923**	Borniers 3 plots. Pas de 5 mm	2.90 F	**Les 10 23.00F**
N°**2820**	Condensateur LCC 100nF 63V ..	1.00 F	**Les 30 16.00F**
N°**1640**	Barette HE14 2x40 droit. 2.54	5.30 F	**Les 10 39.00F**
N°**1800**	Inter inverseur 1 pole 3A/250V ...	3.60 F	**Les 10 24.00F**
N°**1800**	Inter inverseur bipol. 3A/250V	6.00 F	**Les 10 37.00F**
N°**5506**	Relais DIL 2RT 6V 1.2A 67Ω	16.40 F	**Les 3 42.00F**
N°**5512**	Relais DIL 2RT 12V 1.2A 270Ω	16.40 F	**Les 3 42.00F**
N°**5506**	Relais Typ.40 1RT 12V 10A 200Ω	19.00 F	**Les 3 44.00F**
N°**1032**	Barette TULIPE 32 Pts sécable ..	6.10 F	**Les 10 39.00F**
N°**50109**	SUB D droit mâle 9b	3.40 F	**Les 10 26.00F**
N°**50125**	SUB D droit mâle 25b	3.90 F	**Les 10 29.00F**
N°**50209**	SUB D droit femelle 9b	3.50 F	**Les 10 26.00F**
N°**50225**	SUB D droit femelle 25b	3.80 F	**Les 10 29.00F**
N°**51009**	SUB D capot plastique 9b	3.40 F	**Les 10 26.00F**
N°**51025**	SUB D capot plastique 25b	3.90 F	**Les 10 29.00F**

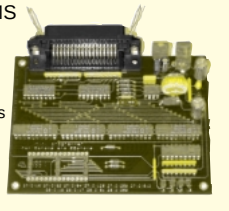
PSTART: Programmateur universel de PIC Microchip

Le PSTART est un outil de développement pour programmer les microcontrôleurs PIC de Microchip. Equipé d'un support ZIF 40, il peut programmer toute la série des PIC 12Cxxx, 14xxx, 16Cxxx, 16Fxxx et 17Cxxx. Il est livré avec le CD-ROM de Microchip contenant les logiciels MPLAB pour la programmation des composants, MPASM pour la compilation des programmes sources et MPLAB-SIM pour la simulation de fonctionnement. Ces logiciels fonctionnent sous Windows3.1/95/98/NT. Le CD-ROM contient également les datasheets des composants supportés. Le programmateur se branche sur le port série de tout compatible PC. Livré complet avec alim, CD-ROM. En Anglais..... **1676.00 F**



EPR-01 .Mini programmateur d'EPROMS et d'EEPROMS

L'EPR-01 permet de lire, copier et programmer les EPROMS (famille 27xxx, 27Cxxx) et les EEPROMS parallèle (famille 28xxx, 28Cxxx) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation disponibles sont de 12V, 12,5V, 21V et 25V. La carte se branche sur le port parallèle de tout compatible PC et est équipée d'un support tulipe 28 broches . Le logiciel convivial fonctionne sous DOS avec des fenêtres et des menus déroulants. Mode d'emploi en français..... **590.00 F**



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

C.Mos.

4001 B	2.00
4002 B	2.00
4007 B	2.20
4009 B	3.80
4011 B	2.00
4012 B	2.40
4013 B	2.30
4014 B	3.80
4015 B	3.30
4016 B	2.40
4017 B	3.70
4020 B	3.60
4022 B	3.40
4023 B	2.40
4024 B	3.40
4025 B	2.10
4027 B	2.90
4028 B	3.00
4029 B	3.50
4030 B	2.30
4033 B	6.00
4040 B	3.00
4041 B	3.90
4042 B	3.00
4043 B	3.00
4046 B	3.90
4047 B	3.90
4049 B	2.60
4050 B	2.40
4051 B	3.90
4052 B	3.60
4053 B	3.50
4060 B	3.40
4066 B	2.60
4067 B	13.00
4068 B	2.30
4069 B	2.20
4070 B	2.40
4071 B	2.20
4073 B	2.20
4075 B	2.20
4076 B	3.60
4077 B	2.50
4078 B	2.50
4081 B	2.10
4082 B	2.40
4093 B	2.50
4094 B	3.50
4098 B	3.90
4503 B	4.00
4510 B	4.50
4511 B	3.80
4514 B	10.60
4516 B	4.70
4518 B	3.40
4520 B	3.50
4521 B	6.80
4528 B	3.90
4532 B	4.40
4538 B	4.00
4541 B	3.90
4543 B	4.40
4553 B	14.50
4584 B	2.90
40103 B	4.80
40106 B	2.90
40174 B	4.50

C.M.S

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	2.40
74 HC 14	2.50
74 HC 20	2.80
74 HC 30	2.40
74 HC 32	2.50
74 HC 74	2.90
74 HC 86	2.50
74 HC 125	3.40
74 HC 132	2.90
74 HC 138	2.50
74 HC 161	4.00
74 HC 240	3.40
74 HC 244	3.90
74 HC 245	3.50
74 HC 373	4.50
74 HC 573	4.50
74 HC 574	3.50
74 HC4040	4.50
74 HC4049	5.80
74 HC4050	2.80
74 HC4511	4.90

74 HCT..

74HCT00	2.00
74HCT14	2.90
74HCT85	5.00
74HCT221	4.80
74HCT541	5.00
74HCT573	4.00
74HCT574	4.00
74HCT688	6.50

74 LS..

74LS00	2.50
74LS02	2.60
74LS04	2.50
74LS07	7.50
74LS08	2.50
74LS09	2.50
74LS14	2.50
74LS20	2.50
74LS21	3.50
74LS27	3.00
74LS32	2.80
74LS38	3.50
74LS47	5.40
74LS73	3.80
74LS74	3.20
74LS86	3.80
74LS90	4.50
74LS92	4.50
74LS93	6.00
74LS112	2.50
74LS123	4.50
74LS126	3.00
74LS138	3.50
74LS139	3.40
74LS164	4.00
74LS174	4.50
74LS192	4.50
74LS221	4.50
74LS244	4.50
74LS245	4.40
74LS540	7.50
74LS541	6.00
74LS573	6.00
74LS688	11.50

Circ. intégrés linéaires

MAX 038	163.00
TL 062	4.90
TL 064	5.90
UM 66T19L	8.00
UM 66T68L	7.50
TL 071	3.50
TL 072	4.00
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	5.80
TLC 272	8.70
TLC 274	9.90
LM 308	8.40
LM 311	2.80
LM 324	3.00
LM 334Z	8.40
LM 335	8.40
LM 336	7.00
LM 339	3.00
LF 351	4.90
LF 353	5.90
LF 356	6.80
LF 357	7.90
LM 358	2.60
LM 385Z 1.2	6.80
LM 385Z	10.00
LM 386	5.80
LM 393	2.70
LF 411	9.50
TL 431CP 8B	6.50
TL 431 TO 92	4.50
TL 494	9.40
NE 555	2.50
NE 556	3.40
NE 567	4.20
LMC 567 CN	16.50
SLB 0587	31.80
NE 592 8b	5.80
SA 602N	19.00
LM 710	11.50
µA 723	4.50
LM 741	2.50
DAC 0800	15.00
SAE 800	41.50
ADC 0804	27.00
TBA 810 S	8.40
TBA 820M 8p	4.00
TCA 965	41.00
TDA 1010A	11.50
ISD 1416P	90.00
ISD 1420P	97.00
TDA 1023	18.80
TEA 1039	21.80
TEA 1100	49.00
LM 1458	4.50
MC 1488 P	4.40
MC 1496	6.80
TDA 1514A	44.00
TDA 1518	33.00
TDA 1524	29.00
LM 1881	19.00
TDA 2002	8.90
TDA 2003	9.50
ULN 2003	4.80
TDA 2004	21.50
ULN 2004	4.80
TDA 2005	20.50
TDA 2014A	21.00
UAA 2016	13.00
TDA 2030	12.00
TDA 2040	21.50
XR 2206	38.50
XR 2211CP	27.50
U 2400B	17.30
TDA 2579A	36.00
ISD 2590	172.00
TBA2800	20.00
ULN 2803	5.80
ULN 2804	6.00
LM 2904	3.70
LM 2917 8b	23.50
SAA 3049P	56.50
CA 3080	5.80
CA 3130	10.80
CA 3130T	17.00
CA 3140	5.80
CA 3161E	19.00
CA 3162E	53.00
CA 3240	12.50
UM 3750A	17.00
UM 3758-108A	19.00
UM 3758-120A	16.00
TDA 3810	27.00
LM 3876T	45.00
LM 3886T	52.00
LM 3914	20.50
LM 3915	20.80
XR 4151	12.00
TCM 5089	21.00
NE 5532	5.80
NE 5534	5.80
TDA 5850	24.50
TDA 7000	20.50
ICL 7106	25.00
ICL 7107	26.00
ICL 7136	38.00
LS 7220	58.50
LS 7222	56.30
LS 7223	60.00
ICL 7224	92.00
TDA 7240	24.50
TDA 7250	40.50
TDA 7294 V	49.00
ICM 7555	4.90
ICL 7660	9.80
TL 7705	5.90
µA 78S40	17.50
ICL 8038	38.50
TDA 8440	33.00
TDA 8702	15.00
TDA 8708	45.00
LM 13700	14.50
M 145026	16.00
M 145027	17.60
M 145028	20.00
74C922	61.50
74C925	99.00

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

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	1.30
47 µF 25V	1.70
100 µF 25V	1.80
220 µF 25V	2.40
470 µF 25V	4.00
1000µF 25V	6.00
2200 µF 25V	10.00
4700 µF 25V	14.00
10 µF 63V	1.40
22 µF 40V	1.70
47 µF 40V	1.90
100 µF 40V	2.30
220 µF 40V	2.40
470 µF 40V	5.40
1000 µF 40V	7.50
2200 µF 40V	14.00
4700 µF 40V	22.00
1 µF 63V	1.40
2.2 µF 63V	1.40
4.7 µF 63V	1.40
22 µF 63V	1.80
47 µF 63V	2.40
100 µF 63V	3.00
1000 µF 63V	12.00

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.50
47 µF 25V	0.50
100 µF 25V	0.80
220 µF 25V	1.40
470 µF 25V	2.40
1000 µF 25V	4.10
2200 µF 25V	6.50
4700 µF 25V	11.80
10 µF 35/50V	0.70
22 µF 35/50V	0.70
47 µF 35/50V	0.90
100 µF 35/50V	1.40
220 µF 35/50V	1.90
470 µF 35/50V	3.80
1000 µF 35/50V	5.90
2200 µF 35/50V	11.80
4700 µF 35/50V	23.00
1 µF 63V	0.50
2.2 µF 63V	0.50
4.7 µF 63V	0.80
10 µF 63V	0.80
22 µF 63V	0.80
47 µF 63V	1.60
100 µF 63V	1.90
220 µF 63V	3.00
470 µF 63V	4.40
1000 µF 63V	8.30
2200 µF 63V	18.00
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	1.30
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	1.90
220nF 400V	3.20
330nF 400V	3.80
470nF 400V	4.30
1 µF 400V	5.90

Classe X2 C330

47nF 250V 15mm	2.50
100nF 250V 15	3.00
220nF 250V 15	4.70
470nF 250V 15	9.00
1µF 250V 15mm	13.50

MKH Siemens

1 nF 400V	1.00
4.7 nF 400V	1.70
22 nF 250V	1.70
47 nF 250V	1.80
100 nF 100V	2.00

Tantales

2.2 µF 16V	1.10
4.7 µF 16V	1.40
10 µF 16V	2.40
22 µF 16V	3.30
47 µF 16V	7.50
1 µF 25V	1.50
1.5 µF 25V	1.50
2.2 µF 25V	1.50
3.3 µF 25V	2.30
4.7 µF 25V	2.00
10 µF 25V	3.00
0.1 µF 35V	1.10
0.47µF 35V	1.50
1 µF 35V	1.50
2.2µF 35V	1.70
4.7µF 35V	2.40
10 µF 35V	3.90

Condens. ajustables

2 à 10pF	3.10
2 à 22pF	4.00
5 à 50pF	5.50

Céramiques monocouches

De 4,7pF à 10nF (Préciser la valeur)
10 de Même VAL. 3.00

22nF (Lot de 10)	3.70
33nF (Lot de 10)	3.80
47nF (Lot de 10)	5.20
100nF(lot de 10)	6.00
4,7pF	1.00
15 pF	1.00
33 pF	1.00
47 pF	1.00

Céramiques multicouches

100pF	1.00
150pF	1.00
1nF	1.10
22nF	0.90
100nF 2.54	0.90
100nF 5.08	1.10
220nF (Lot de 5)	8.50

Cond. LCC

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

Le Condensateur 1.00

150 nF 63V	1.20
220 nF 63V	1.40
330 nF 63V	1.40
470 nF 63V	1.40
680 nF 63V	2.50
1 µF 63V	2.50

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	3.40
7812 1.5A 12V	3.30
7815 1.5A 15V	3.40
7824 1.5A 24V	4.50
78M05 0.5A 5V	3.50
7805S 1.5A 5V Isol.	6.00
78T05 3A 5V	18.00
78T12 3A 12V	18.00

NEGATIFS TO220

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

POSITIFS TO92

78L05 0.1A 5V	2.80
78L06 0.1A 6V	3.10
78L08 0.1A 8V	2.80
78L09 0.1A 9V	3.10
78L10 0.1A 10V	3.10
78L12 0.1A 12V	2.80
78L15 0.1A 15V	3.00

NEGATIFS TO92

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

VARIABLES

L 200 2A	13.00
LM 317T TO220	4.60
LM 317LZ TO92	4.50
LM 317K TO3	20.00
LM 337T TO220	7.50

TO 220 FAIBLE DDP

L4940 5V 1.5A	14.00
L4940 12V 1.5A	14.00
L4960	32.00

Supports de C.I.

Contacts lyre

8 Br.	0.90
14 Br.	1.00
16 Br.	1.00
18 Br.	1.00
20 Br.	1.10
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.	1.30
14 Br.	2.00
16 Br.	2.60
18 Br.	2.90
20 Br.	3.20
28 Br.Large	3.70
28 Br.Etroit	4.00
40 Br.	6.00
68 Br.	6.50
84 Br.	5.00

Barettes sécables

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

Supports à force d'insertion nulle

28 broches	72.00
40 broches	82.00

Modèles "PRO" dans notre catalogue

Transistors

2N 1613 TO5	3.50
2N 1711 TO5	3.00
2N 2219 TO5	3.00
2N 2222 TO18	3.00
2N 2369A TO18	2.50
2N 2905 TO5	3.80
2N 2906A TO18	3.40
2N 2907A TO18	3.00
2N 3055 TO3	7.80
2N 3773 TO3	16.50
2N 3819 TO92	4.00
2N 3904 TO92	1.00
2N 3906 TO92	1.00
2N 3440 TO5	4.80
BC 107B TO18	3.00
BC 109A TO18	3.00
BC 177B TO18	2.70
BC 237B TO92	1.00
BC 237C TO92	1.00
BC 238B TO92	1.00
BC 238C TO92	1.00
BC 307B TO92	1.00
BC 309B TO92	1.00
BC 327B TO92	1.00
BC 337B TO92	1.00
BC 368 TO92	2.60
BC 369 TO92	2.60
BC 516 TO92	2.30
BC 517 TO92	2.30
BC 546B TO92	1.00
BC 547B TO92	1.00
BC 547C TO92	1.00
BC 548B TO92	1.00
BC 549C TO92	1.00
BC 550C TO92	1.00
BC 556B TO92	1.00
BC 557B TO92	1.00
BC 557C TO92	1.00
BC 558B TO92	1.00
BC 559C TO92	1.00
BC 560C TO92	1.00
BC 639 TO92	2.00
BC 847B CMS	0.80
BD 135 TO126	1.80
BD 136 TO126	1.80
BD 139 TO126	2.20
BD 140 TO126	2.20
BD 237 TO126	3.50
BD 238 TO126	3.50
BD 239B TO220	4.50
BD 240 TO220	4.50
BD 242C TO220	4.50
BD 677 TO126	4.50
BD 678 TO126	4.50
BD 679A TO126	4.50
BD 711 TO220	5.50
BD 712 TO220	6.50
BDW 93C TO220	6.80
BDW 94C TO220	7.40
BDX53C TO220	7.00
BF 199 TO92	1.40
BF 245A TO92	3.50
BF 245B TO92	3.50
BF 245C TO92	4.40
BF 256C TO92	5.50
BF 451 TO92	3.00
BF 494 TO92	1.70
BS 170 TO92	2.80
BS 250 TO92	3.00
BSX20 TO18	3.80
BU 126 TO3	18.00
BU 208A TO3	18.00
BU 208D TO3	18.00
BU 508A TO3	21.50
BU 508A TOP3	21.00
BU 508D TOP3	18.00
BU 508AF TOP3	16.00
BUK 455-60A	13.50
BUT 11AF TO220	7.70
BUT 18AF SAT186	13.00
BUZ 10 TO220	9.50
BUZ 11 TO220	10.00
IRF 530 TO220	9.00
IRF 540 TO220	13.50
IRF 840 TO220	11.00
IRFD 9110 CMS	15.00
IRF 9530 TO220	13.50
IRF 9540 TO220	23.00
MJ 15004 TO3	26.50
MJ 15024 TO3	29.00
MJ 15025 TO3	30.00
TIP 29C TO220	5.20
TIP 30C TO220	5.20
TIP 31C TO220	4.50
TIP 32C TO220	4.60
TIP 35C TOP3	14.50
TIP 36C TOP3	16.00
TIP 41C TO220	5.80
TIP 42C TO220	4.80
TIP 121 TO220	6.00
TIP 126 TO220	4.30
TIP 127 TO220	5.00
TIP 142 TOP3	13.00
TIP 147 TOP3	12.20
TIP 2955 TOP3	10.50
TIP 3055 TOP3	9.00

Microcontroleurs

N°22508	PIC12C508A	16.00
	x10, x25 ..... ☎	
N°6811	68HC11F1FN	79.00
N°68112	MC68HC11E1FN PLCC52	75.00
N°68111	MC68HC11A1FN PLCC52	70.00
N°71654	PIC16C54 RC/P	29.00
N°71656	PIC16C56 XT/P	45.00
N°71657	PIC16C57 XT/P	60.00
N°71671	PIC16C71 04/P	54.00
N°71674	PIC16C71 04/P	80.00
N°71684	PIC16F84 04/P	52.00
N°81654	PIC16C54/JW	105.00
N°81656	PIC16C56/JW	143.00
N°81657	PIC16C57/JW	168.00
N°81671	PIC16C71/JW	149.00
N°81674	PIC16C71/JW	195.00
N°6225	ST62E25F1/HWD	198.00
N°6220	ST62E20F1/HWD	194.00
N°6230	ST62E30BF1	279.00
N°6320	ST62T20B6/HWD	66.50
N°6325	ST62T25B6/HWD	77.00
N°6330	ST62T30B6	79.00

Modules "AUREL"

N°5413	TX-FM Audio émetteur	102.00
N°5415	RX-FM Audio récepteur	205.00
N°5425	TX433SAWS-Z émetteur	59.00
N°5428	RX290A-433 récepteur	48.00
N°5224	MAV-VHF224 (Vidéo)	166.00
N°5746	US40-AS (ultra-son)	55.00

Modules "MIPOT"

N°5345	Emet stand. AMTX12B	149.00
N°5347	Récepteur AMRXSTD	69.00
N°5348	Emet. miniature TX433	68.00
N°5344	Emet. AMTXACC12B	199.00
N°5346	Récep. AM Sup.H. SH5B	252.00
N°5340	Antenne flexible	77.00

KITS VELLEMAN: plus de 140 kits référencés dans notre catalogue

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.
- **FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE** (France)**: 43.00 F** (Assurance comprise) - PORT GRATUIT AU DESSUS DE 900 F
- PAIEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE, MANDAT OU CCP
- PAR **CARTE BANCAIRE :** DONNER LE NUMERO , LA DATE DE VALIDITE, UN NUMERO DE TELEPHONE ET SIGNER
- CONTRE REMBOURSEMENT: JOINDRE UN ACOMPTE MINIMUM DE 20% (TAXE de C.R. EN PLUS: 28.00F)
- DETAXE A L'EXPORTATION. - NOUS ACCEPTONS LES BONS DE COMMANDE DE L ' ADMINISTRATION .

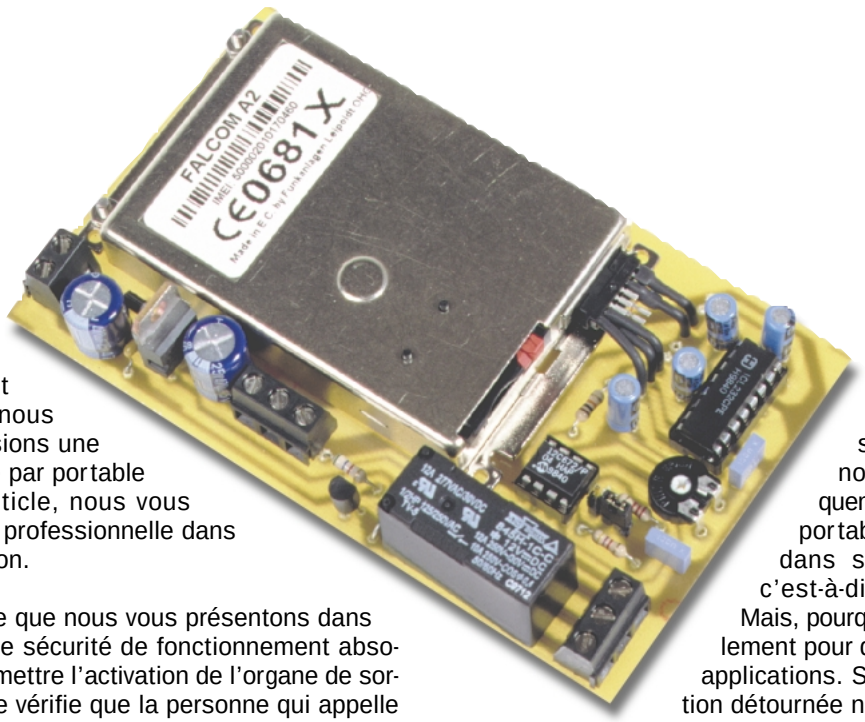
TOUS NOS COMPOSANTS SONT GARANTIS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES

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

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

Une commande de portail pilotée par GSM

Avec ce montage, nous ouvrons le portail électrique de la maison en utilisant un téléphone portable type GSM au lieu de la traditionnelle télécommande. Utilisable sur n'importe quelle installation, il permet de faire au moins jeu égal avec les différents modèles de télécommandes qui nous remplissent les poches. La commande d'activation du relais ne consomme aucune unité téléphonique. La sécurité de fonctionnement est excellente grâce au système de reconnaissance par l'identification de la personne appelant. Bien entendu, il est tout à fait possible d'extrapoler pour n'importe quelle commande comme celle de la porte du garage commun en copropriété ou l'ouverture de la porte d'un hall, d'un local protégé dont l'accès est réservé à certaines personnes, etc.



Dans ELM numéro 7, page 30 et suivantes, nous vous proposions une télécommande pilotée par portable GSM. A la fin de l'article, nous vous annoncions la version professionnelle dans une nouvelle application.

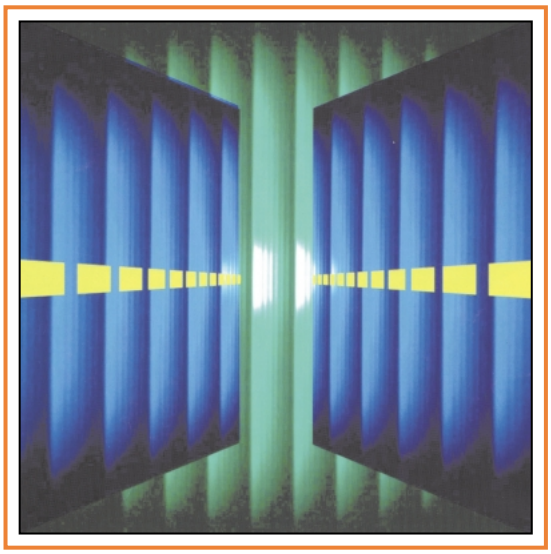
La version du montage que nous vous présentons dans ces pages, permet une sécurité de fonctionnement absolue. En effet, pour permettre l'activation de l'organe de sortie (relais), ce système vérifie que la personne qui appelle est effectivement habilitée à ouvrir le portail. Seules les personnes qui connaissent le numéro à appeler et qui ont enregistré leur propre numéro d'appel peuvent activer le système.

Mais procédons par ordre et voyons à quoi sert et comment fonctionne notre système.

L'idée qui est à la base de ce système et de ses applications est très simple. Désormais, nous possédons pratiquement tous un téléphone portable que nous utilisons dans sa fonction normale, c'est-à-dire pour téléphoner ! Mais, pourquoi ne pas l'utiliser utilement pour de nombreuses autres applications. Surtout si cette utilisation détournée ne coûte rien sur le forfait, pas même la plus petite unité !

Dans l'application dont il est question dans ces lignes, grâce à notre téléphone portable, nous pouvons ouvrir le portail électrique de la maison ou, de façon plus générale, nous pouvons activer un quelconque dispositif électrique ou électronique.

Le montage utilise un module GSM avec un abonnement prépayé et un système de gestion à microcontrôleur pilotant également le relais de sortie. L'abonnement peut être le moins cher des moins cher et encore moins si possible ! En effet, le circuit GSM de commande ne passe jamais en émission. Donc, il ne consommera jamais la moindre unité !



Les contacts du relais de la carte GSM, sont câblés en parallèle sur les contacts du relais du récepteur radio utilisé dans la centrale d'ouverture du portail. Cette centrale pilote les moteurs et les divers temporisateurs.

De ce fait, la greffe de notre système sur celui d'origine n'entraîne aucune modification. Le système d'origine continuera donc à fonctionner avec les télécommandes traditionnelles également.

L'ouverture du portail avec le téléphone portable s'obtient simplement en effectuant un appel au numéro du GSM de commande placé dans la centrale.

Avant tout, il est nécessaire de faire "apprendre" au système notre propre numéro de manière à éviter qu'une personne étrangère (ayant connaissance du numéro d'appel du système de contrôle) puisse ouvrir le portail.

Pour enregistrer notre propre numéro de téléphone dans la carte de pilotage, il suffit de placer la carte de pilotage GSM en mode "auto-apprentissage". Pour cela, il faut mettre le petit cavalier J1 sur A et effectuer un appel. Le numéro de la personne qui appelle est ainsi mémorisé dans la carte SIM du module GSM. Bien entendu, il faut ensuite retirer le cavalier et, pour ne pas le perdre, l'enfiler sur une des broches seulement.

Durant la phase de fonctionnement normal, le numéro qui appelle est comparé avec les numéros présents dans la mémoire et le portail n'est ouvert que si ce numéro est reconnu et donc s'il a été préalablement mémorisé.

L'appel n'aura jamais de réponse (de cette façon, il n'y a pas de consommation d'unités, ni sur le portable émetteur, ni sur le pilote GSM), mais le dispositif active normalement la centrale.

Un système de ce genre offre le maximum de sécurité et permet d'éliminer les différentes télécommandes dont nous ne savons plus quoi faire.

Le prix d'un tel système peut paraître élevé pour une application individuelle. Mais, au contraire, dans une application collective nous pouvons réaliser une économie considérable.

Prenons l'exemple d'un ensemble de 50 à 100 appartements, pour les seules télécommandes, il faut prévoir une dépense de 20 000 à 30 000 francs et au moins entre 3 000 et 5 000 francs par an pour remplacer les télécommandes perdues ou détériorées.

Notre système coûte décidément beaucoup moins cher et a un coût annuel équivalent au coût de la carte prépayée ou d'un abonnement à faible prix.

Le seul point négatif pourrait être celui de la couverture par le réseau GSM dans la zone d'utilisation car, évidemment, s'il n'y a pas de couverture par le réseau GSM, le système ne peut pas fonctionner. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les cartes des différents fournisseurs de services GSM, pour s'apercevoir que ces zones

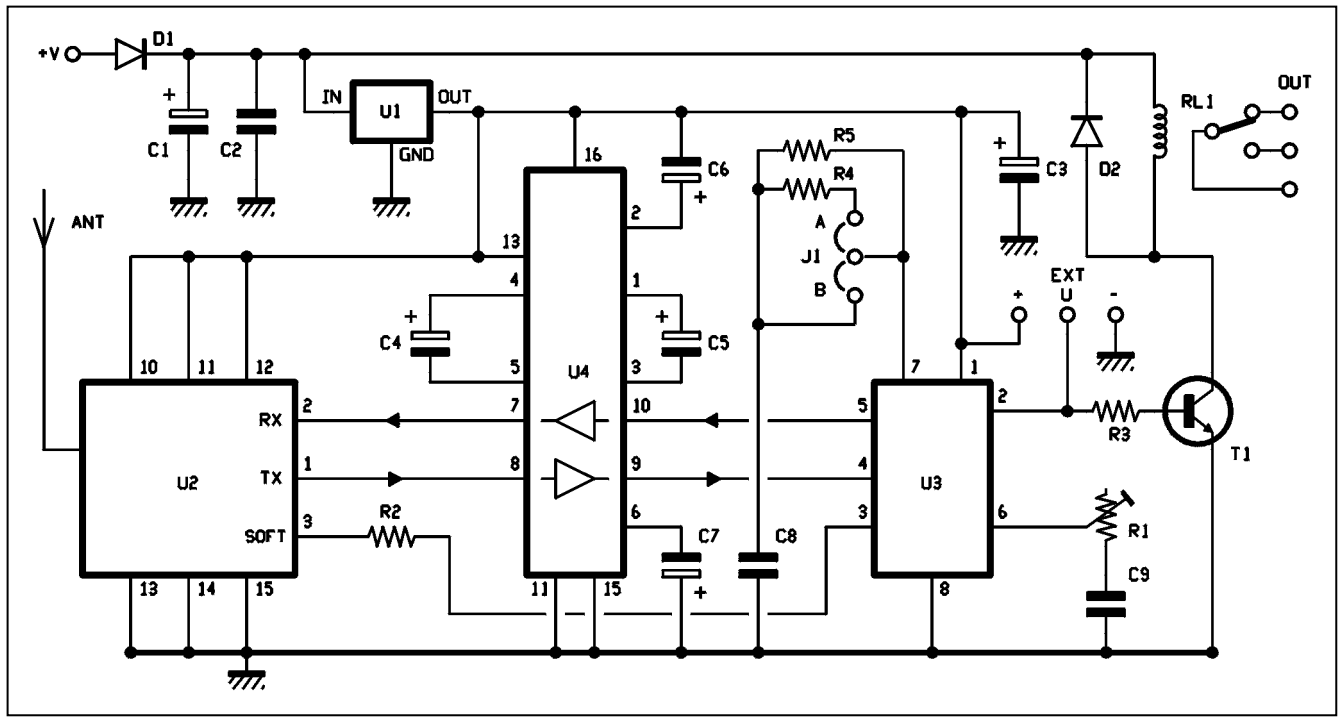


Figure 1 : Schéma électrique de la commande de portail pilotée par GSM.

d'ombre sont extrêmement rares à l'heure actuelle.

Le système mémorise les numéros de téléphone dans la zone "phone book" (répertoire) de la carte SIM utilisée.

Normalement les cartes SIM ont une capacité de 100 numéros et parfois même de 130 numéros, ce qui est plus que suffisant dans la majorité des cas.

La sortie du système est constituée d'un relais avec des contacts capables de couper un courant de 10 ampères et qui peut fonctionner en mode astable ou bistable.

Le schéma électrique

L'utilisation et le fonctionnement du système étant éclaircis, analysons immédiatement le schéma électrique.

Le cœur du dispositif est constitué par le module GSM Falcom A2 désigné par U2 sur le schéma.

Pour ceux qui ne connaissent pas ce produit, rappelons qu'il s'agit d'un Modem GSM complet, homologué, en mesure d'opérer aussi bien en phonie, qu'en mode data/fax.

Le dispositif est caractérisé par des dimensions particulièrement réduites et peut être intégré à l'intérieur de n'importe quel appareillage.

La carte SIM, de type miniature, est insérée à l'endroit prévu dans le module. Pour les connexions avec les circuits externes, les connecteurs principaux sont au nombre de deux : un de 40 broches situé sous le module et un de 15 broches situé sur la partie frontale.

Pour cette application, nous n'utilisons que quelques lignes de contrôle, toutes situées sur le connecteur à 15 broches.

Pour indication, nous nous sommes connectés aux broches 10, 11 et 12 qui sont les broches reliées au positif de l'alimentation (5 volts). Aux broches 13, 14 et 15, toutes les trois reliées à la masse. Les autres connexions se font au niveau de la broche 3 (SOFT ON), de la broche 2 (RX DATA) et de la broche 1 (TX DATA).

A la mise sous tension, le module GSM ne passe pas en fonction tant qu'il ne reçoit pas au moins durant 3 secondes un niveau haut sur sa broche 3 (SOFT ON). En pratique, il faudrait un petit bouton poussoir comme celui utilisé pour la fonction ON des téléphones portables relié entre la broche 3 et la ligne positive. Dans notre cas, cette fonction est assurée par le microcontrôleur U3, plus précisément par la sortie correspondant à la broche 3. A la mise sous tension, cette ligne présente un niveau haut durant environ 5 secondes pour ensuite revenir à zéro volt.

Toujours à la mise en service, le microcontrôleur procède à la remise à zéro de la sortie (broche 2) qui pilote le transistor T1 et le relais.

Se sont là les fonctions les plus banales du microcontrôleur.

En fait, comme nous le voyons sur le schéma électrique, la ligne série de sortie du module Falcom A2 (broches 1 et 2) est connectée par l'intermédiaire de l'adaptateur de niveau U4 aux broches 4 et 5 du microcontrôleur.

Par l'intermédiaire de ces lignes sont effectuées toutes les opérations sur les signaux qui arrivent : la mémorisation et l'effacement des numéros dans le "phone book" (répertoire), la comparaison entre l'identification de l'appelant et les numéros mémorisés, etc.

Comme nous le voyons dans le tableau de la figure 6, les signaux disponibles sur le connecteur 15 points du module A2 présentent un niveau EIA (±12 volts), par contre, les signaux du microcontrôleur sont au niveau TTL (5 volts).

Il est donc nécessaire d'avoir recours à un MAX232 pour adapter les niveaux. Pour obtenir une tension continue de ±12 volts nécessaires au fonctionnement des étages de conversions, il utilise des circuits élévateurs de tension de type capacitif qui sont constitués par les condensateurs C4 à C7. Ce sont les uniques composants externes

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		

Figure 6 : Ce tableau illustre les fonctions qui sont dévolues aux lignes d'entrées/sorties du connecteur frontal 15 broches.



La commande de portail pilotée par GSM décrite dans cet article utilise un module GSM Falcom A2 dont les dimensions sont particulièrement réduites.

Malgré cela, le module comprend également le logement pour la carte SIM. Le module A2 fonctionne avec une tension d'alimentation de 5 volts (la consommation au repos est de 35 mA seulement) et il est en mesure de se connecter aussi bien en phonie qu'en mode data/fax.

Le module dispose de deux connecteurs pour les liaisons aux circuits externes, un de 15 broches et l'autre de 40 broches. Dans notre application, nous avons utilisé les lignes disponibles sur le connecteur frontal à 15 broches exclusivement.

nécessaires au fonctionnement correct du MAX232.

L'organigramme de fonctionnement du programme principal met en évidence les fonctions du microcontrôleur U3.

Lorsqu'un appel arrive, sur la ligne série est présente l'écriture "ring", le numéro de l'appelant et éventuellement le nom de cette personne si celui-ci a été mémorisé dans la carte SIM du module Falcom A2.

Avant toute chose, le microcontrôleur lit le numéro de téléphone, pour ensuite interrompre la connexion par une instruction appropriée. En réalité la communication n'est pas interrompue car personne n'a répondu à l'appel, simplement l'appel est rejeté et le module Falcom A2 est remis à zéro.

A ce point, on peut vérifier trois possibilités en fonction de l'état du réseau RC connecté à la broche 7. Le microcontrôleur vérifie en permanence l'état de cette broche et se comporte de façon différente en fonction de son état déterminé par la position du petit cavalier :

- "A" fermé : effectue la mémorisation du numéro dans la carte SIM.
- "A" ouvert et "B" fermé : effectue l'effacement du numéro dans la carte SIM.
- Absence des cavaliers en "A" et en "B" : fonctionnement normal.

Dans la première hypothèse ("A" fermé), la broche 7 "voit" un réseau composé de C8 et des deux résistances R4 et R5 en parallèle (le cavalier A est fermé), il se prédispose alors à la mémorisation dans la carte SIM du numéro présent sur la ligne série du GSM. Naturellement, avant d'effectuer la mémorisation, le microcontrôleur vérifie que le numéro ne soit pas déjà en mémoire dans le répertoire de la carte SIM. La phase d'écriture terminée, le programme se prépare pour recevoir l'appel suivant.

Dans le second cas (B fermé), la broche 7 du microcontrôleur "voit" seulement le condensa-

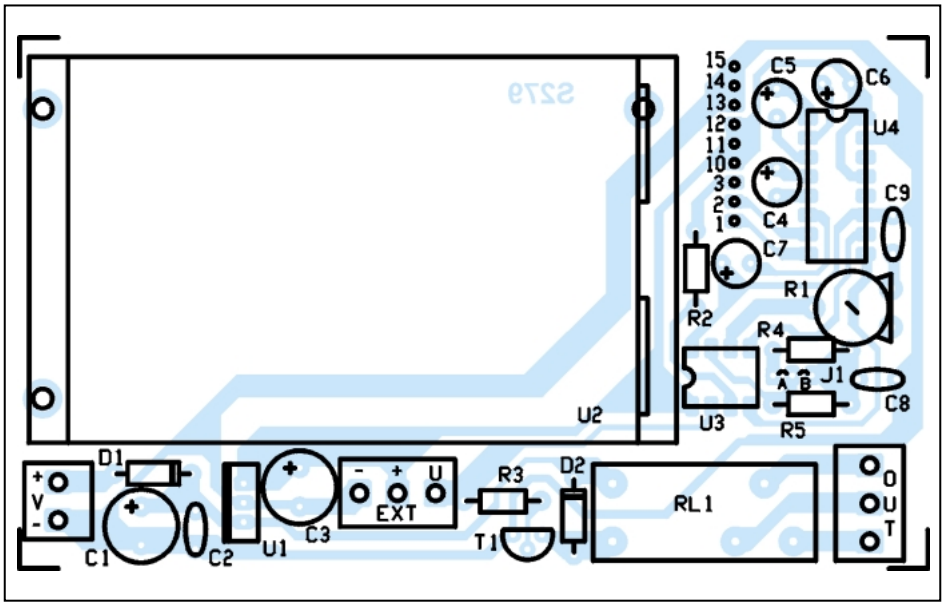
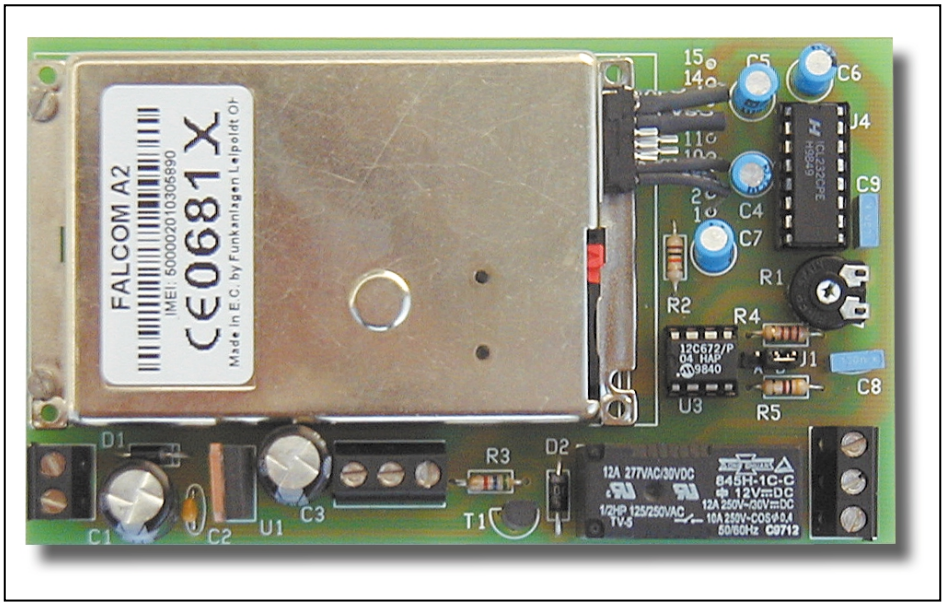


Figure 2 : Schéma d'implantation des composants.



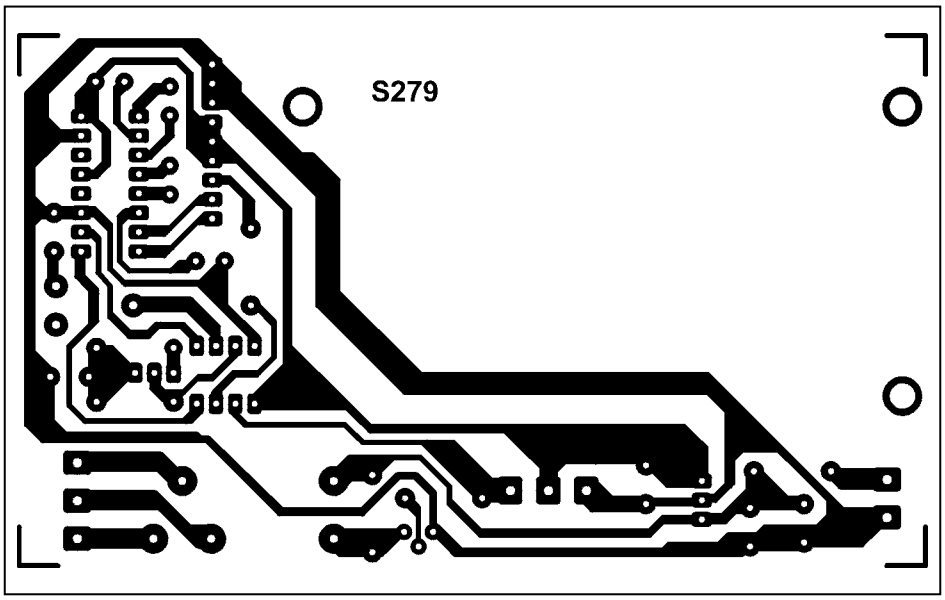


Figure 3 : Dessin du circuit imprimé à l'échelle 1.

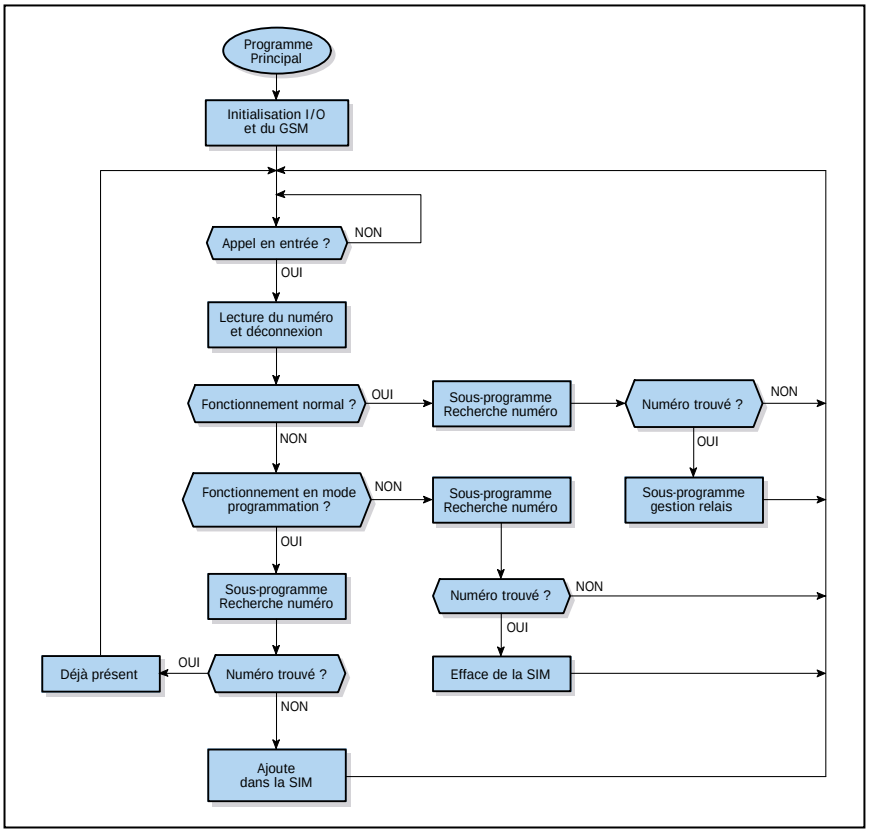


Figure 4 : Organigramme du programme implémenté dans le microcontrôleur PIC12C672 (U3).

teur C8, il se place donc en mode d'effacement du numéro en cours. En fait dans ce cas, le numéro lu sur la ligne série est effacé du répertoire (s'il est présent) de la carte SIM.

La troisième hypothèse (pas de cavalier ni en "A" ni en "B") concerne le fonctionnement normal. Dans ce cas, la broche 7 "voit" un réseau RC composé de R5 et C8 et, en cas d'appel, il vérifie que le numéro présent sur la ligne série soit effectivement mémorisé dans la carte SIM.

Dans le cas contraire, le dispositif n'effectue aucune opération sur la ligne de sortie et se replace de manière à recevoir un autre appel. Dans le cas où le numéro d'appel est mémorisé, la sortie est activée et le relais colle.

Le type d'activation dépend de la position du curseur du trimmer R1. Dans le cas où le curseur est complètement tourné vers C9, nous avons un fonctionnement du type astable et le relais reste activé durant environ 1 seconde. Tournant le curseur dans l'autre sens, le temps augmente jusqu'à environ 20 secondes. Avec le curseur complètement tourné vers la position opposée, le fonctionnement devient bistable, avec un appel le relais est activé et reste dans cette position, jusqu'au prochain appel qui le désactivera et ainsi de suite. Dans ce mode il est possible d'utiliser ce circuit pour des applications différentes.

Evidemment, pour une utilisation en ouverture de portail, il est nécessaire de tourner R1 vers C9 afin d'obtenir une brève impulsion à chaque appel.

Montage et installation

La description théorique étant terminée, voyons à présent l'aspect pratique.

Pour le montage de notre télécontrôle, nous avons prévu l'emploi d'un circuit imprimé sur lequel seront montés tous les composants, y compris le module GSM.

Le système GSM étant fourni tout monté et réglé, la seule chose que vous ayez à faire est de le mettre en place dans un coffret étanche (genre boîte Legrand) d'où sortiront uniquement les câbles pour l'alimentation, celui relié à la centrale et le câble d'antenne avec son antenne qui peut être un modèle plat ou stylo.

La réalisation du circuit imprimé se fera de façon traditionnelle, par photocopie sur calque ou sur transparent du dessin du cuivre représenté à l'échelle 1/1 dans les pages suivantes.

Après insolation au rayon ultra-violet, gravure au perchlorure de fer et perçage des trous aux différents diamètres.

Mais procédons avec ordre et méthode. La majeure partie de l'espace du circuit imprimé est occupée par le module GSM, fixé par l'intermédiaire de trois vis.

Par l'intermédiaire du connecteur à 15 broches, seront effectuées les liaisons dans les trous numérotés 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 14 et 15. Faites très attention de ne pas intervertir les fils et évitez les courts-circuits entre les broches contiguës.

Le montage des autres composants ne présente aucune difficulté. Pour le mon-

Liste des composants de la commande de portail pilotée par GSM

R1	=	4,7 kΩ trimmer
R2	=	10 kΩ
R3	=	5,6 kΩ
R4	=	2,2 kΩ
R5	=	4,7 kΩ
C1	=	470 µF 25 V électrolytique
C2	=	100 nF multicouche
C3	=	470 µF 25 V électrolytique
C4	=	1 µF 63 V électrolytique
C5	=	1 µF 63 V électrolytique
C6	=	1 µF 63 V électrolytique
C7	=	1 µF 63 V électrolytique
C8	=	100 nF pol. passo 5
C9	=	100 nF pol. passo 5
D1	=	Diode 1N4007
D2	=	Diode 1N4007
T1	=	Transistor BC547B
J1 "A"	=	Cavalier
J1 "B"	=	Cavalier
U1	=	Régulateur 7805
U2	=	Module GSM Falcom A2
U3	=	µcontrôleur PIC12C672 (MF279)
U4	=	Intégré MAX232
RL1	=	Relais 12 V 1 RT

Divers :

1	Support 2 x 4 broches
1	Support 2 x 8 broches
1	Bornier 2 pôles
2	Borniers 3 pôles
1	Connecteur 15 pôles
1	Connecteur d'antenne
1	Adaptateur d'antenne FME
1	Antenne GSM
1	Boîtier étanche
1	Circuit imprimé réf. S279

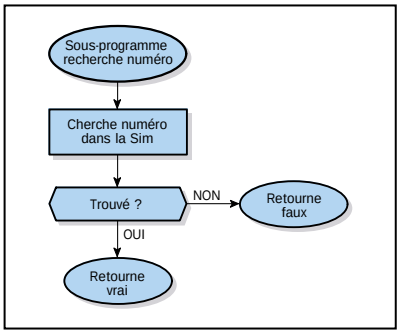


Figure 5a : Sous-programme de vérification de l'identification de l'appelant.

tage des circuits intégrés U3 et U4, utilisez des supports en vérifiant bien le sens exact de montage.

Le régulateur U1 ne nécessite pas de dissipateur de chaleur car, au repos, le montage ne consomme qu'un peu plus de 40 milliampères et le régulateur ne dissipe donc que 300 milliwatts.

Durant un appel, la consommation augmente d'environ 5 fois, mais seulement pour quelques secondes et pour cela la puissance supérieure dissipée par le régulateur est négligeable.

Prêtez une attention particulière à l'orientation des composants polarisés et vérifiez, avant de souder, toutes les valeurs des composants.

Pour relier l'alimentation et la centrale, utilisez des borniers à vis au pas de 5 millimètres.

Pour pouvoir fonctionner correctement et entrer en ligne, le module GSM doit être équipé d'une carte SIM valide. Le type d'abonnement a peu d'importance, cela peut être un abonnement gratuit à l'aide d'une carte prépayée. Notre système ne consomme aucune unité car il ne répond à aucun appel.

Avant d'insérer la carte SIM dans son logement dans le module Falcom A2, il faut désactiver la demande du code PIN. Cette opération peut être effectuée avec n'importe quel téléphone portable (en montant la carte SIM destinée au Falcom à la place de celle déjà en place dans le portable).

Après avoir inséré la carte SIM dans son logement sur le module Falcom A2, mettez le tout dans le boîtier, comme indiqué plus haut, et placer ce boîtier à l'intérieur du coffret étanche dans lequel se trouve la centrale de commande et le récepteur du portail. Alimentez le circuit en prélevant les 12 volts nécessaires dans l'installation existante et reliez en parallèle les contacts du relais du montage avec ceux du relais du récepteur de la centrale. De cette façon, le système initial (télécommandes) est toujours opérationnel.

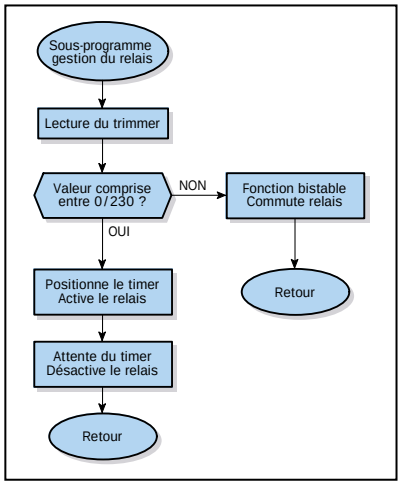


Figure 5b : Sous-programme de gestion du relais.

Reliez également une antenne adaptée au module GSM. Dans ce cas, il est possible de recourir à une antenne stylo à monter à l'extérieur du coffret.

En premier lieu, programmez dans votre téléphone portable, dans une mémoire à accès direct, le numéro correspondant au numéro d'appel du portail. Ensuite positionnez le système pour un mode de fonctionnement normal (le cavalier J1, ni sur "A", ni sur "B") avec une sortie astable (curseur du trimmer complètement tourné vers C9).

Essayez de procéder à un appel. Si tout fonctionne comme prévu, le système ne doit donner aucun signe de vie car la mémoire de la carte SIM est complètement vide.



Répétez l'appel après avoir installé le cavalier J1 sur "A". Dans ce cas également la sortie restera inerte, mais le numéro de votre téléphone portable sera mémorisé dans la carte SIM.

A présent, ôtez le cavalier J1 de "A" et effectuez un troisième appel. Comme par enchantement le portail s'ouvrira.

Le circuit a en fait trouvé votre numéro dans la carte SIM. Il a reconnu l'appel comme valide et a donc activé le relais de sortie.

Pour autoriser d'autres personnes à utiliser l'ouverture du portail, il suffit de répéter autant de fois que nécessaire la procédure précédente avec le cavalier J1 sur "A".

Pour retirer son droit d'utilisation à un usager, il faut insérer le cavalier J1 sur "B" et effectuer un appel avec son téléphone et automatiquement, le numéro concerné sera effacé de la mémoire de la carte SIM.

Si, pour une raison quelconque, le téléphone n'est plus disponible, il faut retirer la carte SIM du module Falcom A2 pour l'insérer dans un téléphone portable en état de fonctionnement et effacer le numéro concerné directement par l'intermédiaire du clavier.

Concluons avec une dernière possibilité. Si un utilisateur de poste fixe n'a pas demandé à France Télécom la suppression de l'affichage du numéro*, son numéro pourra être mémorisé dans la carte SIM du Falcom A2. Voilà qui ouvre des applications intéressantes ! Par exemple : mémorisez le numéro de votre téléphone d'appartement dans la SIM du Falcom A2 de façon à pouvoir ouvrir le portail en cas de nécessité en effectuant un appel avec le téléphone fixe de la maison.

Coût de la réalisation

La commande de portail pilotée par GSM telle que représentée sur le schéma d'implantation des composants, plus l'antenne : env. 2 990,00 F
Le Falcom A2 seul : env. 2 890,00 F
Voir publicités dans la revue.

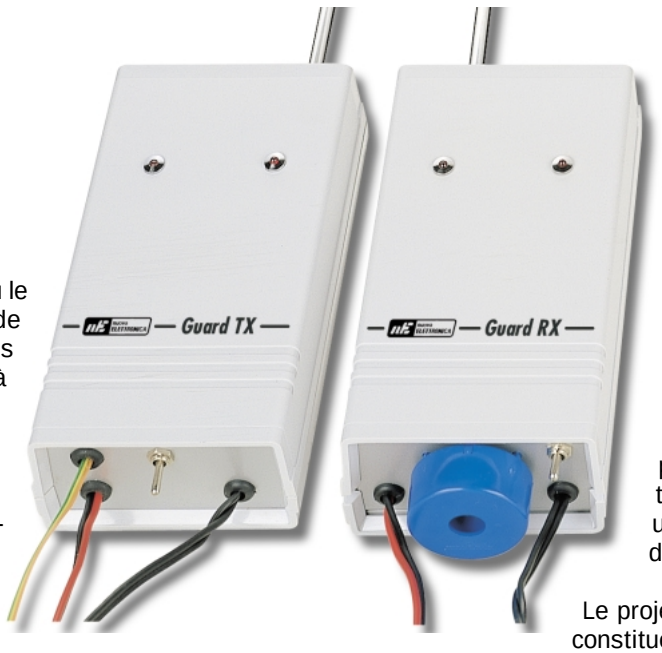
◆ ***A. G.***

* Pour plus de précisions, lire l'article "Un système de présentation du numéro d'appelant sur PC" dans ce numéro.

Un système d'alarme avec transmission à distance

sur 433,9 MHz

Cette alarme permet de relier le capteur à la sirène, par voie radio, en utilisant un module émetteur calé sur la fréquence de 433,9 MHz. Cette alarme à système d'alerte déporté, trouvera son utilité dans la surveillance d'un local éloigné de 50 à 60 mètres de l'habitation ou du bureau ou dans la surveillance d'un véhicule comme une caravane ou un camping-car au parking.



Nous avons déjà résolu le problème qui était de se protéger des intrus lorsque nous étions à l'intérieur de notre habitation (ELM n° 9, page 29 et suivantes), mais nous ne devons pas oublier les locaux éloignés, comme la cave, le grenier ou le garage, qui pourraient être visités, même lorsque nous sommes à la maison.

Il y a peu de temps de cela, nous avons lu, dans un quotidien local, qu'au cours d'une nuit, les serrures des box d'un immeuble avaient été forcées et que les voitures qui y étaient stationnées avaient été non seulement délestées de leur autoradio, mais également de leurs roues.

Dans un cas semblable, installer une alarme dans le box, serait peu efficace, car nous n'avons pas forcément la fenêtre de la chambre à coucher située au-dessus des locaux à surveiller et, par conséquent, nous n'entendrions pas la sirène.

Tendre des fils qui partent du box pour rejoindre la maison, n'est pas toujours possible ou pour le moins fort compliqué. Il ne reste donc qu'une seule solution, celle de relier le capteur à un petit émetteur UHF chargé de transmettre le signal d'alarme à un récepteur installé à l'intérieur de l'appartement.

Le projet que nous vous proposons est constitué d'un capteur volumétrique relié à un mini-émetteur qui transmet sur 433,9 MHz et d'un récepteur qui permet d'activer la sirène lorsqu'un intrus pénètre dans votre box.

La portée maximale de ce petit émetteur se situe aux alentours des 50 à 60 mètres. Toutefois nous vous rappelons que cette portée est conditionnée par la position de l'appareil et la qualité de l'antenne mais également fonction de la nature des matériaux que devra traverser le signal pour rejoindre l'antenne de réception.

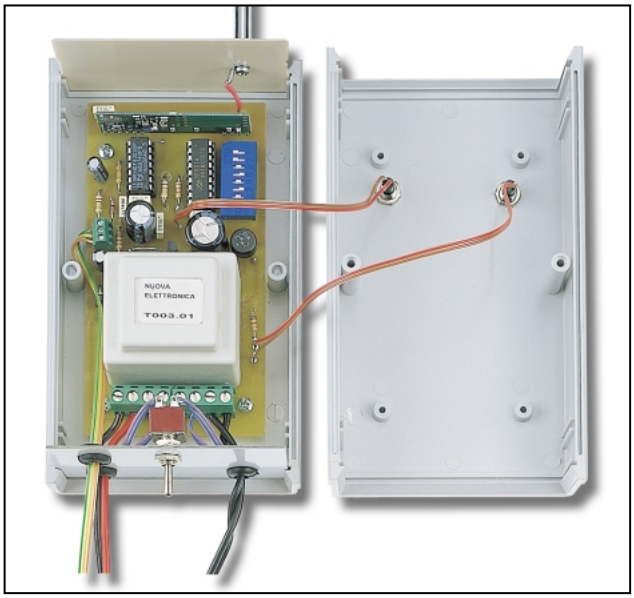


Figure 1 : Photographie du coffret ouvert contenant l'étage émetteur. L'antenne est fixée sur le petit panneau en plastique du coffret.

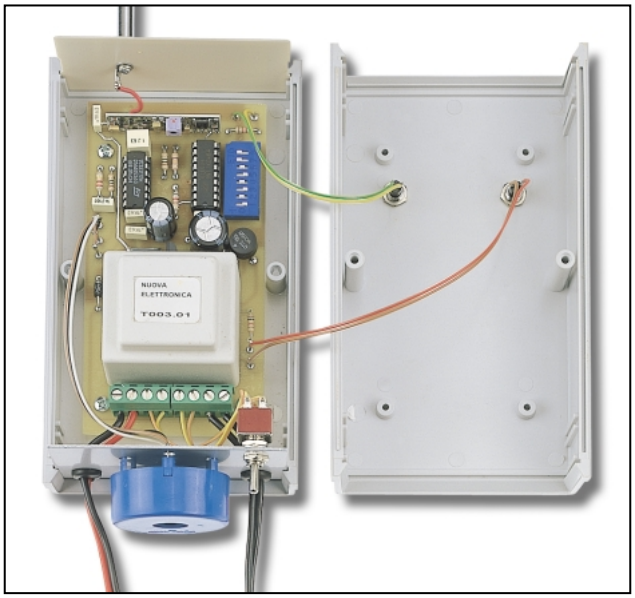


Figure 2 : Photographie du coffret ouvert contenant l'étage récepteur. L'antenne est également fixée sur le petit panneau en plastique du coffret.

Concrètement, si le lieu à surveiller est réalisé entièrement en tôles, le rayonnement aura beaucoup de mal à franchir cette barrière (cage de Faraday), même si l'antenne est de très bonne qualité. A l'inverse, si le lieu à surveiller est réalisé en bois, même une piètre antenne fera l'affaire.

Schéma électrique de l'émetteur

Comme vous pouvez le voir sur la figure 4, pour réaliser ce petit émetteur sur 433,9 MHz peu de composants sont nécessaires. Commençons la description par le capteur infrarouge qui, comme nous l'avons déjà expliqué à propos d'une précédente alarme (ELM n° 9, page 29 et suivantes), détecte la présence d'une personne à 10 mètres de distance.

Lorsque le capteur ne détecte aucune présence d'être humain, sa broche A relie à la masse la résistance R1 et, par conséquent, la tension positive n'atteint pas le condensateur C1.

Dès que le capteur détecte la présence d'une personne, la broche A qui est reliée à un interrupteur interne, s'ouvre et le condensateur C1 envoie une brève impulsion sur la broche 13 de la porte NOR IC1/A.

Comme les deux portes NOR IC1/A et IC1/B sont câblées en configuration monostable, lorsqu'un niveau logique 0 est présent sur la broche d'entrée 13 de IC1/A, un niveau logique 0 est également présent sur la broche de sortie 10 de IC1/B.

Lorsque sur la broche d'entrée 13 parvient une impulsion positive provenant du condensateur C1, immédiatement la broche de sortie 10 de IC1/B commute sur un niveau logique 1 et reste dans cette situation jusqu'à ce que le condensateur électrolytique C4, placé entre la sortie de IC1/A et les entrées de IC1/B, se soit chargé à travers la résistance R3.

R3 ayant une valeur de 330 kΩ et C4 une valeur de 47 µF, la charge de C4 demande environ 5 secondes. Passé ce temps, la sortie de IC1/B repasse au niveau logique 0.

Le niveau logique 1 présent sur la broche 10 de IC1/B est appliqué sur la broche 4 du module émetteur IC3.

Ce module émetteur en CMS déjà monté et réglé (voir figure 5) porte la référence KM01.02. Il fournit une puissance de 10 milliwatts sur la fréquence de 433,9 MHz.

Dès l'application de la tension d'alimentation de 12 volts sur la broche 2, ce module commence à rayonner un signal HF uniquement si un niveau logique 1 est présent sur sa broche 4 et cesse de rayonner lorsque cette même broche passe au niveau logique 0.

Pour moduler le signal HF, il faut appliquer sur la broche 6 de IC3, un signal digital prélevé sur la broche 17 du circuit intégré IC2.

Ce circuit intégré que nous avons déjà utilisé dans divers montages est un codeur type HT6014 qui permet de moduler le circuit IC3 avec un signal

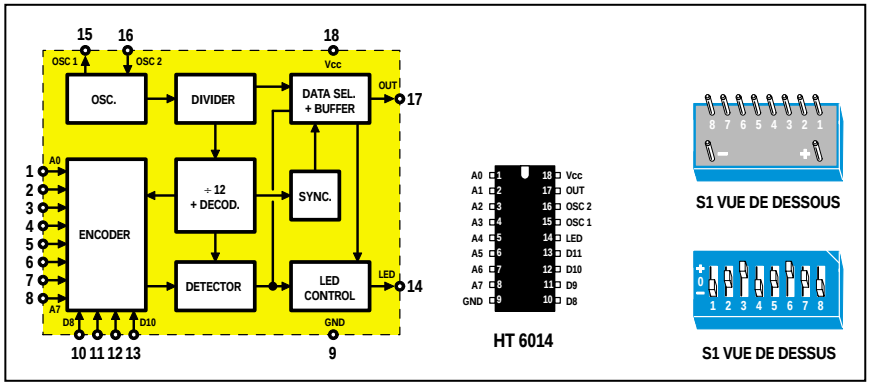


Figure 3 : A gauche, schéma synoptique et brochage vu de dessus du codeur HT6014. A droite, le dip-switch S1 (vu de dessous et de dessus), nécessaire pour coder le signal HF rayonné par l'émetteur.

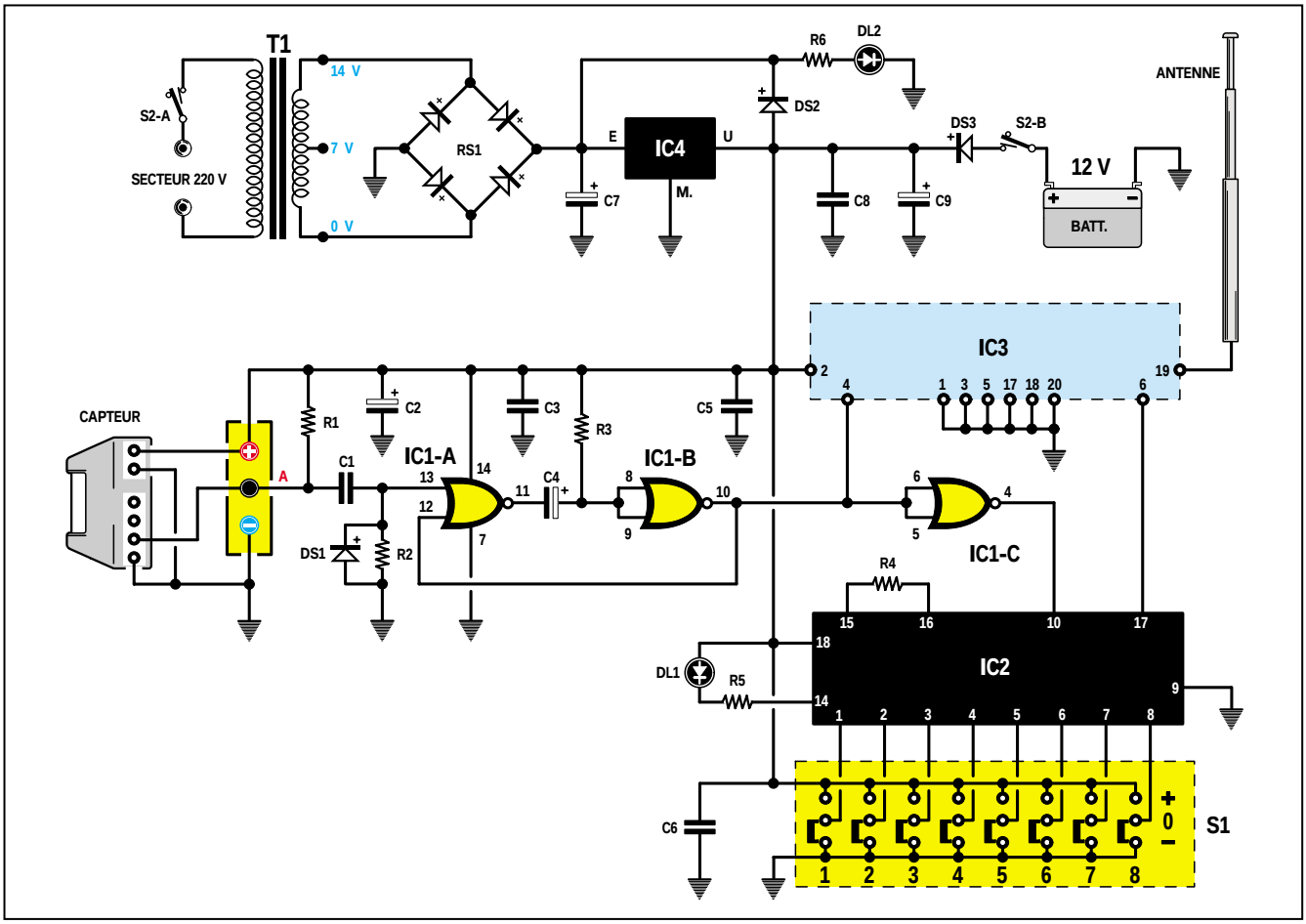


Figure 4 : Schéma électrique de l'étage émetteur. Le capteur infrarouge visible sur la gauche est le même que celui que nous avons utilisé dans la précédente alarme publiée dans ELM n° 9, page 29 et suivantes.

codé, que seul notre récepteur peut reconnaître.

En utilisant un signal codé, nous évitons que le récepteur puisse être excité par des signaux parasites, ce qui nous permet ainsi de nous prémunir contre les fausses alarmes.

Comme nous l'avons déjà expliqué précédemment lors de l'article concernant la radio commande codée LX.1409 (ELM n° 6, page 34 et suivantes), en déplaçant les 8 leviers de l'inverseur S1 sur l'une des trois positions "+", "en l'air", "–", on obtient un code qui peut être décodé uniquement par le récepteur dont les leviers de l'inverseur S1 sont disposés dans le même ordre.

L'étage oscillateur, présent à l'intérieur de ce circuit intégré, doit osciller à une fréquence de 3 800 hertz environ et cette condition est obtenue en appliquant sur les broches 15 et 16 une résistance de 820 kΩ (voir R4). Pour rendre ce circuit intégré opérationnel, il faut appliquer un niveau logique 0 sur sa broche 10.

Quand la porte NOR IC1/B applique un niveau logique 1 sur la broche 4 du module IC3 pour le faire émettre, la deuxième porte NOR IC1/C, câblée en inverseur, applique un niveau logique 0 sur la broche 10 de IC2. Ce dernier commence alors à moduler le 433,9 MHz

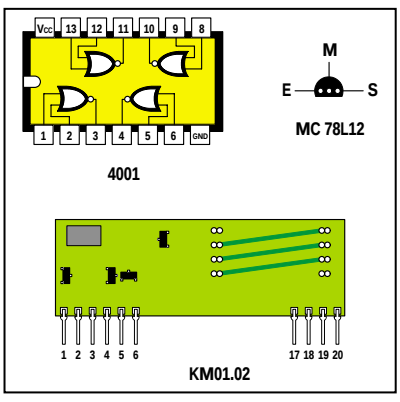


Figure 5 : Connexions du 4001 vues de dessus et du 78L12 vues de dessous. En bas, les connexions du module émetteur KM01.02 pour le 433,9 MHz.

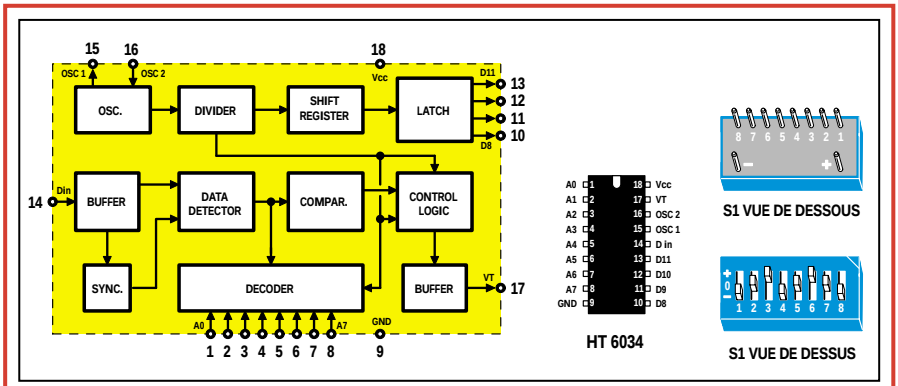


Figure 6 : A gauche, schéma synoptique et brochage vu de dessus du circuit intégré décodeur HT6034. A droite, le dip-switch S1 (vu de dessous et de dessus), nécessaire pour décoder le signal HF rayonné par l'émetteur.

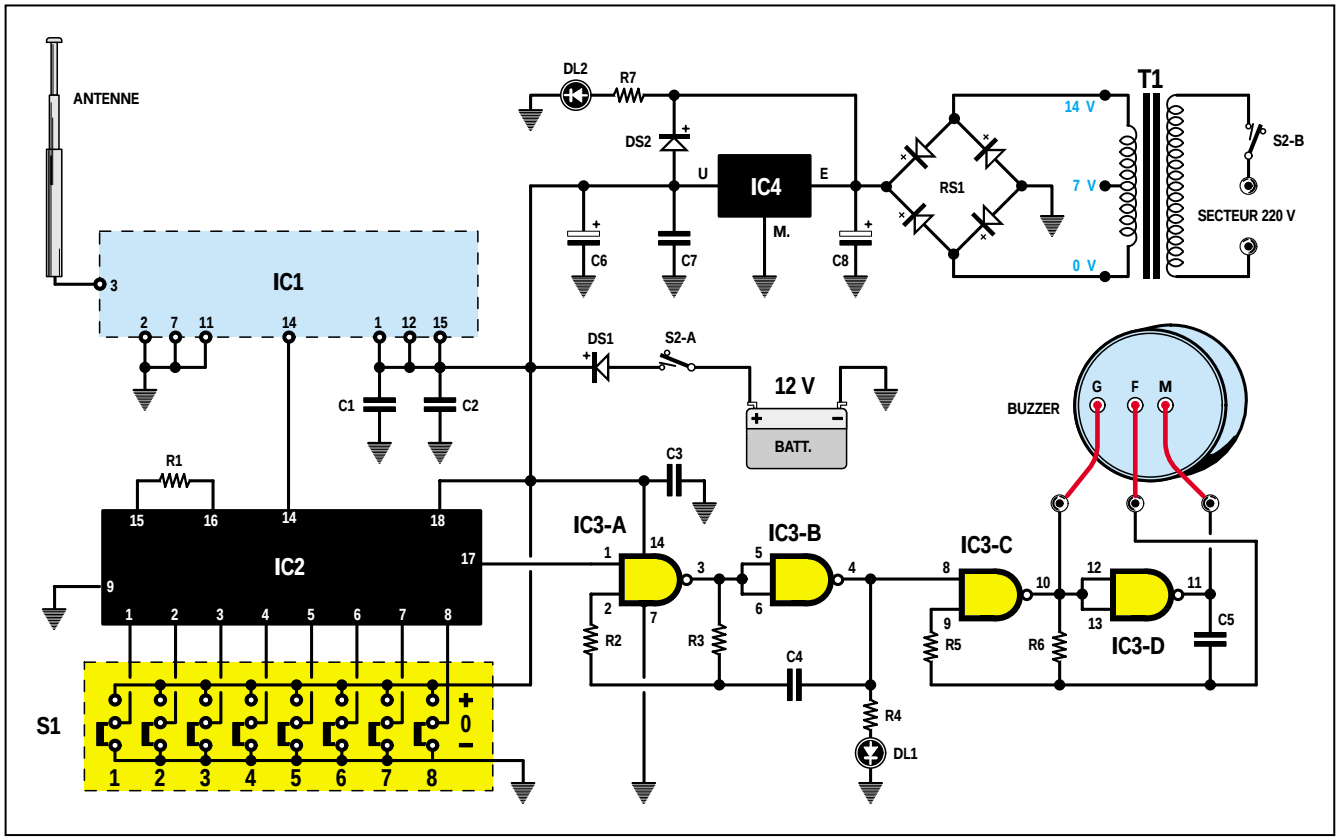


Figure 7 : Schéma électrique de l'étage récepteur. Comme sirène d'alarme, nous avons utilisé un buzzer piézo-électrique capable de générer un son puissant.

avec un signal codé, sélectionné par l'intermédiaire du dip-switch S1 à 8 positions.

La diode LED, connectée entre les broches 18 et 14 du circuit intégré IC2, ne s'allume que lorsqu'un niveau logique 0 est présent sur sa broche 10. Ceci est très utile pour indiquer le bon fonctionnement de ce circuit intégré.

Pour alimenter l'étage émetteur, il faut une tension de 12 volts stabilisés, fournie par le circuit régulateur IC4.

La diode DS3 n'est indispensable que dans le cas où l'on désire appliquer en parallèle sur la tension d'alimentation, une batterie tampon de 12 volts, qui permettra d'alimenter l'alarme chaque fois que la tension du secteur 220 volts viendrait à manquer.

Schéma électrique du récepteur

La figure 7 reproduit le schéma électrique du récepteur 433,9 MHz. Pour recevoir cette fréquence, nous avons utilisé un module récepteur en CMS, déjà monté et réglé, dont la référence est KM01.01 (voir IC1).

Le signal capté par ce module, se retrouve déjà démodulé sur la broche 14 et comme cela est clairement représenté sur la figure 7, il est appliqué sur la broche 14 du décodeur IC2.

Lorsque le décodeur HT6034 reconnaît les signaux codés que l'étage émetteur envoie par l'intermédiaire du circuit intégré HT6014, sa broche de sortie 17 passe aussitôt à un niveau logique 1. Ce signal rejoint la broche 1 de IC3/A ce qui met en oscillation, à une fréquence très basse, les deux portes NAND IC3/A et IC3/B.

Cette fréquence est utilisée pour piloter l'étage oscillateur composé des deux portes NAND IC3/C et IC3/D, ainsi le buzzer (matérialisant la sirène), reliée à cet étage, émet un son modulé sur une fréquence d'environ 3400 hertz.

Vous nous avez souvent réclamé des schémas pratiques pour faire fonctionner de petits buzzers. Pour cet usage, vous pouvez reprendre cet étage qui utilise quatre portes NAND contenues à l'intérieur d'un circuit intégré CMOS 4011.

Lorsque la broche 1 de la porte NAND IC3/A se trouve reliée à la masse (niveau logique 0), le buzzer demeure muet. Par contre lorsque cette même broche est reliée au positif 12 volts (niveau logique 1), le buzzer commence à sonner.

Pour que le décodeur IC2 reconnaisse les signaux codés envoyés par l'étage émetteur, il est nécessaire de positionner les leviers des dip-switchs de façon identique sur les deux platines. On peut s'inspirer de la position des switchs de S1 sur les schémas d'implantation des composants des figures 9 et 12 :

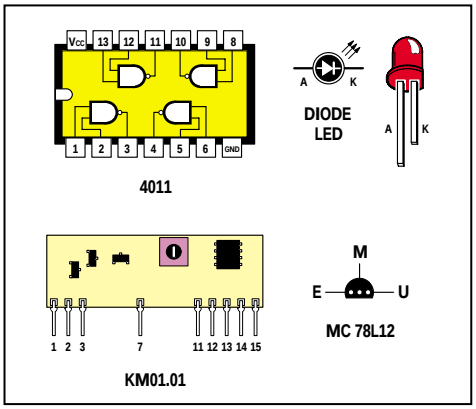


Figure 8 : Connexions du 4011 vues de dessus et du 78L12 vues de dessous. En bas, les connexions du module récepteur KM01.01 pour le 433,9 MHz.

- 1, 4 et 8 sur le positif,
- 3 et 6 sur la masse,
- 2, 5 et 7 au centre donc positionnés ni au positif ni à la masse.

Si les switchs des deux platines ne sont pas positionnés exactement de la même façon, le décodeur ne pourra pas identifier le signal émis par l'émetteur.

L'étage oscillateur, présent à l'intérieur de ce circuit intégré, doit osciller à une fréquence 33 fois supérieure à celle de l'émetteur. Ainsi pour le faire osciller à :

3 800 x 33 = 125 400 hertz

il faut appliquer une résistance de 82 kΩ (voir R1) sur les broches 15 et 16.

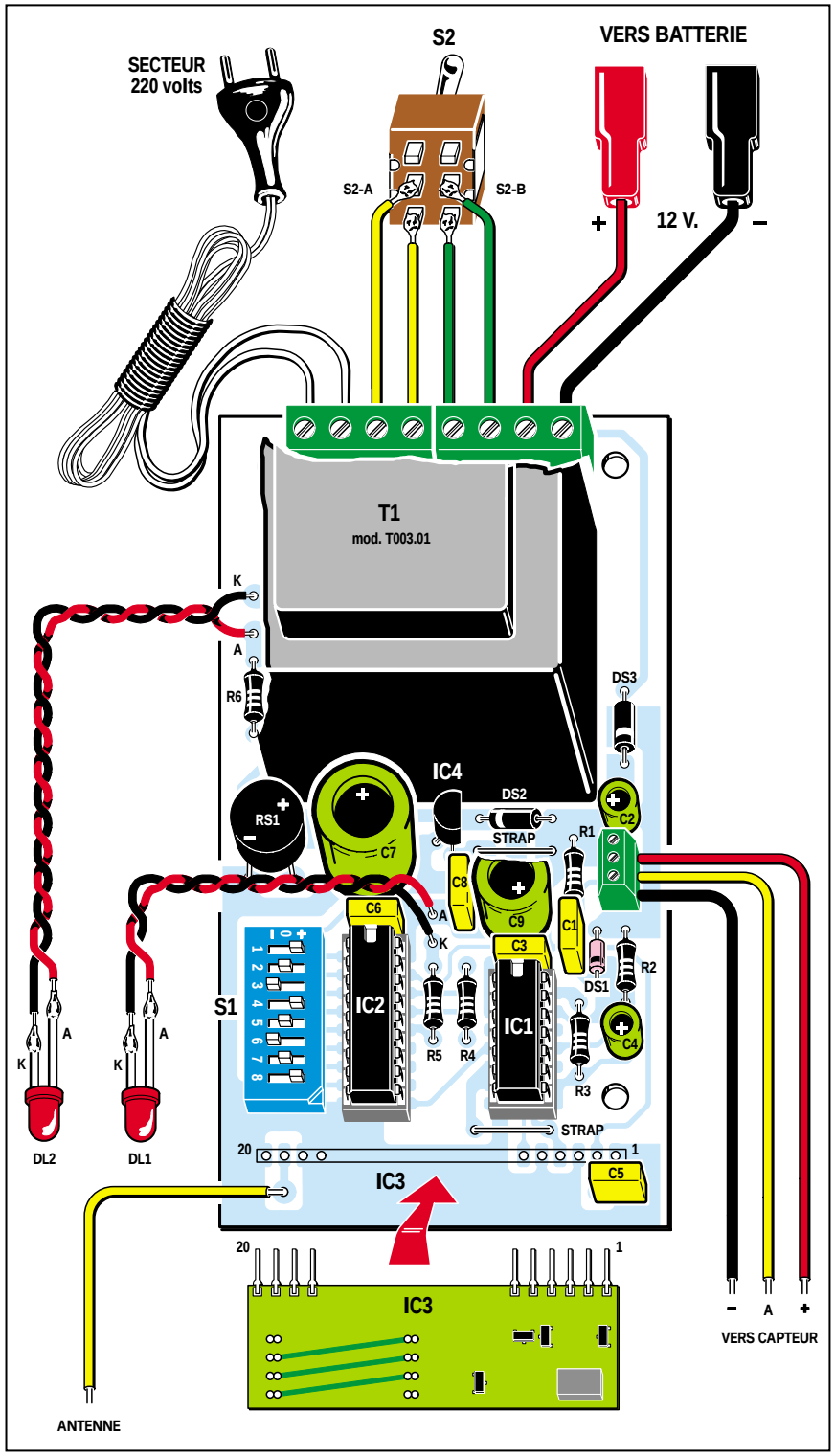


Figure 9 : Schéma d'implantation des composants de l'étage émetteur LX.1424. N'oubliez pas de placer sur le circuit imprimé le strap situé entre la diode DS2 et le condensateur électrolytique C9 et celui situé entre les circuits intégrés IC1 et IC3. Les trois fils visibles sur la gauche indiqués "–", "A" et "+" sont reliés au bornier du capteur (voir figure 11).

La diode LED DL1, reliée à la sortie de la porte NAND IC3/B, clignote à chaque fois que le récepteur décode le signal en provenance de l'émetteur.

Pour alimenter cet étage récepteur, il faut recourir à une alimentation stabilisée de 12 volts, que nous prélevons du circuit intégré régulateur IC4.

La diode DS1, reliée au positif de la batterie de 12 volts, sert à alimenter le récepteur en cas de disparition du secteur 220 volts.

Réalisation pratique de l'émetteur

Sur la figure 9, nous avons reproduit le schéma d'implantation des composants de l'étage émetteur LX.1424.

Pour commencer, nous vous conseillons de mettre en place les deux supports des circuits intégrés IC1 et IC2, le dip-switch S1 et les deux ponts en utilisant deux chutes de queue de résistance ou de condensateur.

Liste de composants de l'émetteur

R1 = 1 kΩ
R2 = 100 kΩ
R3 = 330 kΩ
R4 = 820 kΩ
R5 = 1,2 kΩ
R6 = 1 kΩ
C1 = 4,7 nF polyester
C2 = 47 µF électrolytique
C3 = 100 nF polyester
C4 = 47 µF électrolytique
C5 = 100 nF polyester
C6 = 100 nF polyester
C7 = 1 000 µF électrolytique
C8 = 100 nF polyester
C9 = 470 µF électrolytique
DS1 = Diode 1N4148
DS2 = Diode 1N4007
DS3 = Diode 1N4007
RS1 = Pont redresseur 100 V /1 A
DL1 = Diode LED
DL2 = Diode LED
IC1 = Intégré CMOS 4001
IC2 = Intégré HT6014
IC3 = Module CMS KM01.02
IC4 = Régulateur MC78L12
S1 = Dip-switch 8 invers. à zéro central
S2A + S2B = Double inter.
T1 = Transfo. 3 W (T003.01) sec. 0-14-17 V /0,2 A
CAPTEUR = SE2.05
CI = Réf. LX.1424

Comme vous pouvez le voir sur la figure 9, un strap est relié entre la diode DS2 et le condensateur électrolytique C9, l'autre, entre le circuit intégré IC1 et le module référencé IC3.

Cette opération terminée, vous pouvez monter toutes les résistances et les diodes au silicium. Lorsque vous insérez la diode plastique DS3, vous devez orienter sa bague vers le condensateur C2. Pour ce qui concerne la diode DS2, il faut orienter sa bague vers le circuit intégré IC4. La diode DS1 dont le boîtier est en verre, sera montée en orientant sa bague vers le condensateur C4.

Poursuivez en insérant tous les condensateurs polyester, puis les électrolytiques en prenant soin de respecter la polarité de leurs deux pattes. Sur la gauche du condensateur électrolytique C7, insérez le pont redresseur RS1 et sur la droite le circuit intégré régulateur IC4, en orientant vers la diode DS2 la partie plate de son boîtier.

Vous pouvez à présent monter le transformateur d'alimentation T1 sur le circuit imprimé, ainsi que les trois borniers. Le bornier à 3 pôles situé près du condensateur électrolytique C2, sert pour connecter les fils "–", "A" et "+" au capteur infrarouge.

Dans le bornier à quatre pôles situé à gauche au-dessus du transformateur T1, il faut relier aux deux pôles de gauche les deux fils du secteur 220 volts et aux deux pôles de droite les fils à souder sur l'inverseur (côté S2/A).

Dans le bornier à quatre pôles situé à droite au-dessus du transformateur T1, reliez aux deux pôles de droite les fils qui iront à une éventuelle batterie 12 volts externe en faisant attention de ne pas inverser la polarité. Aux deux pôles adjacents, placez les deux fils devant être reliés à l'inverseur côté S2/B (voir figure 9).

En bas, sur le circuit imprimé, insérez le module émetteur en CMS et, pour finir, installez les deux circuits intégrés dans leur support respectif, en orientant leur repère-détrompeur en forme de "U" vers le transformateur T1.



Figure 10 : Vue de l'émetteur, une fois le montage terminé. Les leviers du dip-switch S1, sont positionnés de la même façon que ceux du récepteur.

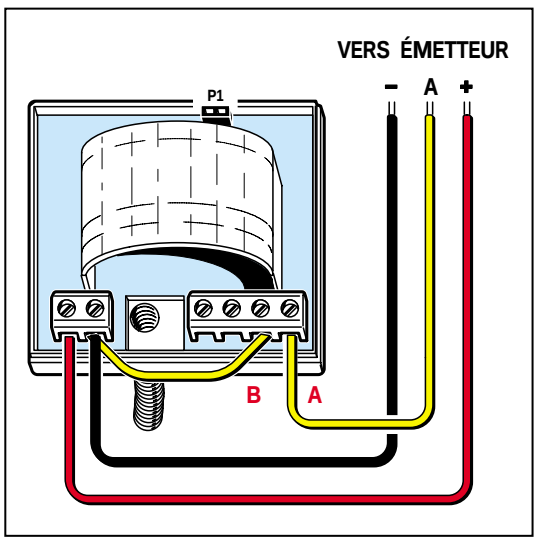


Figure 11 : Après avoir ouvert le capteur infrarouge, il faut relier le fil B au bornier de gauche, où arrive le fil négatif de l'alimentation.

Une fois le montage terminé, fixez le circuit imprimé à l'intérieur du coffret à l'aide de trois vis à tôles.

Sur le couvercle du coffret en matière plastique, pratiquez deux trous afin de fixer les deux cabochons chromés des LED.

Lorsque vous câblerez ces deux LED, rappelez-vous que si vous intervertissez leurs pattes A et K, elles ne pourront pas s'allumer.

Sur le panneau supérieur en plastique, fixez la petite antenne télescopique.

Réalisation pratique du récepteur

Sur la figure 12, nous avons représenté le schéma d'implantation des composants de l'étage récepteur LX.1425.

Même dans le cas du récepteur, nous vous conseillons de commencer le montage par l'insertion des deux supports de circuit intégrés IC2 et IC3 et du dip-switch S1. Après avoir soudé toutes les broches sur les pistes du circuit imprimé, vous pouvez installer également les résistances et les diodes au silicium.

Les diodes ayant le boîtier en plastique DS1 et DS2 seront montées de manière à ce que leur bague, indiquant la cathode, soit orientée comme cela est clairement visible sur la figure 12.

Poursuivez le montage en insérant tous les condensateurs polyester, puis les électrolytiques en respectant la polarité +/– de leurs pattes.

Sur la gauche du condensateur électrolytique C8, montez le pont redresseur RS1 et sur la droite, le circuit intégré stabilisateur IC4, en orientant la partie plate de son boîtier vers la droite.

Après avoir terminé toutes ces opérations, vous pouvez installer le transformateur d'alimentation T1 et, près de ce dernier, les deux borniers à quatre pôles.

Dans le bornier à quatre pôles de droite situé au-dessus du transformateur T1, reliez aux deux pôles de gauche, les deux fils d'alimentation du secteur 220 volts et aux deux pôles de droite, les fils à souder sur l'inverseur côté S2/B.

Dans le bornier à quatre pôles situé à droite, connectez aux deux pôles de droite les fils qui iront à une éventuelle batterie de 12 volts externe, en faisant attention de ne pas inverser la polarité.

Aux deux pôles adjacents, connectez les deux fils qui seront soudés à l'inverseur S2/A (voir schéma d'implantation des composants).

En bas, sur le circuit imprimé, insérez le module récepteur en CMS et, pour finir, installez les deux circuits intégrés dans leur support respectif, en orientant leur repère-détrompeur en forme de "U" vers le transformateur T1. Une fois le montage terminé, fixez le circuit imprimé à l'intérieur du coffret à l'aide de trois vis à tôles.

Sur le panneau métallique situé en bas, insérez le buzzer et le double inverseur S2. Sur le couvercle en plastique que vous aurez auparavant percé de deux trous, installez les deux cabochons chromés de LED (voir photo en début d'article).

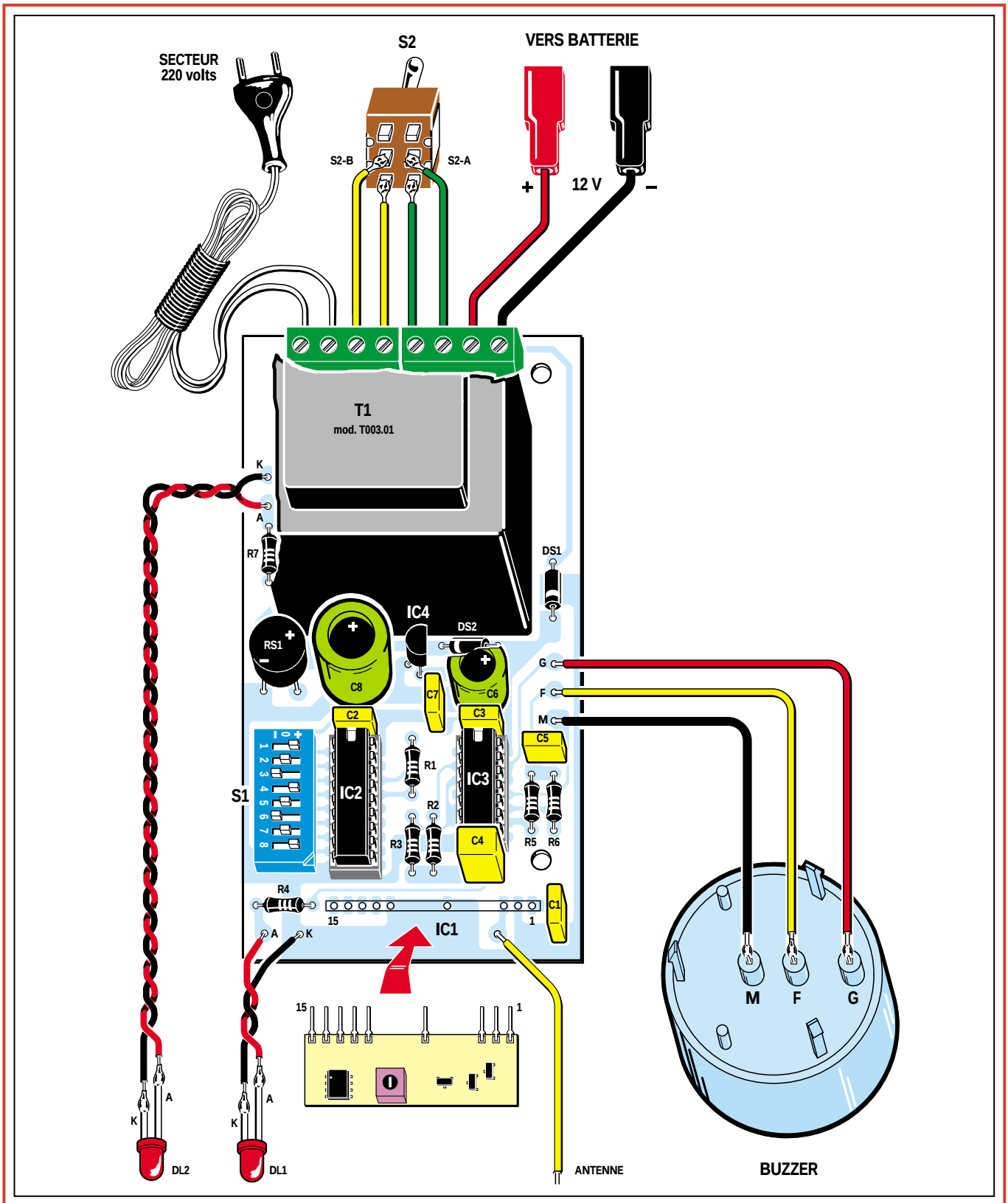


Figure 12 : Schéma d'implantation des composants de l'étage récepteur LX.1425. Bien que nous ayons prévu une alimentation supplémentaire à l'aide d'une batterie de 12 volts, nous précisons qu'elle n'est pas indispensable et que par conséquent, vous pouvez ne pas la mettre en place.

Pour bloquer le buzzer sur le panneau, il suffit de le coller avec de la colle genre cyanolite ou similaire sous les trois clips.

Sur le panneau supérieur en plastique, fixez la petite antenne télescopique comme nous allons vous l'expliquer à présent.

L'antenne

L'émetteur et le récepteur doivent être équipés d'une antenne. Pour cela, vous pouvez utiliser un court morceau de fil de cuivre rigide d'une longueur de 16 centimètres, ou bien une petite antenne télescopique et nous vous conseillons cette deuxième solution.

Cette antenne télescopique sera fixée sur le couvercle en plastique du coffret à l'aide d'une petite vis métallique au-dessous de laquelle vous aurez serré le petit morceau de fil qui part du circuit imprimé (figures 1 et 2).

Pour obtenir le meilleur rendement possible, vous devez utiliser une longueur bien définie qui doit être égale à environ 1/4 ou bien 3/4 d'onde.

En utilisant une longueur de 1/4 d'onde, la portée est plus réduite. En utilisant une longueur de 3/4 d'onde, la portée augmentera.

N'utilisez pas des longueurs différentes pour l'émetteur et le récepteur car le rendement pourrait diminuer.

La longueur d'onde se calcule à l'aide de la formule :

l = 300 000 : F

l est la longueur d'onde en mètres. 300 000 est la vitesse de la lumière en mètres par seconde. F est la fréquence en hertz.

Cette formule étant généralement utilisée pour le calcul de longueur d'ondes avec des fréquences en mégahertz, on peut la simplifier :

l (m) = 300 : F (MHz)

Pour une fréquence de 433,92 MHz nous obtenons une longueur d'onde de :

300 : 433,92 = 0,691 m

Le quart d'onde sera donc approximativement équivalent à :

0,691 : 4 = 0,173 m
soit 17,3 cm

A cette longueur, vous devrez soustraire 2 centimètres environ qui représentent la longueur du morceau de fil que vous utilisez pour relier l'antenne au circuit imprimé. Ainsi, la longueur du brin télescopique devra être réglée à 15,3 centimètres.

Pour une longueur de 3/4 d'onde, on obtient approximativement :

0,691 x (3 : 4) = 0,518 m
soit 51,8 cm

En retirant toujours les 2 cm du raccordement, la longueur du brin télescopique devra être réglée à 49,8 cm.

Il faut souligner, qu'il est possible d'utiliser une antenne accordée au 3/4 d'onde sur l'émetteur et une accordée sur 1/4 d'onde sur le récepteur ou bien d'utiliser une longueur de 3/4 d'onde sur les deux appareils afin d'améliorer la portée.



Figure 13 : Vue du récepteur, une fois le montage terminé. Les leviers du dip-switch S1, sont positionnés de la même façon que ceux de l'émetteur.

Phase de réglage

Après avoir terminé complètement l'émetteur et le récepteur, vous pouvez passer à la phase de réglage.

Placez l'émetteur dans une pièce de la maison et le récepteur dans une pièce plus éloignée.

Avant toute chose, vérifiez à nouveau que les leviers des dip-switch soient positionnés de façon identique sur l'émetteur et sur le récepteur.

Si une personne entre dans la pièce où est installé l'émetteur, le capteur infrarouge détecte immédiatement sa présence et le buzzer sonne instantanément.

Si la personne qui a pénétré dans la pièce demeure immobile, le buzzer cesse de sonner, mais dès qu'elle bouge à nouveau, il se remet à sonner immédiatement.

Le second essai doit vous permettre de trouver le meilleur endroit où vous devez installer l'émetteur dans le local que vous voulez protéger, afin de recevoir convenablement son signal sur le lieu de réception.

Liste des composants du récepteur

R1 = 82 kΩ
R2 = 1 MΩ
R3 = 470 kΩ
R4 = 1,2 kΩ
R5 = 1 MΩ
R6 = 220 kΩ
R7 = 1 kΩ
C1 = 100 nF polyester
C2 = 100 nF polyester
C3 = 100 nF polyester
C4 = 1 µF polyester
C5 = 1 nF polyester
C6 = 470 µF électrolytique
C7 = 100 nF polyester
C8 = 1 000 µF électrolytique
DS1 = Diode 1N4007
DS2 = Diode 1N4007
RS1 = Pont redresseur 100 V /1 A
DL1 = Diode LED
DL2 = Diode LED
IC1 = Module CMS KM01.01
IC2 = Intégré HT6034
IC3 = Intégré CMOS 4011
IC4 = Régulateur MC78L12
S1 = Dip-switch 8 invers. à zéro central
S2A + S2B = Double inter.
T1 = Transfo. 3 W (T003.01) sec. 0-14-17 V /0,2 A
BUZZER = AP01.3
CI = Réf. LX.1425



Nous vous conseillons de fixer le capteur sur le mur ou sur la cloison opposée à la porte d'entrée de manière à détecter instantanément la présence d'une personne qui tente de s'introduire dans le local. L'émetteur peut être installé à une distance de plusieurs mètres du capteur.

Dans la maison, le récepteur doit être installé éloigné le plus possible de tout objet métallique, qui pourrait constituer un écran pour les signaux haute fréquence.

Si vous constatez qu'avec une antenne télescopique réglée sur une longueur de 1/4 d'onde vous ne parvenez pas à couvrir la distance souhaitée, vous pouvez la régler en 3/4 d'onde.

Certains vont se demander comment va faire le propriétaire légitime du local pour accéder à celui-ci sans actionner la sirène située dans l'appartement ou la maison.

La solution est très simple. Avant de descendre dans le garage, il faut éteindre le récepteur. Ainsi, même si le capteur détecte une présence et même si l'émetteur est resté en fonction, le buzzer ne pourra pas sonner.

Le soir, de retour à la maison, après avoir garé votre voiture dans le box, il suffit de ne pas oublier de rallumer le récepteur, condition signalée par l'illumination de la diode LED DL1.

Vous pouvez adopter la même procédure si vous avez installé votre alarme dans une cave ou dans un magasin.

Coût de la réalisation

Tous les composants nécessaires pour réaliser l'étage émetteur LX.1424 visible en figure 9, y compris le circuit imprimé sérigraphié, le transformateur d'alimentation, le coffret plastique, le module KM01.02 et l'antenne télescopique : env. 295 F. Le capteur infrarouge : env. 245 F. Le circuit imprimé seul : env. 27 F. Tous les composants nécessaires pour réaliser l'étage émetteur LX.1425 visible en figure 12, y compris le circuit imprimé sérigraphié double face à trous métalisés, le transformateur d'alimentation, le coffret plastique, le module KM01.01, l'antenne télescopique et le buzzer : env. 317 F. Le circuit imprimé seul : env. 39 F. Voir publicités dans la revue.

◆ ***N. E.***

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

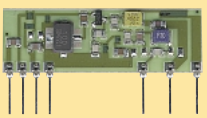
04 42 82 30 30

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

MODULES AUREL

TX-433-SAW
Transmetteur SAW à antenne externe, haute qualité et basse émission d'harmoniques. Fréquence de travail : 433,92 MHz. Sortie HF : 10 mW / 50 Ω et 50 mW en antenne sous 12 V. Dim. : 12,2 x 38,1 mm. Connexions au pas de 2,54 mm.



TX-433-SAW 122 F

PLA-05W-433
Booster UHF 433,92 MHz pouvant délivrer 400 mW. Version SIL à 15 broches en boîtier métallique pouvant être fixé sur radiateur. Il dispose de deux entrées, la première pour des signaux inférieurs à 1 mW et la seconde pour des signaux de 10 à 20 mW. Modulation : AM, FM ou numérique.



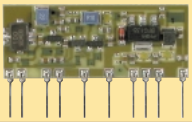
PLA-05W-433 195 F

MAV-VHF-224
L'hybride inclut un double modulateur audio/vidéo très stable, réglé à 224,5 MHz (canal TV H2) tandis que le signal audio est à 5,5 MHz avec une déviation FM de +/–70 kHz. Connexions au pas de 2,54 mm.



MAV-VHF-224 170 F

TX-433-SAW-BOOST
Transmetteur hybride SAW à 433,92 MHz en mesure de fournir une puissance HF de 400 mW en antenne sous 12 V. Modulation AM en mode On/Off, avec des signaux TTL (0 - 5 V). Dim : 31,8 x 16,3 x 3 mm. Connexions au pas de 2,54 mm. Alimentation : 12 V.



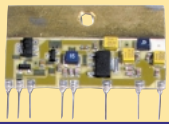
TX-433-SAW-BOOST : 154 F

RF-290A-433
Récepteur 433,92 MHz de type superhétérodyne. Sensibilité d'entrée : –100 dBm (2,24 µV). Bande passante +/–1 MHz, plage d'accord +/–10 MHz. Sortie signaux carrés avec Fmax. de 2 kHz. Dim. : 31,8 x 16,3 x 4,5 mm. Connexions au pas de 2,54 mm.



RF-290A-433 73 F

MCA
Amplificateur classe A pour signaux TV fonctionnant sur le canal 12 VHF (224,5 MHz). Il peut fournir une puissance de 50 mW avec un signal d'entrée de 2 mW (idéal pour le MAV-VHF-224). Son impédance de sortie est de 50 Ω et sa consommation est de 100 mA max. sous 12 V. Dim : 38,2 x 25,5 x 4,2 mm.



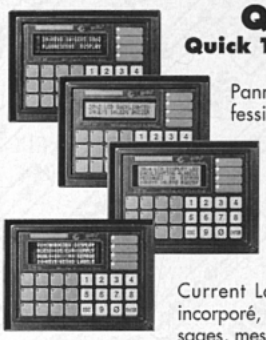
MCA : 140 F

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

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. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

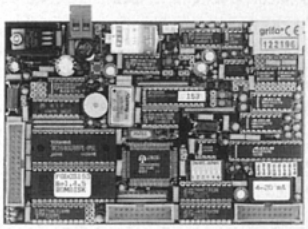
Pour le contrôle et l'automatisation industrielle, une vaste gamme parmi les centaines de cartes professionnelles

QTP 24
Quick Terminal Panel 24 touches



Panneau opérateur professionnel, **IP 65**, à bas prix, avec 4 différents types de Display, 16 LED, Buzzer, Poches de personnalisation, Série en RS232, RS422, RS485 ou Current Loop ; Alimentateur incorporé, E² jusqu'à 200 messages, messages qui défilent sur le display, etc. Option pour lecteur de cartes magnétiques, manuel ou motorisé, et relais. Très facile à utiliser quel que soit l'environnement.

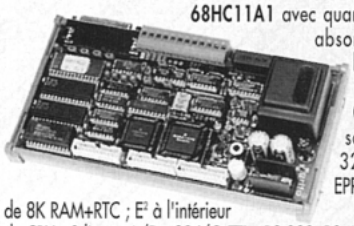
2.401,91 FF **366,17 €**



GPC® 153

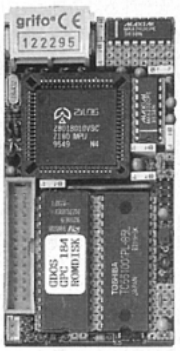
Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire. 84C15 de 10 MHz compatible Z80. De très nombreux langages de programmation sont disponibles comme **FGDOS, PASCAL, C, FORTH, BASIC**, etc. Il est capable de piloter directement le Display LCD et le clavier. Alimentateur incorporé et magasin pour barre à Omega. 512K RAM avec batterie au lithium, ; 512K FLASH ; 16 lignes de I/O TTL , 8 lignes de A/D converter de 12 bits ; Counter et Timer ; Buzzer ; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop ; RTC ; E² en série ; connecteur d'expansion pour Abaco® I/O BUS ; Watch-Dog ; etc. Il programme directement la FLASH de bord avec le programme de l'utilisateur. **1.683,71 FF** **256,68 €**

GPC® 11



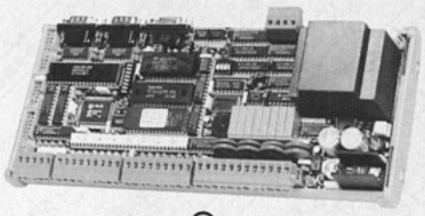
68HC11A1 avec quartz de 8MHz ; absorption très basse. Il ne consume que 0,25 W. 2 socles pour 32KRAM ; 32K EPROM et module de 8K RAM+RTC ; E² à l'intérieur de CPU , 8 lignes A/D ; 32 I/O TTL , RS 232, RS 422 ou RS 485 , Watch-Dog ; Timer ; Counter ; etc. Alimentateur incorporé de 220Vac. Idéal pour le combiner au tool de développement logiciel **ICC-11** ou **Micro-C**. **1.317,83 FF** **200,90 €**

GPC® 184
General Purpose Controller Z180



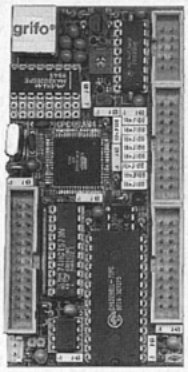
Carte de la **Série 4** de 5x10 cm avec CPU Z180 avec quartz de 20MHz code compatible **Z80** ; jusqu'à 512K RAM ; jusqu'à 512K FLASH avec gestion de RAM-ROM DISK ; RTC avec batterie au Lithium ; connecteur batterie au Lithium externe ; 2 lignes sérielles : une RS 232 plus une RS232, RS422, RS485 ou Current-Loop ; Watch-Dog ; Timer (Registre d'horloge) ; Counter (Comptage) ; etc. Elle programme directement la Flash de bord par le **OS FGDOS** offert en promotion **GRATUITEMENT** sur cette carte. Connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**; montage en **Piggy-Back**. De nombreux outils de logiciel comme **PASCAL, C, BASIC**, etc.

823,22 FF **125,50 €**



GPC® 15R

Aucun système de développement extérieur n'est nécessaire. 84C15 avec quartz de 20MHz, Z80 compatible. De très nombreux langages de programmation sont disponibles comme **PASCAL, C, FORTH, BASIC Compiler, FGDOS**, etc. Il est capable de piloter directement le Display LCD et le clavier. Double alimentateur incorporé et magasin pour barre à Omega. Jusqu'à 512K RAM avec batterie au lithium et 512K FLASH , Real Time Clock ; 24 lignes de I/O TTL ; 8 relais ; 16 entrées optocouplées ; 4 Counters optocouplés ; Buzzer ; 2 lignes série en RS 232, RS 422, RS 485, Current Loop ; connecteur pour expansion Abaco® I/O BUS ; Watch-Dog ; etc. Grâce au système opérationnel **FGDOS**, il gère RAM-Disk et ROM-Disk et programme directement la FLASH de bord avec le programme de l'utilisateur. **3.181,09 FF** **484,95 €**



GPC® AM4

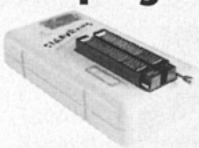
Carte de la Série 4 de 5x10 cm avec **CPU Atmel** ATmega 103 de 5,52MHz avec 128K FLASH ; 4K RAM et 4K EEPROM internes plus 32K RAM externes. 16 lignes de I/O ; Timer/Counter ; 3 PWM ; 8 A/D de 10 bit ; RTC avec batterie au Lithium ; 1 sérielles en RS232 ; RS422 ; RS485 ou Current Loop ; Watch Dog ; Connecteur pour Abaco® I/O BUS ; montage en **Piggy-Back** ; programmation de la **FLASH** en **ISP** compatible **Equinox** ; etc. Outils de logiciel comme **BASCOM, Assembler, Compilatore C, PASCAL**, etc.

935,02 FF **142,54 €**

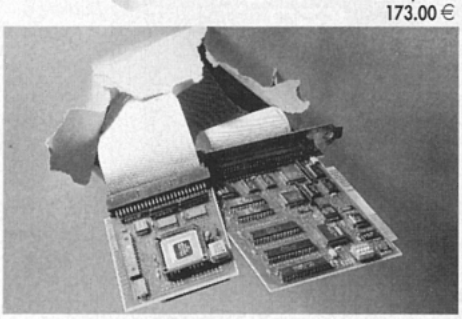
PASCAL

Environnement complet de développement integré pour language PASCAL pour Windows 95, 98 ou NT. Cet compilateur est compatible avec le très puissant Borland DELPHI. Il génère un code optimisé qui occupe très peux d'espace. Il a aussi un simulateur très rapide. Cet compilateur permet l'integration des sources **PASCAL** avec l'**Assembler**. Le **Demo** est disponible sur notre web-site. Le compilateur est disponible dans la version pour **Z80** et **Z180**; **68HC11**; **ATMEL AVR**; **8052** et dérivés. **1.243,30 FF** **189.54 €**

PIKprog - 51&AVRprog



Programmateur, à Bas Prix, pour µP PIC ou pour MCS51 et Atmel AVR. Il est de plus à même de programmer les **EEPROM** sérielles en **IIC**, **Microwire** et **SPI**. Fourni avec logiciel et alimentateur de réseau. **1.134,89 FF** **173.00 €**



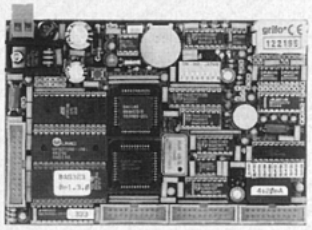
ICEmu-51/UNI

Puissant In-Circuit Emulator professionnel en Real-Time, de type Universel, pour la famille de µP 51 jusqu'à 42 MHz d'émulation. Large disponibilité de Pod, pour les différents µP, à partir des 51 génériques ; Dallas ; Siemens ; Philips ; Intel ; Oki ; Atmel ; etc. Trace memory ; Breakpoints ; Debugger à haut niveau ; etc.

ZBR xxx ZBT xxx



Version à Relais
Version à Transistor
Cette famille de cartes périphériques, pour montage sur barre DIN, comprend : Double section alimentatrice ; une section pour la logique de bord et pour la CPU externe et l'autre pour la section galvaniquement isolée ; 4 modèles avec un nombre différent d'entrées optoisolées et de sorties à Relais. Disponibles également les versions équivalentes ZBT xxx avec sorties à Transistors. Configurations d'Entrées + Sorties disponibles : ZBR 324=32+24 ; ZBR 246=24+16 ; ZBR 168=16+8 ; ZBR 84=8+4. On les pilote avec Abaco® I/O BUS. Elles forment le complément idéal pour les CPU de la **Série 3** et **Série 4** auxquelles elles se lient mécaniquement sur la même barre DIN en formant un seul dispositif solide. On peut les piloter directement, au moyen d'un adaptateur **PCC-A26**, depuis la porte parallèle du PC.



GPC® 323D

Dallas **80C320** extrêmement rapide de 22 ou 33MHz. Aucun système de développement n'est nécessaire et avec **FM052** on peut de programmer la **FLASH** avec le programme utilisateur; 32KRAM ; 3 socles pour 32K RAM, 32K EPROM et 32K RAM, EPROM ou EEPROM ; RTC avec batterie au lithium ; E² en série ; connecteur pour batterie au lithium extérieure, 24 lignes de I/O ; 11 lignes de A/D de 12 bits ; 2 lignes série ; une RS 232 plus un RS 232, RS 422, RS 485 ou Current-Loop ; Watch-Dog ; Timer ; Counter ; Connecteur d'expansion pour **Abaco® I/O BUS**; Alimentateur incorporé, etc. De nombreux tools de développement de logiciel avec des langages à haut niveau.

1.344,93 FF **205,03 €**

Compilateur Micro-C

DDS Micro-C. Grand choix de Tools, à bas prix, pour le Développement Logiciel pour les µP de la fam. 68HC08, 6809, 68HC11, 68HC16, 8080, 8085, 8086, 8096, Z8, Z80, 8051, AVR, etc. Vous trouverez des assembleurs, des compilateurs C, des Monitors debugger, des Simulateurs, des Désassembleurs, etc. Demandez la documentation. **677,55 FF** **103.29 €**

LADDER-WORK

Compilateur LADDER bon marché pour cartes et Micro de la fam. 8051. Il crée un code machine efficace et compact pour résoudre rapidement toute problématique. Vaste documentation avec exemples. Idéal également pour ceux qui veulent commencer. Outils de développement à partir de **338,77 FF** **182,00 €**



CD Vol 1 **Le seul CD dédié** aux microcontrôleurs. Des centaines de listes de programmes pinout, utility, description des puces pour les µP les plus connus comme 8051, 8952, 80553, PIC, 68K, 68HC11, H8, Z8, etc. **340 FF** **62.00 €**

PREPROM-02aLV

3 ans de garantie



Programmateur Universel **Economique** pour EPROM, FLASH, EEPROM. Grâce à des adapters adéquats en option, il programme aussi GAL, µP, E² en série, etc. Il comprend le logiciel, l'alimentateur extérieur et le câble pour la porte parallèle de l'ordinateur. **1.863,26 FF** **284.05 €**

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

FR0.3

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

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

Un fréquencemètre analogique

ou comment convertir une fréquence en tension et inversement



Cet article a pour but la réalisation d'un fréquencemètre analogique simple et économique. Pour ce faire, nous utiliserons un circuit intégré convertisseur fréquence/tension qui permettra de lire, sur un simple multimètre, une fréquence allant de quelques hertz jusqu'à 100 kHz.

Si nous voulons mesurer une fréquence en utilisant un simple multimètre, il suffit de prendre un circuit intégré en mesure de convertir une fréquence en une tension pour connaître avec une précision suffisante la valeur en hertz, kilohertz ou mégahertz d'une fréquence.

Si le circuit est étalonné de manière à obtenir une tension de 10 volts lorsque sur l'entrée du convertisseur est appliquée une fréquence de 10 000 Hz, en appliquant une fréquence de 8 000 Hz, nous lirons 8 volts et si nous appliquons 4 500 Hz, nous lirons 4,5 volts.

Si le circuit est étalonné de manière à pouvoir lire une tension de 10 volts lorsque sur l'entrée du convertisseur est appliquée une fréquence de 1 000 Hz, nous pouvons déduire que si nous appliquons 100 Hz, nous lirons 1 volt et que si nous appliquons 300 Hz, nous lirons 3 volts.

Les circuits intégrés en mesure de convertir une fréquence en une tension, peuvent aussi effectuer l'opération inverse. Ils permettent également de convertir une tension en une fréquence. Si nous appliquons sur leur entrée une tension continue variable de 1 à 10 volts, nous pouvons obtenir, sur leur sortie, un signal carré proportionnel à la valeur de la tension.

Les références de ces circuits intégrés

Actuellement les circuits intégrés que nous pouvons trouver pour convertir une fréquence en une tension ou une tension en une fréquence, ont les références suivantes :

LM131 - LM231 - LM331 - XR4151

Ces quatre circuits intégrés sont équivalents et, de plus, ils ont le même brochage. Nous pouvons donc les utiliser les uns à la place des autres sans problème.

Les seules différences, concernent la température de fonctionnement et la valeur maximale de la tension d'alimentation.

Mais, pour notre application, comme nous utilisons toujours une tension comprise entre 12 et 15 volts, nous pouvons utiliser celui dont nous disposons.

Les circuits intégrés LM131 - LM231 - LM331 sont fabriqués par National Semiconductor.

L'unique différence qui existe entre ces trois modèles de circuits intégrés, concerne la température maximum que peut atteindre leur boîtier sans être endommagé.

Le circuit intégré LM331, le plus commun, peut atteindre une température maximale de 70°, le LM231, peut atteindre une température maximale de 85° et le LM131, une température maximale de 125°.

Le circuit intégré XR4151 est fabriqué par Exar.

Tension d'alimentation	8 à 22 volts
Fréquence de travail maximale	100 kHz
Courant maximum sur la broche 3	20 milliampères
Température de fonctionnement	De 0° à +70°

Sur la figure 1, nous avons reporté le schéma synoptique des principaux étages contenus à l'intérieur de ces circuits intégrés convertisseurs.

A = Etage comparateur de tension,
B = Etage monostable,
C = Commutateur électronique,
D = Générateur de courant constant.

Pour obtenir un convertisseur fréquence/tension, ou bien un convertisseur tension/fréquence, il faut seulement modifier la configuration du circuit.

Convertisseur fréquence/tension

Pour convertir une fréquence en une tension, il faut utiliser le schéma de la figure 2.

La fréquence qui est appliquée sur la broche d'entrée 6, doit nécessairement être un signal carré. Si nous appliquons sur cette entrée un signal sinusoïdal, nous n'obtiendrons aucune conversion.

Sur la broche 1, nous trouvons une tension proportionnelle à la valeur de la fréquence.

L'amplitude du signal à appliquer sur l'entrée, ne doit pas être inférieure à 3 volts crête à crête, ni dépasser la valeur de la tension d'alimentation.

Ainsi, si le circuit est alimenté sous 15 volts, nous vous conseillons de ne pas dépasser 11 volts.

Pour faire fonctionner correctement ce convertisseur fréquence/tension, vous devez utiliser une valeur de 10 kilohms pour la résistance R2, puis vous devez calculer la valeur de la résistance R3 en fonction de la tension d'alimentation.

Pour calculer cette valeur, il faut utiliser la formule suivante :

R3 kΩ = (Vcc – 2) : 0,2

Si vous alimentez le circuit intégré avec une tension de 15 volts, vous devez utiliser une résistance qui ait une valeur de :

(15 – 2) : 0,2 = 65 kΩ

Cette valeur n'étant pas standard, vous pouvez tranquillement utiliser une résistance de 68 kΩ.

Si vous alimentez le circuit intégré avec une tension de 12 volts, vous devez utiliser une résistance de :

(12 – 2) : 0,2 = 50 kΩ

Dans ce cas, vous pouvez utiliser une valeur standard de 47 kΩ ou 56 kΩ.

Outre la résistance R3, vous devez également calculer la valeur de la résistance R4 avec la formule suivante :

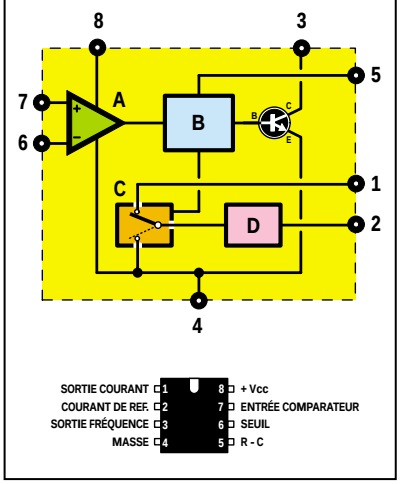


Figure 1 : Schéma synoptique interne et brochage des circuits intégrés convertisseurs fréquence/tension ou vice-versa.

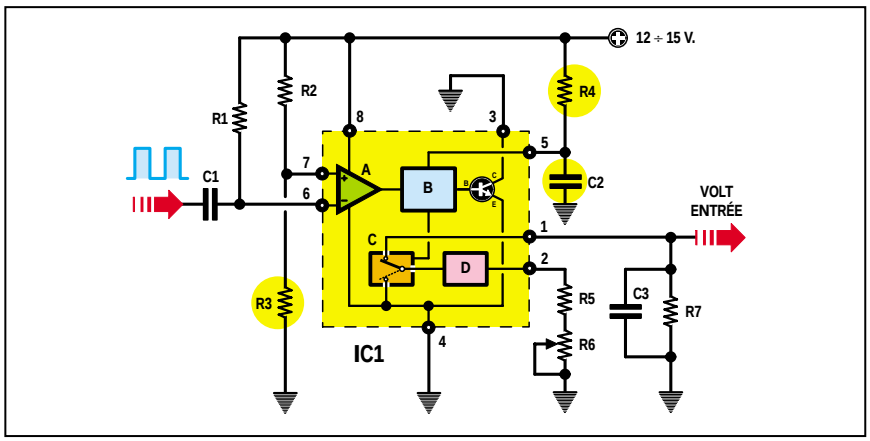


Figure 2 : Schéma à utiliser pour convertir une fréquence en une tension.

R1	=	10 kΩ	R6	=	5 kΩ trimmer
R2	=	10 kΩ	R7	=	100 kΩ
R3	=	suivant calcul	C1	=	470 pF céramique
R4	=	suivant calcul	C2	=	suivant calcul
R5	=	12 kΩ	C3	=	1 µF polyester

R4 kΩ = 750 : (1,1 x kHz max.)

Sachant que la fréquence maximale que vous pouvez appliquer sur l'entrée de ce convertisseur est de 100 kHz, pour R4, vous devez utiliser une résistance de valeur :

750 : (1,1 x 100) = 6,818 kΩ

Cette valeur n'étant pas standard, vous pouvez utiliser une résistance de 6,8 kΩ.

Si, entre la broche 5 et la masse, vous connectez un condensateur de 1 000 pF (voir C2), sur la broche de sortie, vous pouvez prélever une tension variable de 0 à 10 volts.

Ainsi, vous pouvez obtenir les tensions suivantes en fonction des fréquences appliquées sur l'entrée :

0 V	avec une fréquence de	0 Hz
1 V	avec une fréquence de	10 000 Hz
2 V	avec une fréquence de	20 000 Hz
3 V	avec une fréquence de	30 000 Hz
4 V	avec une fréquence de	40 000 Hz
5 V	avec une fréquence de	50 000 Hz
6 V	avec une fréquence de	60 000 Hz
7 V	avec une fréquence de	70 000 Hz
8 V	avec une fréquence de	80 000 Hz
9 V	avec une fréquence de	90 000 Hz
10 V	avec une fréquence de	100 000 Hz

Si cette configuration nous permet de lire une fréquence maximale de 100 kHz, il sera par contre difficile d'évaluer avec une certaine précision des fréquences inférieures à 10 000 Hz ou à 1 000 Hz.

Vous pouvez modifier le schéma pour obtenir en sortie une tension de 10 volts avec une fréquence de 10 000 Hz ou bien avec une fréquence de 1 000 Hz.

Pour obtenir cette condition, il faut seulement changer la valeur du condensateur C2 en utilisant la formule ci-dessous :

C2 pF =
750 000 : (R4 kΩ x 1,1 x kHz)

R3 kΩ = (Vcc – 2) : 0,2

R4 kΩ = 750 : (1,1 x kHz max)

$$C2\ pF = \frac{750\,000}{R4\ k\Omega \times 1{,}1 \times kHz}$$

Figure 3 : Formule à utiliser pour calculer la valeur des résistances R3 et R4 et du condensateur C2. Note : Vcc est la valeur de la tension d'alimentation du circuit intégré.

Ainsi, pour obtenir une tension de 10 volts en appliquant sur l'entrée une fréquence de 10 000 Hz, il faut utiliser un condensateur de :

750 000 : (6,8 x 1,1 x 10)
= 10 026 pF

Avec cette capacité, vous obtenez les tensions suivantes :

0 V	avec une fréquence de	0 Hz
1 V	avec une fréquence de	1 000 Hz
2 V	avec une fréquence de	2 000 Hz
3 V	avec une fréquence de	3 000 Hz
4 V	avec une fréquence de	4 000 Hz
5 V	avec une fréquence de	5 000 Hz
6 V	avec une fréquence de	6 000 Hz
7 V	avec une fréquence de	7 000 Hz
8 V	avec une fréquence de	8 000 Hz
9 V	avec une fréquence de	9 000 Hz
10 V	avec une fréquence de	10 000 Hz

Si vous voulez obtenir une tension de 10 volts en appliquant sur l'entrée une fréquence de 1 000 Hz, vous devez utiliser, pour C2, une valeur de :

750 000 : (6,8 x 1,1 x 1)
= 100 267 pF

Avec cette capacité, vous obtenez :

0 V	avec une fréquence de	0 Hz
1 V	avec une fréquence de	100 Hz
2 V	avec une fréquence de	200 Hz
3 V	avec une fréquence de	300 Hz
4 V	avec une fréquence de	400 Hz
5 V	avec une fréquence de	500 Hz
6 V	avec une fréquence de	600 Hz
7 V	avec une fréquence de	700 Hz
8 V	avec une fréquence de	800 Hz
9 V	avec une fréquence de	900 Hz
10 V	avec une fréquence de	1 000 Hz

La résistance R4 et le condensateur C2 ayant une certaine tolérance par rapport à la valeur marquée sur le composant, il est utile de connecter en série avec la résistance R5, un trimmer (R6) qui sera ajusté de façon à obtenir une tension de 10 volts avec la fréquence maximale que vous aurez choisie en fonction de la valeur du condensateur C2.

Si vous avez choisi une valeur de 1 000 pF pour C2, vous devrez appliquer sur l'entrée une fréquence de 100 kHz, puis tourner le curseur de R6, jusqu'au moment où vous lirez une tension de 10 volts sur le multimètre.

Si vous utilisez pour C2 une valeur de 10 000 pF, il vous faut appliquer sur l'entrée une fréquence de 10 kHz, puis tourner le curseur de R6 afin de lire une tension de 10 volts sur le multimètre.

Enfin si vous avez choisi une valeur pour C2 de 100 000 pF, il faut appliquer sur l'entrée une fréquence de 1 kHz, puis tourner le curseur de R6 afin de lire une tension de 10 volts.

Un autre problème que nous devons résoudre, concerne la forme du signal à appliquer sur l'entrée du circuit intégré. Comme nous l'avons déjà précisé, ce signal doit être un signal carré. Par contre, dans la majorité des cas, les fréquences à mesurer, sont de forme sinusoïdale ou de forme triangulaire.

Pour transformer ces signaux de différentes formes en un signal carré, il faut utiliser le circuit intégré LM311 (IC1) en le câblant comme cela est indiqué sur la figure 6.

Convertisseur tension/fréquence

Pour convertir une tension en une fréquence, il faut utiliser le schéma de la figure 4.

Le positif de la tension continue sera appliqué sur la broche 7 et le signal carré dont la fréquence dépend de la tension injectée sur l'entrée, sera disponible sur la broche 3.

Attention ! La tension à appliquer sur la broche 7, ne doit jamais dépasser 10 volts.

Pour calculer la valeur de la résistance R4, vous pouvez utiliser la formule suivante :

R4 kΩ = 750 : (1,1 x kHz max.)

Sachant que la fréquence maximale que nous pouvons prélever sur la sortie de ce convertisseur, ne doit pas dépasser 100 kHz, pour R4, vous devez utiliser une résistance de :

750 : (1,1 x 100) = 6,818 kΩ

Cette valeur n'étant pas standard, vous pouvez choisir une valeur de 6,8 kΩ.

Si vous voulez obtenir en sortie une fréquence maximale de 100 000 Hertz (100 kHz) en appliquant sur l'entrée une tension de 10 volts, vous devrez utiliser pour C2, un condensateur d'une valeur de :

C2 pF =
750 000 : (R4 kΩ x 1,1 x kHz)

Ce qui, avec les valeurs numériques préconisées, revient à :

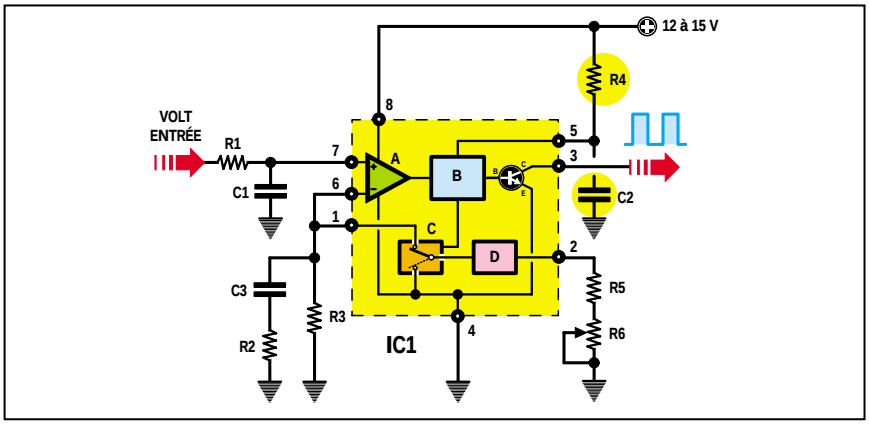


Figure 4 : Schéma à utiliser pour convertir une tension en une fréquence.

R1	=	100 kΩ	R6	=	5 kΩ trimmer
R2	=	47 Ω	C1	=	100 nF polyester
R3	=	100 kΩ	C2	=	suivant calcul
R4	=	suivant calcul	C3	=	1 µF polyester
R5	=	12 kΩ			

750 000 : (6,8 x 1,1 x 100) = 1 002 pF

Avec cette valeur de capacité, vous obtiendrez les fréquences suivantes :

Pour obtenir des fréquences plus basses, vous devrez seulement changer la valeur du condensateur C2, en utilisant toujours la formule suivante :

Avec 0 V	une fréquence de	0 Hz
Avec 1 V	une fréquence de	10 000 Hz
Avec 2 V	une fréquence de	20 000 Hz
Avec 3 V	une fréquence de	30 000 Hz
Avec 4 V	une fréquence de	40 000 Hz
Avec 5 V	une fréquence de	50 000 Hz
Avec 6 V	une fréquence de	60 000 Hz
Avec 7 V	une fréquence de	70 000 Hz
Avec 8 V	une fréquence de	80 000 Hz
Avec 9 V	une fréquence de	90 000 Hz
Avec 10 V	une fréquence de	100 000 Hz

C2 pF = 750 000 : (R4 kΩ x 1,1 x kHz)

Si avec une tension de 10 volts vous voulez obtenir une fréquence maximale de 10 000 Hz, vous devrez utiliser pour C2, un condensateur d'une valeur de :

750 000 : (6,8 x 1,1 x 10) = 10 026 pF

Note : la fréquence à intégrer dans la formule doit toujours être exprimée en kHz, ainsi en divisant 10 000 par 1 000, vous obtenez 10 kHz.

Avec cette valeur de capacité, vous obtiendrez les fréquences suivantes :

Avec 0 V	une fréquence de	0 Hz
Avec 1 V	une fréquence de	1 000 Hz
Avec 2 V	une fréquence de	2 000 Hz
Avec 3 V	une fréquence de	3 000 Hz
Avec 4 V	une fréquence de	4 000 Hz
Avec 5 V	une fréquence de	5 000 Hz
Avec 6 V	une fréquence de	6 000 Hz
Avec 7 V	une fréquence de	7 000 Hz
Avec 8 V	une fréquence de	8 000 Hz
Avec 9 V	une fréquence de	9 000 Hz
Avec 10 V	une fréquence de	10 000 Hz

De par le fait qu'à partir du calcul théorique, vous obtiendrez toujours des valeurs non standards, aussi bien pour le condensateur C2 que la résistance pour R4, vous choisirez parmi les valeurs standards les plus approchantes de ces calculs. En phase de mise au point, vous appliquerez sur l'entrée la tension maximale, puis par l'ajustement du trimmer R6, vous obtiendrez la fréquence de valeur souhaitée.

Si avec une tension de 10 volts, vous voulez obtenir une fréquence maximale de 1 000 Hertz (égale à 1 kHz), vous devez utiliser pour C2, un condensateur d'une valeur de :

750 000 : (6,8 x 1,1 x 1) = 100 267 pF

Avec cette capacité, vous obtiendrez les valeurs de fréquences suivantes :

Avec 0 V	une fréquence de	0 Hz
Avec 1 V	une fréquence de	100 Hz
Avec 2 V	une fréquence de	200 Hz
Avec 3 V	une fréquence de	300 Hz
Avec 4 V	une fréquence de	400 Hz
Avec 5 V	une fréquence de	500 Hz
Avec 6 V	une fréquence de	600 Hz
Avec 7 V	une fréquence de	700 Hz
Avec 8 V	une fréquence de	800 Hz
Avec 9 V	une fréquence de	900 Hz
Avec 10 V	une fréquence de	1 000 Hz

La résistance R4 et le condensateur C2 ayant une certaine tolérance par rapport à leur valeur marquée, pour obtenir en sortie une fréquence exacte, vous devrez ajuster le trimmer R6 relié en série avec la résistance R5.

R4 kΩ = 750 : (1,1 x kHz max)

$$C2\ pF = \frac{750\,000}{R4\ k\Omega \times 1{,}1 \times kHz}$$

Figure 5 : Formule à utiliser pour calculer la valeur de la résistance R4 et du condensateur C2 en fonction de la fréquence que nous voulons obtenir sur la sortie du circuit intégré.

Ainsi, si vous avez inséré un condensateur de 100 000 pF, vous devrez appliquer sur l'entrée une tension de 10 volts, puis régler le trimmer R6 afin de lire une fréquence de 1 000 Hz.

Si vous avez placé une capacité d'une valeur de 10 000 pF, vous devez injecter une tension de 10 volts, puis régler le trimmer R6 afin de lire une fréquence de 10 000 Hz.

Si vous avez placé une capacité d'une valeur de 1 000 pF, vous devez injecter une tension de 10 volts, puis régler le trimmer R6 afin de lire une fréquence de 100 000 Hz.

L'amplitude maximale du signal carré que vous pourrez prélever à la sortie du convertisseur, sera égale à la tension d'alimentation. Si vous alimentez le circuit intégré avec une tension de 15 volts, vous obtiendrez une tension maximale de 15 volts. Si vous l'alimentez avec une tension de 12 volts, l'amplitude maximale sera de 12 volts.

Projet d'un convertisseur fréquence/tension.

Si vous souhaitez réaliser un convertisseur capable de lire 1 000 - 10 000 - 100 000 Hz, vous pouvez utiliser le schéma de la figure 6.

Sur l'entrée de ce convertisseur, vous pourrez appliquer n'importe quelle forme de signal, aussi bien carré, que sinusoïdal, ou même un signal en dents de scie ou triangulaire.

La fréquence appliquée sur l'entrée passe à travers la résistance R1 et le condensateur C2, rejoint la broche 3 non inverseuse de IC1, un amplificateur

opérationnel LM311, utilisé comme comparateur à trigger de Schmitt.

Sur la broche 7 de cet amplificateur opérationnel, vous retrouvez un signal carré avec une amplitude maximale d'environ 11 volts indépendamment de la forme du signal qui est appliquée sur son entrée et même de la valeur de son amplitude.

Pour un fonctionnement correct, l'amplitude minimale que vous pourrez appliquer sur l'entrée ne devra pas être inférieure à 0,2 volt crête à crête.

L'amplitude maximale que vous pourrez appliquer sur l'entrée, ne devra jamais dépasser la valeur de la tension d'alimentation. Dans ce cas, elle ne doit pas dépasser 12 volts crête à crête.

En tout état de cause, les deux diodes DS1 et DS2, placées après le condensateur C1, permettent de limiter l'amplitude du signal si ce dernier devait dépasser les 6 volts positifs et les 6 volts négatifs.

Le signal carré disponible sur la broche de sortie 7, rejoint la broche d'entrée 2 de IC2, un double diviseur par 10 CMOS un CD4518.

Le fait d'avoir relié en série deux diviseurs de ce type (contenus dans le même boîtier), nous permet de récupérer la fréquence d'entrée (broche 2) divisée par 10 (sur les broches 6/10) ou par 100 (sur la broche 14).

Comme le convertisseur fréquence/tension IC3 a été câblé pour fournir en sortie une tension de 10 volts avec une fréquence maximale de 1 000 Hz, si vous reliez son entrée sur la broche de sortie de IC1, vous obtiendrez 10 volts avec une fréquence de 1 000 Hz.

Si vous reliez son entrée sur la broche de sortie 6/10 du diviseur IC2, vous obtiendrez 10 volts avec une fréquence appliquée sur l'entrée de 10 000 Hz.

Si vous reliez son entrée sur la broche de sortie 14 du diviseur IC2, vous obtiendrez 10 volts avec une fréquence appliquée sur l'entrée de 100 000 Hz.

Ainsi, avec un simple commutateur à 3 positions (voir S1), vous pouvez lire sur le multimètre 1 000 - 10 000 ou 100 000 Hz à fond d'échelle.

Avec ces trois échelles, vous pouvez mesurer un signal BF quelconque en partant de la fréquence des basses à 100 Hz, monter aux fréquences des aiguës à 20 000 Hz et vous pouvez également mesurer les fréquences ultrasoniques jusqu'à 100 000 Hz.

Pour alimenter ce convertisseur, il faut utiliser une tension de 12 volts stabilisée.

Réalisation pratique

Pour réaliser ce convertisseur fréquence/tension, il faut utiliser le circuit imprimé double face à trous métallisés LX.1414 et monter les quelques composants visibles sur la figure 7.

Nous vous conseillons de commencer le montage par la mise en place des trois supports de circuits intégrés, puis, après avoir soudé toutes leurs broches sur les pistes du circuit imprimé, vous pouvez insérer toutes les résistances, le trimmer R13 et les deux diodes DS1 et DS2.

Attention au sens de montage des deux diodes, leur repère sera orienté vers la gauche (voir figure 7).

Après ces composants, installez le condensateur céramique C5, les cinq condensateurs polyester et le condensateur électrolytique C2 en faisant bien attention à la polarité de ses deux pattes.

Le montage terminé, insérez dans leur support respectif les trois circuits intégrés en orientant leur repère de positionnement en "U" vers la gauche.

Pour ceux qui voudraient installer le montage dans un boîtier, nous vous conseillons le modèle MO.1414. Ce coffret est en effet livré avec une face avant gravée et percée (voir figure 9).

Le circuit sera fixé dans le boîtier, à l'aide des entretoises auto-adhésives. Pour les coller facilement dans le boîtier, il faut au préalable supprimer, à l'aide d'une pince coupante, les entretoises moulées du coffret (voir figure 9).

Fixer le commutateur rotatif sur le panneau avant, la prise d'entrée et les deux douilles de sortie.

Sur le panneau arrière, vous devrez percer un trou pour faire sortir les deux fils de l'alimentation. Lorsque sur ces deux fils vous appliquerez la tension d'alimentation de 12 volts, n'oubliez pas que le fil rouge correspond au plus de l'alimentation et le fil noir au moins.

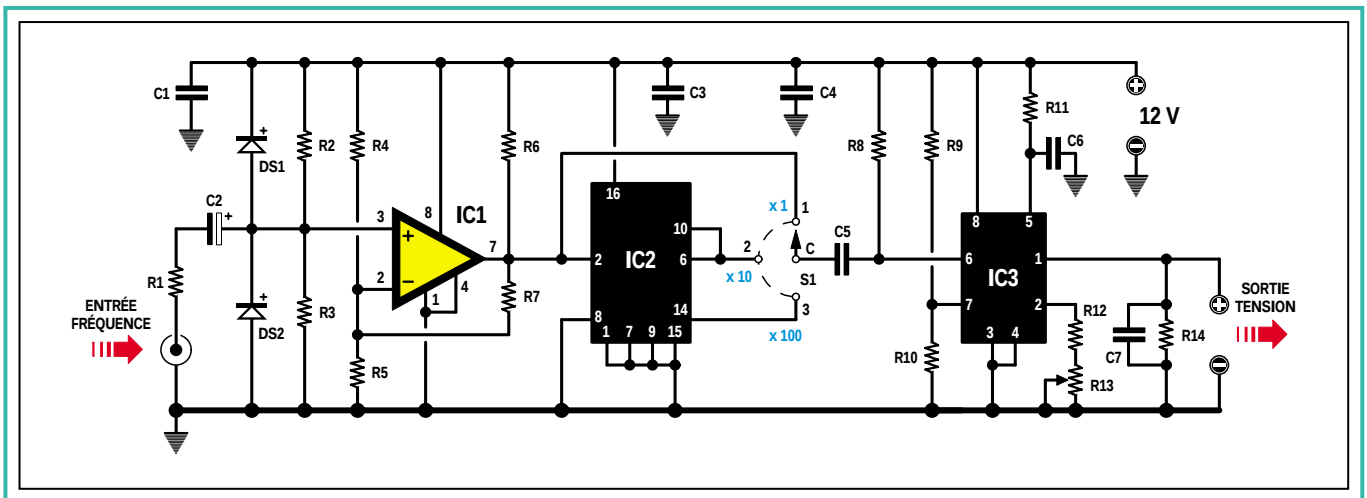


Figure 6 : Schéma électrique du convertisseur fréquence/tension. Le premier amplificateur opérationnel sert pour transformer un signal de forme quelconque (sinusoïdal, triangulaire, dents de scie) en un signal parfaitement carré. Celui-ci sera ensuite appliqué sur l'entrée du convertisseur. Le circuit intégré IC2 est un double diviseur par 10.

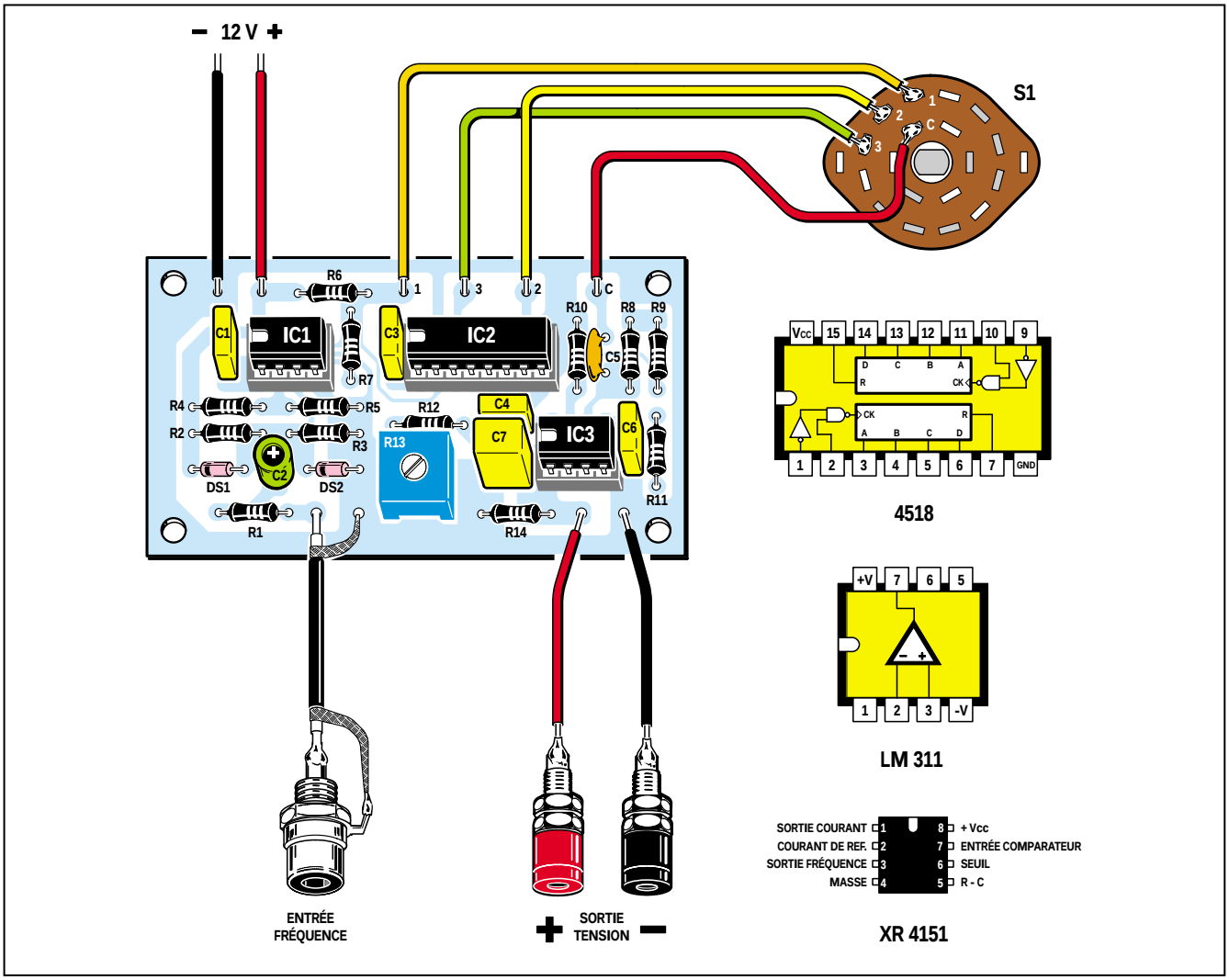


Figure 7 : Schéma d'implantation des composants du convertisseur fréquence / tension qui permet de lire une fréquence quelconque jusqu'à un maximum de 100 000 Hz. Sur la droite, le brochage, vu de dessus, des trois circuits intégrés CD4518, LM311 et XR4151.

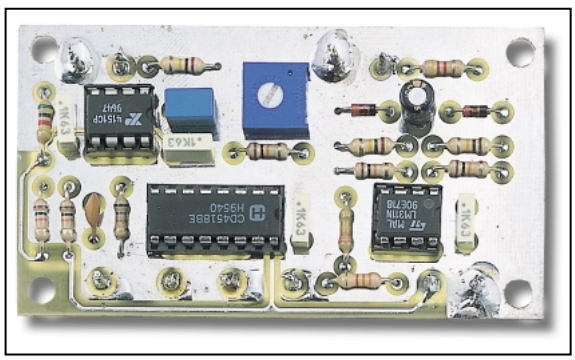


Figure 8 : Voici comment se présente le convertisseur fréquence / tension une fois le montage terminé.

Liste des composants du LX.1414

R1	=	4,7 kΩ	C3	=	100 nF polyester
R2	=	100 kΩ	C4	=	100 nF polyester
R3	=	100 kΩ	C5	=	100 pF céramique
R4	=	10 kΩ	C6	=	100 nF polyester
R5	=	10 kΩ	C7	=	1 µF polyester
R6	=	3,3 kΩ	DS1	=	Diode 1N4148
R7	=	330 kΩ	DS2	=	Diode 1N4148
R8	=	10 kΩ	IC1	=	Intégré LM311
R9	=	10 kΩ	IC2	=	CMOS 4518
R10	=	68 kΩ	IC3	=	Intégré XR4151
R11	=	5,6 kΩ	S1	=	Commutateur 3 pos.
R12	=	10 kΩ			
R13	=	5 kΩ trimmer			
R14	=	100 kΩ			
C1	=	100 nF polyester			
C2	=	10 µF électrolytique			

Note : Toutes les résistances utilisées dans ce montage, sont des 1/4 de watt.

QUELQUES APPLICATIONS PRATIQUES

Un compte-tours

Après avoir lu les explications données jusqu'ici, vous pourriez penser que ces circuits intégrés servent uniquement pour lire sur un multimètre la valeur d'une fréquence ou bien à générer un signal carré après avoir appliqué sur leur entrée une tension continue.

En réalité, en ajoutant quelques composants externes nous pouvons utiliser ces convertisseurs également pour

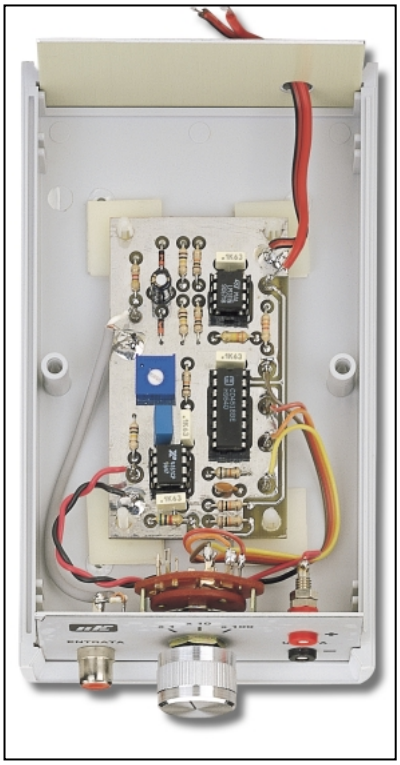


Figure 9 : Le circuit imprimé sera fixé à l'intérieur d'un boîtier plastique au moyen de quatre entretoises en nylon auto-adhésives

lire le nombre de tours d'un arbre moteur, ou bien le nombre de tours d'un moteur de voiture et même lire la température mesurée par une sonde placée à une distance notable.

Pour mesurer le nombre de tours d'un moteur, il faut fixer sur l'arbre un petit aimant à l'aide d'un ruban adhésif (voir figure 10).

Près de cet aimant, vous approcherez un capteur à effet Hall dont la patte de sortie sera reliée à l'entrée du circuit composé des deux amplificateurs opérationnels IC1/A et IC1/B (voir figure 11). En sortie du montage, vous disposerez d'un signal carré d'une certaine fréquence qui sera appliqué à l'entrée du convertisseur fréquence/tension de la figure 6.

Si l'arbre moteur tourne à 500 tours par minute, la fréquence obtenue sera de :

500 : 60 = 8,33 Hz

Si l'arbre moteur tourne à 3 000 tours par minute, la fréquence obtenue sera de :

3 000 : 60 = 50 Hz

Ainsi, le convertisseur fréquence/tension doit être adapté pour obtenir 10 volts avec 100 Hz.

Pour obtenir cette condition, vous devrez seulement augmenter la valeur du condensateur relié à la broche 5 du convertisseur XR4151.

La valeur du condensateur polyester à modifier sera de 1 µF. Il faut également augmenter la valeur du condensateur C7 placé sur la broche 1. Ce condensateur aura une valeur de 10 µF.

Pour obtenir une précision supérieure, vous pouvez utiliser 2 aimants, qui seront fixés de part et d'autre de l'arbre moteur. De cette façon, vous aurez une fréquence double.

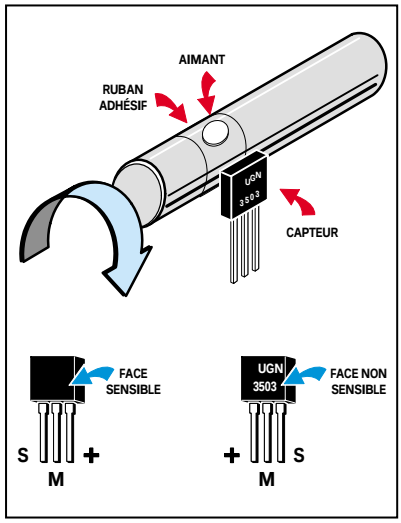


Figure 10 : Un petit aimant fixé sur un arbre moteur et l'utilisation d'un capteur à effet Hall permettent de lire le nombre de tours de l'arbre en rotation.

(500 : 60) x 2 = 16,66 Hz
(3 000 : 60) x 2 = 100 Hz

Pour connaître le nombre de tours du moteur à 4 cylindres d'une voiture, nous vous conseillons d'utiliser le schéma donné en figure 12.

L'entrée de ce circuit, sera reliée sur la sortie de la bobine de la tête de delco du véhicule.

Pour connaître la fréquence obtenue en fonction du nombre de tours, il faut appliquer la formule suivante :

Hertz = (nombre de cylindres x nombre de tours) : 120

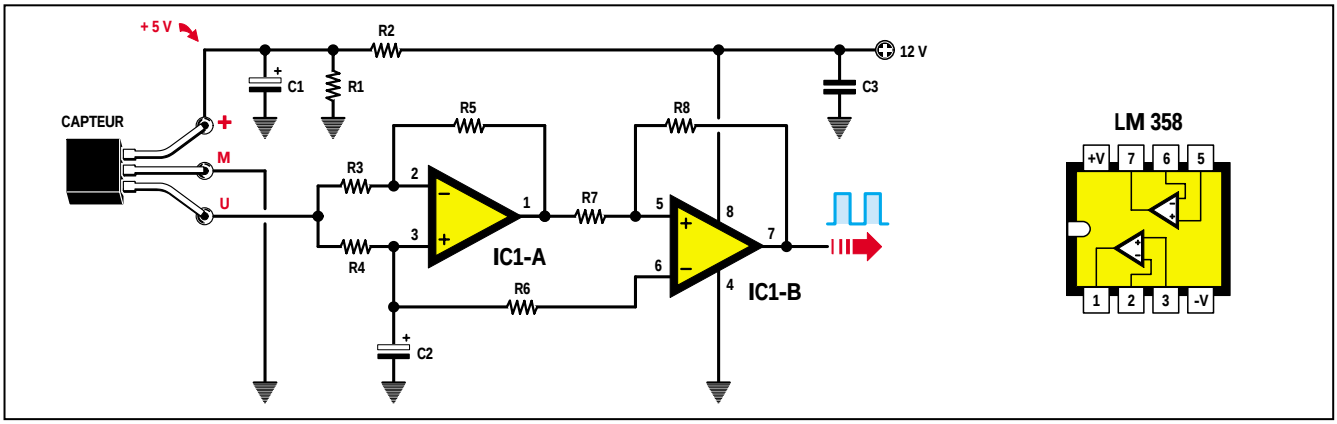


Figure 11 : Schéma électrique à utiliser pour pouvoir convertir le nombre de tours d'un arbre moteur en une fréquence. Nous vous rappelons que le côté sensible d'un capteur à effet Hall est celui sur lequel il n'y a pas l'inscription UGN3503 (voir figure 10).

R1	=	680 Ω	R6	=	10 kΩ	C3	=	100 nF
R2	=	330 Ω	R7	=	10 kΩ	IC1	=	Intégré LM358
R3	=	10 kΩ	R8	=	1 MΩ	Capteur Hall	=	UGN3503
R4	=	47 kΩ	C1	=	10 µF			
R5	=	1 MΩ	C2	=	10 µF			

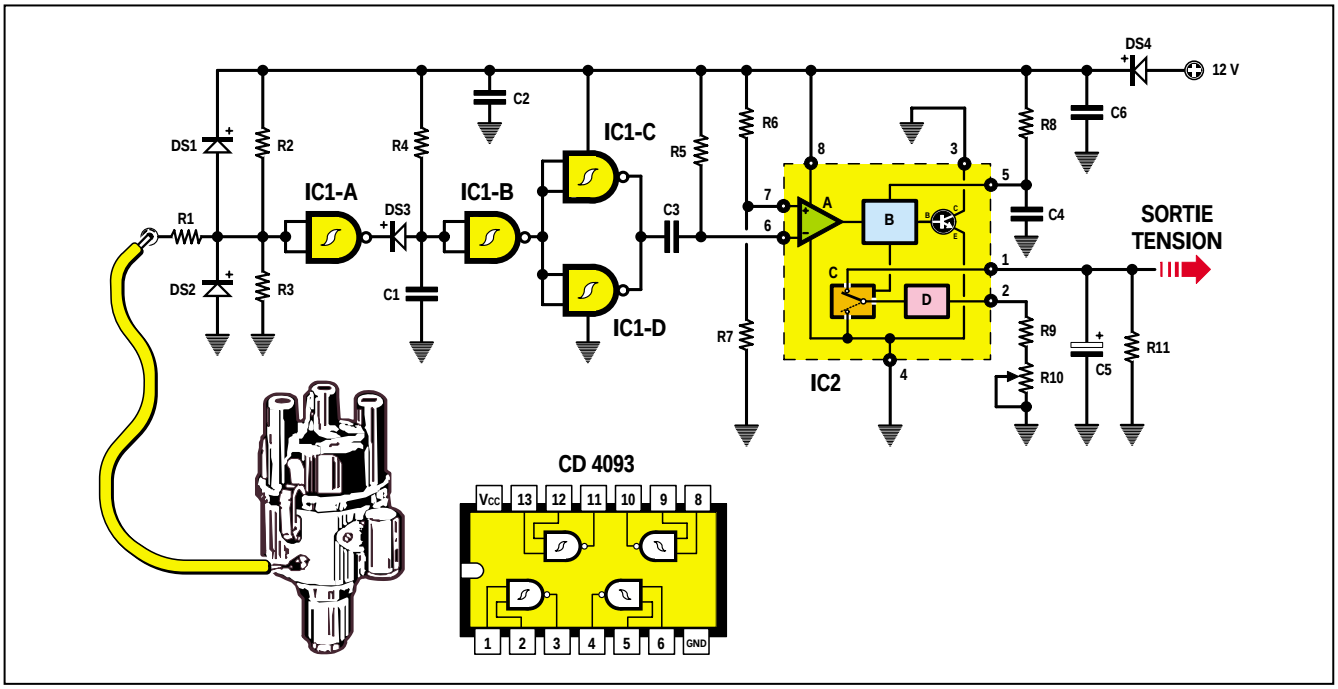


Figure 12 : Si vous reliez ce montage au rupteur de l'allumeur d'un moteur à explosion, vous pourrez obtenir une tension qui sera proportionnelle au nombre de tours de l'arbre moteur. Dans l'article, nous indiquons la formule pour calculer la fréquence obtenue en fonction du nombre de tours et du nombre de cylindres du moteur.

R1	=	10 kΩ	R8	=	6,8 kΩ	C4	=	470 nF
R2	=	220 kΩ	R9	=	12 kΩ	C5	=	10 µF électrolytique
R3	=	120 kΩ	R10	=	5 kΩ trimmer	C6	=	100 nF
R4	=	10 kΩ	R11	=	100 kΩ	DS1-DS4	=	Diode 1N4148
R5	=	10 kΩ	C1	=	220 kΩ	IC1	=	Intégré CD4093
R6	=	10 kΩ	C2	=	100 nF	IC2	=	Intégré XR4151
R7	=	68 kΩ	C3	=	470 pF céramique			

Ainsi, avec 1 000 tours par minute, la fréquence obtenue sera de :

(4 x 1 000) : 120 = 33,33 Hz

Par contre, pour 6 000 tours par minute, la fréquence obtenue sera de :

(4 x 6 000) : 120 = 200 Hz

Pour pouvoir obtenir une tension de 10 volts avec une fréquence de 200 Hz, il faut utiliser pour le condensateur C4, un condensateur polyester de 470 000 pF (470 nF) et placer sur la broche de sortie 1 (voir C5) un condensateur électrolytique de 10 µF.

Un convertisseur température/fréquence

Pour convertir une température en une fréquence, il faut utiliser le schéma visible sur la figure 14 qui utilise comme capteur un LM35/D.

En reliant sur la patte de masse de ce capteur LM35/D une tension de référence de 2,5 volts par l'intermédiaire de la zener de précision REF25/Z ou de son équivalent LM336/Z (voir IC1), lorsque la température varie, vous obtiendrez les fréquences suivantes :

0 degré	(volt 0,0)	= 2 500 Hz
10 degrés	(volt 0,1)	= 2 600 Hz
20 degrés	(volt 0,2)	= 2 700 Hz
30 degrés	(volt 0,3)	= 2 800 Hz
40 degrés	(volt 0,4)	= 2 900 Hz
50 degrés	(volt 0,5)	= 3 000 Hz
60 degrés	(volt 0,6)	= 3 100 Hz
70 degrés	(volt 0,7)	= 3 200 Hz
80 degrés	(volt 0,8)	= 3 300 Hz
90 degrés	(volt 0,9)	= 3 400 Hz
100 degrés	(volt 1,0)	= 3 500 Hz

Certains se demanderont pourquoi convertir la tension fournie sur la sortie du capteur en une fréquence, alors

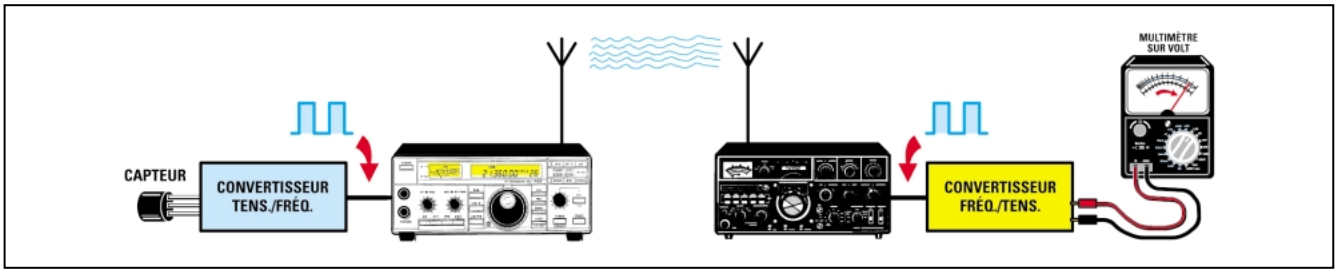


Figure 13 : En modulant un émetteur avec la fréquence générée par le capteur à effet Hall de la figure 11, ou du capteur de température LM35/D de la figure 14, vous pouvez connaître à distance le nombre de tours ou la température en reliant au récepteur le montage réalisé suivant le schéma de la figure 15.

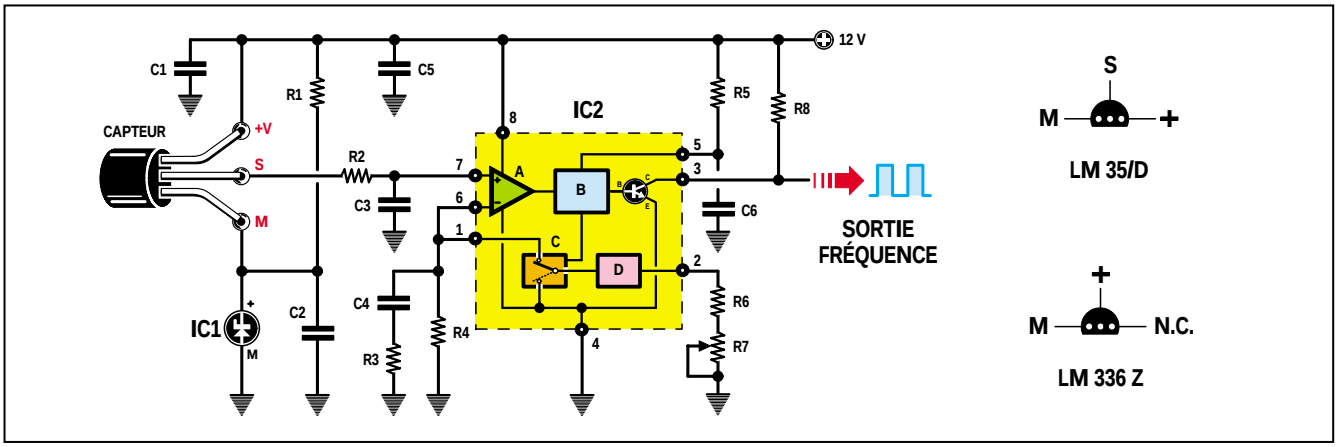


Figure 14 : Pour convertir une température en une fréquence, vous pouvez utiliser ce schéma qui utilise un capteur de précision LM35/D.

R1	=	10 kΩ	R7	=	5 kΩ trimmer	C5	=	100 nF
R2	=	100 kΩ	R8	=	10 kΩ	C6	=	10 nF
R3	=	47 Ω	C1	=	100 nF	IC1	=	Diode zener LM336/Z
R4	=	100 kΩ	C2	=	100 nF	IC2	=	Intégré XR4151
R5	=	6,8 kΩ	C3	=	1 µF	Capteur	=	LM35/D
R6	=	12 kΩ	C4	=	1 µF			

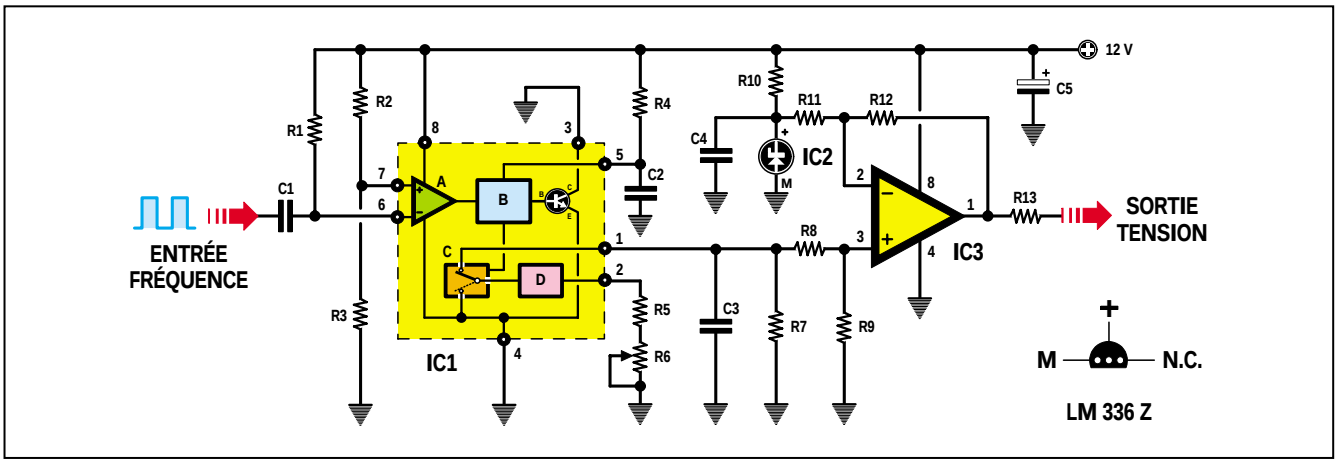


Figure 15 : Pour convertir les fréquences prélevées du capteur de température de la figure 14 transmises par radio (voir figure 13), nous vous conseillons de relier sur la sortie du récepteur le montage réalisé suivant ce schéma électrique qui permet de convertir la fréquence reçue en une tension.

R1	=	10 kΩ	R8	=	1 MΩ	C2	=	10 nF
R2	=	10 kΩ	R9	=	1 MΩ	C3	=	1 µF
R3	=	68 kΩ	R10	=	10 kΩ	C4	=	100 nF
R4	=	6,8 kΩ	R11	=	1 MΩ	C5	=	100 nF
R5	=	12 kΩ	R12	=	1 MΩ	IC1	=	Intégré XR4151
R6	=	5 kΩ trimmer	R13	=	1 kΩ	IC2	=	Diode zener LM336/Z
R7	=	100 kΩ	C1	=	470 pF	IC3	=	Intégré LM358

qu'il suffirait de relier un multimètre pour connaître la température en rapport avec la tension.

Cette observation, pourrait s'avérer valable si le capteur était à portée de main, mais si celui-ci est installé sur un ballon sonde ou bien sur le sommet d'une montagne, comment feriez-vous pour envoyer cette tension à la centrale de mesure ?

Dans ce cas, vous pouvez utiliser cette fréquence pour moduler le signal HF d'un petit émetteur, puis, à la centrale, démoduler ce signal HF avec un récepteur et lire la fréquence avec un fréquencemètre ou bien le convertir de nouveau en une tension en utilisant le circuit de la figure 15.

Avec ces exemples, vous aurez à présent compris que les circuits intégrés en mesure de convertir une fréquence en une tension ou une tension en une fréquence peuvent vous permettre de résoudre de nombreux problèmes.

Coût de la réalisation

L'ensemble des composants tels qu'on les voit en figure 7, y compris le circuit imprimé double face à trous métallisés, percé et sérigraphié : env. 125 F. Le boîtier avec face avant percée et sérigraphiée : env. 38 F. Le circuit imprimé LX.1414 seul : env. 19 F. Le capteur à effet Hall UGN3503 : env. 19 F. Le capteur de température LM35/D : env. 38 F. La zener de précision LM336/Z : env. 10 F. Voir publicités dans la revue. ◆ *N. E.*

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

MONITEURS ET CAMERAS

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 pixels : 224640. Résolution : 960 (l) x 234 (L). Configuration pixels : 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.

FR123 .. (sans coffret) .. 3 090 F **FR123/cof .. (avec coffret) .. 3 450 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 pixels : 89622. Résolution : 383 (l) x 234 (L). Configuration pixels : RVB Delta. Rétro-éclairage : CCFT. Signal vidéo d'entrée : 1 Vpp / 75 Ω. Tension d'alimentation : 12 VDC. Consommation : 7 watts. Dimensions : 125 (l) x 60 (P) x 83 (H) mm. Température de travail : - 5 °C à + 40 °C. Durée garantie : 10 000 heures.

MTV40 ..... 890 F

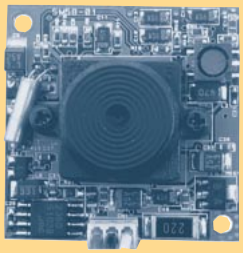
Conçues pour le contrôle d'accès et pour la surveillance. Un vaste assortiment de produits à haute qualité d'image. Grande stabilité en température. Capteur CCD 1/3" ou 1/4". Optique de 2,5 à 4 mm. Ouverture angulaire de 28° à 148°. Conformes à la norme CE. Garanties un an.



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 - **Réf : FR72/2,5**
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,5 mm et un angle d'ouverture de 148°.

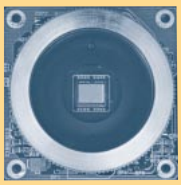
MODELE AVEC OPTIQUE 2,9 mm - **Réf : FR72/2,9**
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 2,9 mm et un angle d'ouverture de 130°.

MODELE AVEC OPTIQUE 6 mm - **Réf : FR72/26**
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 6 mm et un angle d'ouverture de 53°.

MODELE AVEC OPTIQUE 8 mm - **Réf : FR72/28**
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 8 mm et un angle d'ouverture de 40°.

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

Prix unitaire..... 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 NOIR & BLANC 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

MODELES NOIR & BLANC 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

MODELES COULEUR PIN-HOLE F 5.5 HAUTE RESOLUTION COULEUR



Mêmes caractéristiques que le modèle haute résolution noir et blanc sauf pour le système qui est en PAL la sensibilité de 10 lux / (F1.4).

FR126 ..... 827 F

MODELES COULEUR AVEC OBJECTIF F 3.6 HAUTE RESOLUTION COULEUR

Mêmes caractéristiques que le modèle haute résolution noir et blanc sauf pour le système qui est en PAL la sensibilité de 10 lux / (F1.4).

FR126/3,6 ..... 827 F

CAMERA ETANCHE PROFESSIONNELLES



Sensibilité : 0.05 lux. Diamètre : 28 mm, L : 102 mm, Poids : 600 g. Capteur Sony "Hyper HAD CCD". Température de fonctionnement : -15°C à +55°C. Résolution horizontale : 420 lignes TV. Etanche jusqu'à 3 atmosphères. Livrée avec 30 m de câble, support de fixation à rotule et un bloc secteur.

FT-129.....Modèle noir et blanc .....1 550 F
FT-130.....Modèle couleur .....2 503 F

EMETTEUR A LED IR POUR CAMERA N & B



96 LED infrarouges 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 : 430 grammes.

FR117 ..... 996 F

MODULE COULEUR



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)

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. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

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

SYSTEMES DE TRANSMISSION AUDIO/VIDEO

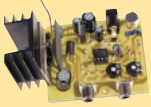
EMETTEURS TV AUDIO/VIDÉO

Permettent de retransmettre en VHF (224 MHz) une image ou un film sur plusieurs téléviseurs à la fois. Alimentation 12 V, entrée audio et entrée vidéo par fiche RCA.



Version 1 mW

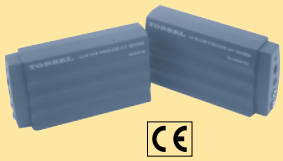
FT272/K .....Kit complet..... 245 F
FT272/M .....Kit monté ..... 285 F
FT292/K ..... Kit complet ..... 403 F
FT292/M ..... Kit monté..... 563 F



Version 50 mW

(Description complète dans ELECTRONIQUE et Loisirs magazine n° 2 en n° 5)

SYSTEME AUDIO/VIDEO MONOCANAL 2,4 GHz



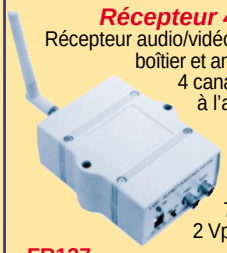
Puissance : 10 MW. Portée : 100 à 200 m. B.P. audio : 50 à 17000 Hz. Alimentation 12 V. Consommation : 110 mA (TX) et 180 mA (RX). Sortie vidéo composite sur RCA 1Vpp/75Ω. Sortie audio sur RCA 0,8 V/600Ω. Dimensions : 150 x 88 x 40 mm. Alimentation secteur et câbles fournis.

FR120 ..... 1 109 F

TX/RX AUDIO/VIDEO A 2,4 GHz professionnel

Nouveau système de transmission à distance de signaux audio / vidéo travaillant à 2,4 GHz. Les signaux transmis sont d'une très grande fidélité et le rapport qualité/prix est excellent.

Récepteur 4 canaux



Récepteur audio/vidéo livré complet avec boîtier et antenne. Il dispose de 4 canaux sélectionnables à l'aide d'un cavalier. Il peut scanner en automatique les 4 canaux. Sortie vidéo : 1 Vpp sous 75 Ω. Sortie audio : 2 Vpp max.

FR137 ..... 990 F

Emetteur 4 canaux miniature



Module émetteur audio/vidéo offrant la possibilité (à l'aide d'un cavalier) de travailler sur 4 fréquences différentes (2,400 - 2,427 - 2,457 - 2,481 GHz). Puissance de sortie 10 mW sous 50 Ω, entrée audio 2 Vpp max. Tension d'alimentation 12 Vcc. Livré avec une antenne accordée. Dim : 44 x 38 x 12 mm. Poids : 30 g.

FR135 ..... 854 F

Ampli 2,4 GHz / 50 mW



Petite unité d'amplification HF à 2,4 GHz qui se connecte au transmetteur 10 mW permettant d'obtenir en sortie une puissance de 50 mW sous 50 Ω. L'amplificateur est alimenté en 12 V et il est livré sans son antenne.

FR136 ..... 691 F

RADIOCOMMANDE ET VIDEO

FILTRES ELECTRONIQUES POUR CASSETTES VIDÉO

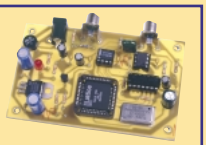


Version 220 V avec entrée et sortie sur prise Péritel.

En cas de duplication de vos images les plus précieuses, il est important d'apporter un filtrage correctif pour régénérer les signaux avant duplication. Fonctionne en PAL comme en SECAM. Correction automatique des signaux de synchronisation vidéo suivants. Synchronisation : composite, verticale. Signal du burst couleur. Signal d'entrelacement. Permet aussi la copie des DVD.

LX1386/K .....(kit complet avec boîtier) ....473 F
LX1386/M.....(kit monté) .....699 F

FT282/K .....(Kit complet) .....398 F
FT282/M .....(Kit monté) .....557 F



Version 12 V avec entrée et sortie sur RCA.

CLE 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
FT110EK (extension 4C).....68 F
FT110K8 (8C en kit) .....463 F
FT110M (4C monté) .....470 F
FT110M8 (8C monté) .....590 F

TX ET RX CODES 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



RADIOCOMMANDE 32 CANAUX PILOTEE PAR PC



Ce kit va vous permettre de piloter de votre PC, 32 récepteurs différents. Vous pouvez utiliser tous les récepteurs utilisant les circuits intégrés type MM53200 ou UM86409. Portée de 2 à 5 km. Décrit dans ELECTRONIQUE n° 4.

FT 270/K ..Kit complet (cordon PC + Logiciel) ....317 F
FT 270/M ..Kit complet monté avec cordon + log.474 F
AS433 .....Antenne accordée 433 MHz .....99 F

RADIOCOMMANDE CODEE 4 CANAUX (6561 COMBINAISONS)

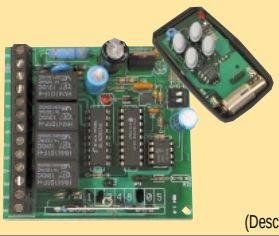


Ce kit est constitué d'un petit émetteur et d'un récepteur capable de piloter deux ou quatre relais. Le récepteur est alimenté en 220 V, il possède une antenne télescopique et un coffret avec une face avant sérigraphiée.

LX1409 ..... Kit émetteur complet CI + comp. + pile + boîtier ..... 127 F
LX1411/K2 ..... Kit récepteur complet version 2 relais (sans coffret) .... 423 F
LX1411/K4 ..... Kit récepteur complet version 4 relais (sans coffret) .... 471 F
MO1410 ..... Coffret plastique avec sérigraphie ..... 77 F

Les circuits imprimés peuvent être achetés séparément, consultez-nous !

RECEPTEUR 4 CANAUX A ROLLING CODE



RX433RR/4K
Récepteur en kit .....321 F
RX433RR/4M
Récepteur monté .....341 F
TX433RR/4M
Emetteur monté avec pile .....212 F

(Description complète dans ELECTRONIQUE et Loisirs magazine n° 9)

EMETTEUR VIDEO RADIOCOMMANDE



Section TV - Fréquence de transmission : 224,5 MHz +- 75 kHz. Puissance rayonnée (sur 75 Ω) : 2 MW. Fréquence de la sous-porteuse audio : 5,5 MHz. Portée (réception sur TV standard) : 100 m. Préaccentuation : 50 µs. Modulation vidéo en amplitude : PAL négative en bande de base. Modulation audio en fréquence : Δ +/– 75 kHz
Section radiocommande - Fréquence de réception : 433,92 MHz. Sensibilité (avec antenne 50 Ω) : 2 à 2,5 µV. Portée avec TX standard 10 MW : 100 m. Nombre de combinaisons : 4096. Codeur : MM53200 ou UM86409.

FT299/K .....Kit complet (sans caméra ni télécommande)....439 F
TX3750/2CSAW ..Télécommande 2 canaux.....220 F

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. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

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

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

Un chargeur de batteries automatique à thyristors

Ce chargeur à thyristors vous permettra de recharger des batteries au plomb de 6, 12 ou 24 volts. Son courant de charge est réglable de 0,1 ampère jusqu'à un maximum de 5 ampères. Il est doté d'un circuit de détection permettant l'arrêt automatique de la charge lorsque la tension nominale a été atteinte.



Avec ce projet, nous allons vous démontrer comment on peut réaliser un pont redresseur contrôlable en courant et en tension en utilisant deux thyristors seulement.

A la sortie de ce chargeur, nous pouvons prélever une tension pour recharger une batterie au plomb de 6, 12 ou 24 volts avec un courant constant que nous pouvons régler de quelques milliampères jusqu'à un maximum de 5 ampères.

Sur ce chargeur de batteries, nous avons incorporé un contrôle automatique de charge. En fait, si l'inverseur S2 est fermé, une fois la charge de la batterie achevée, le pont redresseur cesse de fournir la tension de charge et ne la fournira à nouveau que lorsque la tension de la batterie descendra en dessous de sa valeur de tension minimale. Grâce à cet automatisme, nous pouvons connecter tranquillement le chargeur à la batterie déchargée de notre voiture et ne plus y penser car, la charge terminée, la batterie ne recevra plus aucun courant.

A titre d'information, nous donnons dans le tableau ci-contre la valeur minimale de départ et la valeur maximale de la tension d'arrêt de cet automatisme.

Batterie	Tension "start"	Tension "stop"
6 volts	5 volts	7 volts
12 volts	9 volts	14 volts
24 volts	21 volts	28 volts

Par contre, si nous positionnons l'inverseur S2 sur la fonction manuelle, nous excluons, bien sûr, la fonction automatique. Le chargeur continuera alors à fournir la tension de charge, même lorsque la batterie sera chargée.

Cette fonction ne présente aucun intérêt, au contraire, pour la charge de batteries en bon état mais peut s'avérer utile pour charger au maximum de vieilles batteries qui ne parviennent plus à tenir la charge.

Comment fonctionne ce chargeur ?

Tout le monde sait que pour redresser une tension alternative il faut utiliser quatre diodes montées en pont (voir figure 3).

Si, dans ce pont, nous remplaçons les deux diodes DS5 et DS6 par des thyristors, nous ne pourrons redresser la tension alternative que si nous appliquons une tension positive sur la gâchette de chacun des thyristors en phase avec la demi-alternance positive appliquée sur leur anode.

Si l'impulsion d'excitation atteint la gâchette à l'instant précis où, sur l'anode, débute la demi-



Figure 2 : En possession de ce chargeur de batteries, vous ne courrez plus le risque de rester en panne, surtout en saison hivernale, lorsque la batterie est utilisée intensivement pour allumer les phares, les feux de position, actionner les essuie-glaces, etc. De ce fait, elle se décharge plus rapidement.

alternance positive (voir figure 5), de la cathode sortira une demi alternance complète correspondant à la tension maximale.

De la même façon, lorsque la demi-alternance positive descendra à sa valeur minimale, le thyristor se bloquera et il faudra faire parvenir, sur sa gâchette, une seconde impulsion positive d'excitation.

Si l'impulsion d'excitation atteint la gâchette en retard par rapport à la demi-alternance positive appliquée sur l'anode (voir figure 6), nous obtiendrons une demi-alternance incomplète sur la cathode.

Donnons un exemple : si la demi-alternance positive appliquée sur l'anode atteint un pic de 28 volts et que l'impulsion d'excitation atteint la gâchette lorsque la demi-alternance positive sur l'anode est à la moitié de son amplitude, sur la cathode, nous retrouverons la moitié de la tension.

Si l'impulsion d'excitation atteint la gâchette encore plus en retard, par rapport à la demi-alternance positive appliquée sur l'anode (voir figure 7), nous retrouverons une demi-onde encore plus réduite, donc une tension encore plus faible sur la cathode.

Pour faire varier la tension de sortie et, en conséquence, le courant de charge, il suffit de faire parvenir, sur la gâchette des thyristors, des impulsions de déclenchement qui soient en retard par rapport au passage à zéro de la demi-alternance positive appliquée sur l'anode.

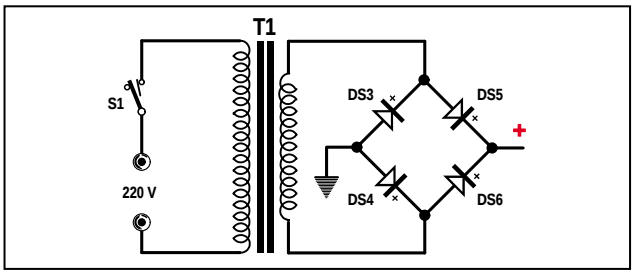


Figure 3 : Tout le monde sait que pour transformer une tension alternative en une tension continue, il faut utiliser quatre diodes de redressement montées en pont comme cela est représenté sur ce dessin.

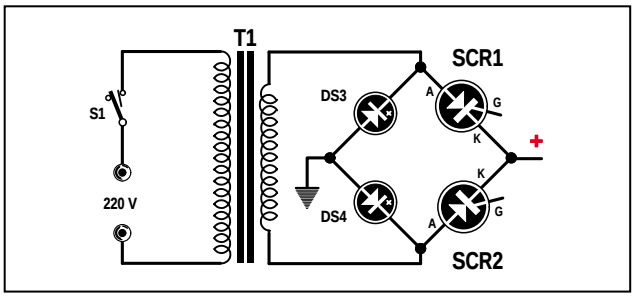


Figure 4 : Pour réaliser un pont redresseur, on peut utiliser également deux diodes et deux thyristors, si des impulsions positives sont envoyées sur leur gâchette.

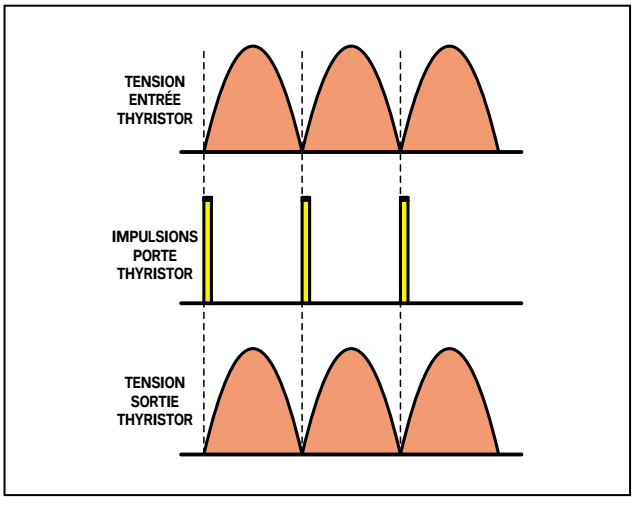


Figure 5 : Si les impulsions d'excitation atteignent la gâchette des thyristors à l'instant précis où la demi-alternance positive atteint leur anode, sur la sortie de ce pont, nous obtiendrons la tension positive maximale.

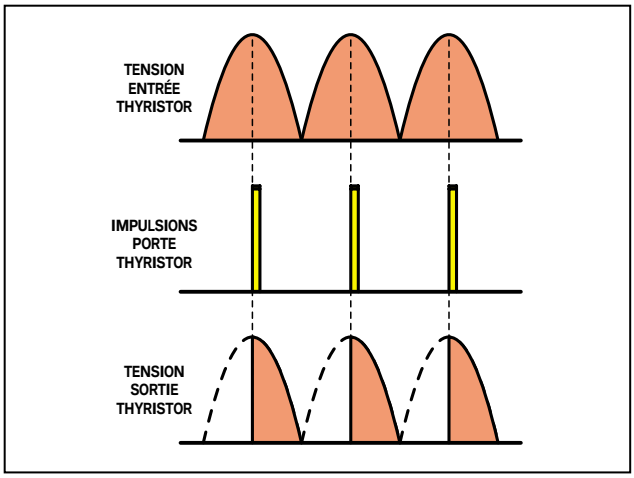


Figure 6 : Si les impulsions d'excitation atteignent la gâchette des thyristors à l'instant précis où la demi-alternance positive a déjà atteint la moitié de son parcours, nous obtiendrons, sur la sortie de ce pont, la moitié de la tension positive appliquée sur les anodes.

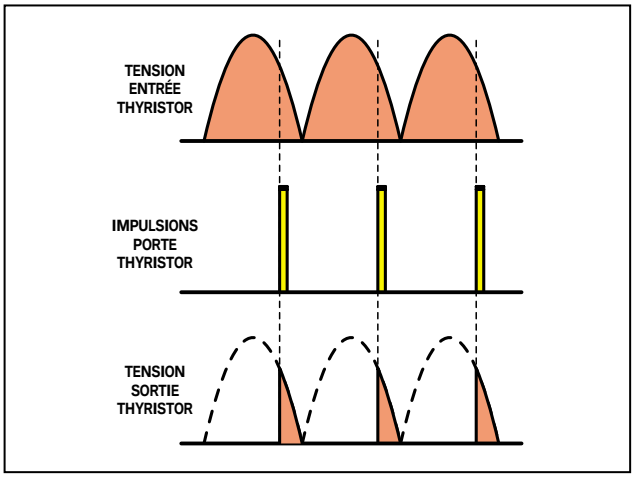


Figure 7 : Si les impulsions d'excitation atteignent la gâchette des thyristors à l'instant précis où la demi-alternance positive a déjà atteint les 3/4 de son parcours, nous obtiendrons, sur la sortie de ce pont, le 1/4 de la tension positive appliquée sur les anodes.

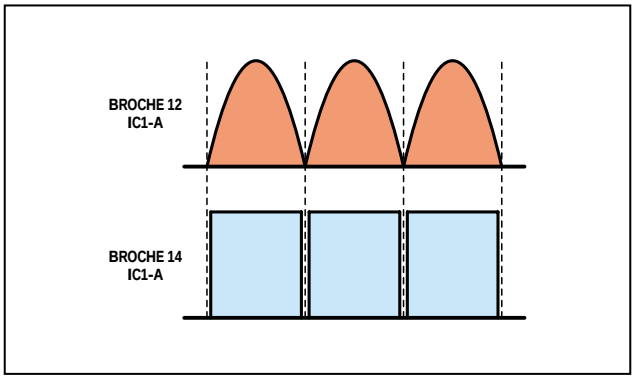


Figure 8 : Pour faire varier la tension de sortie d'un pont redresseur équipé de deux thyristors, nous devrons faire parvenir, sur leur gâchette, des impulsions positives parfaitement en phase avec le passage à zéro des demi-alternances positives. Pour obtenir ces impulsions en phase, nous avons utilisé l'amplificateur opérationnel IC1/A (voir schéma figure 13).

Pour obtenir cette condition, il faut avoir recours à un circuit qui détecte le moment où la demi-alternance appliquée sur l'anode descend à zéro.

Il faut également disposer d'un second circuit qui génère une rampe en dents de scie qui soit parfaitement en phase avec le passage à zéro de la demi-alternance positive sur l'anode.

Si nous appliquons cette rampe à un comparateur de tension, nous parviendrons à exciter les gâchettes des thyristors avec un certain retard, ce qui permettra d'obtenir, en sortie, la valeur de tension requise.

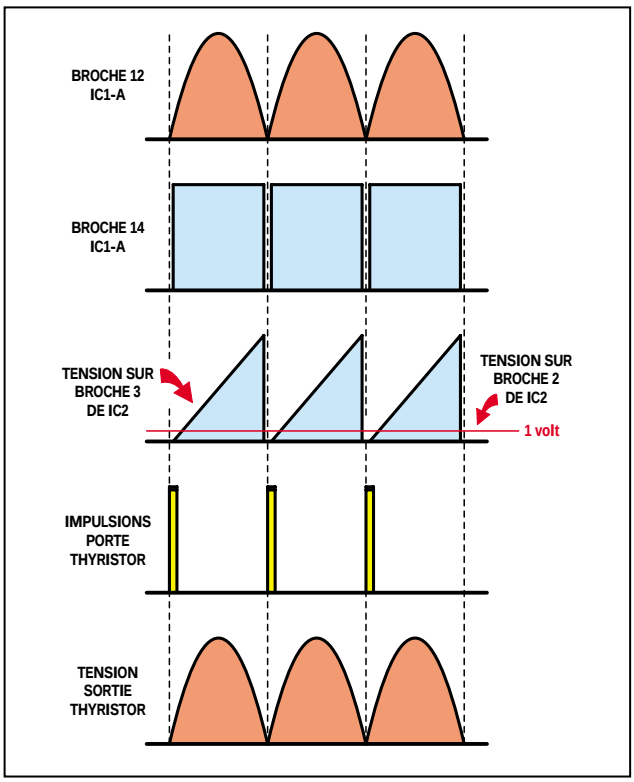


Figure 9 : Quand la sortie de l'amplificateur opérationnel IC1/A passe au niveau logique 0, la tension positive présente sur le condensateur C5 se décharge à la masse. Puis, lorsque sa sortie repasse au niveau 1, le condensateur C5 se recharge, générant ainsi une rampe en forme de dents de scie qui est appliquée sur la broche 3 de l'amplificateur opérationnel IC2 (voir figure 13). Si une tension de 1 volt est appliquée sur la broche opposée 2 de IC2, des demi-alternances complètes apparaîtront sur la sortie des thyristors et ainsi, nous pourrons prélever la tension maximale en sortie.

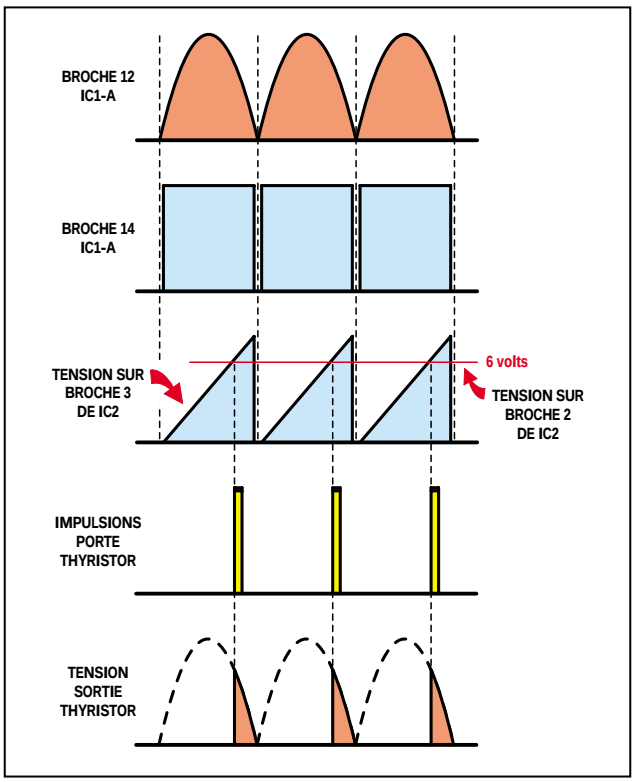


Figure 10 : Si nous appliquons une tension de 6 volts sur la broche 2 de l'amplificateur opérationnel IC2, sur la sortie des thyristors nous récupérons des demi-alternances incomplètes et, pour cette raison, nous retrouvons la tension minimale sur la sortie du pont redresseur. La tension variable de 1 à 6 volts à appliquer sur la broche 2 de IC2 est prélevée à la sortie de l'amplificateur opérationnel IC1/B (voir figure 13). Le potentiomètre R19, en permettant de faire varier la tension en sortie, nous permet de faire varier le courant de charge de la batterie, comme nous pouvons le voir sur le galvanomètre relié en série avec la batterie en charge.

Etude du schéma

En regardant le schéma électrique de la figure 13, vous aurez remarqué que le pont redresseur de puissance est composé, d'une part, des deux thyristors SCR1 et SCR2 et, d'autre part, des deux diodes de puissance DS3 et DS4.

Les deux diodes DS1 et DS2, placées sur le secondaire du transformateur T1, servent uniquement pour prélever une demi-alternance positive à 100 Hz que nous utiliserons pour reconnaître le passage à zéro des demi-alternances, de manière à mettre en phase les impulsions que nous enverrons sur les gâchettes des thyristors.

La tension pulsée, fournie par les diodes DS1 et DS2, passe à travers la diode DS5, puis est filtrée par le condensateur électrolytique C1 et est enfin stabilisée à une valeur de 22 volts par la diode zener DZ1, de façon à obtenir une tension continue que nous utiliserons pour alimenter les deux circuits intégrés présents dans le montage.

La tension de 22 volts est également appliquée sur l'entrée du circuit intégré régulateur IC3, qui permet de la stabiliser à 12 volts.

La tension de 12 volts est simultanément appliquée au commutateur S3, sur le transistor TR4 et sur l'entrée inverseuse 9 de IC1/D, qui sont les étages qui permettent d'interrompre la fourniture de la tension lorsque la batterie est complètement chargée.

Note : Si l'inverseur S2 est sur la fonction "manuel", vous pouvez indifféremment laisser le commutateur S3 sur une position quelconque parmi les trois disponibles, sans vous préoccuper de la tension de la batterie en charge. Cela veut dire que si vous chargez une batterie de 6 volts, vous pourrez laisser ce commutateur soit sur 12 volts, soit sur 24 volts et que si vous chargez une batterie de 12 volts, vous pourrez le laisser soit sur 6 volts, soit sur 24 volts. En effet, quelle que soit la tension de la batterie, la tension de charge sera automatiquement déterminée par le courant que vous réglerez en fonction du potentiomètre R19.

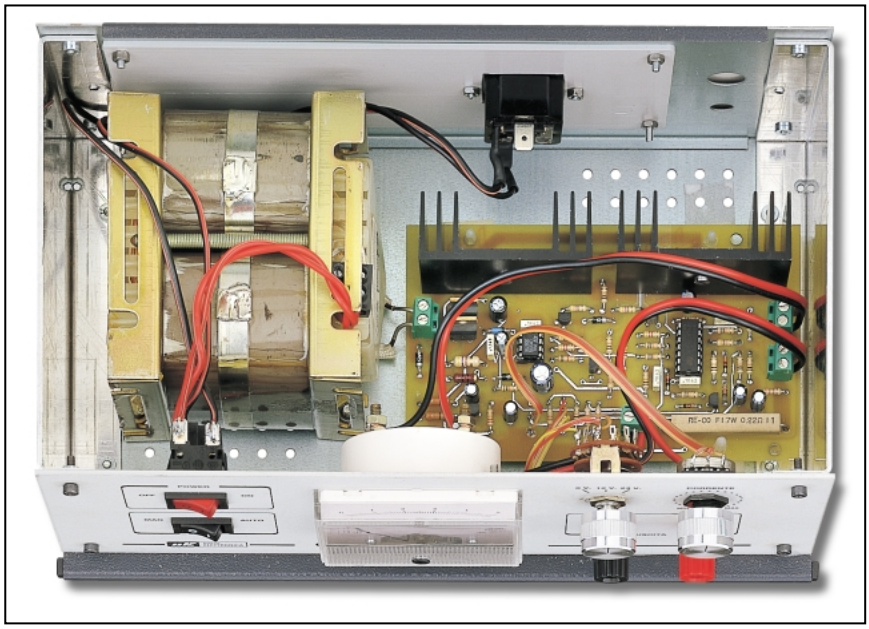


Figure 11 : A l'intérieur du coffret métallique, l'imposant transformateur d'alimentation sera fixé à l'aide de quatre vis, rondelles et écrous de 5 millimètres. Les trous permettant la fixation du transformateur n'étant pas percés d'origine, il vous faudra les percer à l'aide d'un foret de 5,5 millimètres monté sur une perceuse électrique. Sur l'arrière du coffret, vous fixerez le panneau métallique qui servira pour supporter la prise d'alimentation du 220 volts.

Si, par contre, l'inverseur S2 est positionné sur la fonction "automatique", il vous faut tourner le commutateur S3 sur la valeur de tension de la batterie en charge, car c'est à partir de ce commutateur, qu'est prélevée la tension de référence qui servira pour couper le chargeur une fois la charge terminée.

Pour détecter le passage à zéro de la demi-alternance positive, nous utilisons l'amplificateur opérationnel IC1/A (1/4 de LM324).

Comme vous pouvez le voir sur le schéma électrique de la figure 13, les demi-alternances positives prélevées sur les deux diodes DS1 et DS2 sont appliquées à l'entrée non inverseuse 12 de l'amplificateur opérationnel IC1/A, tandis que sur sa broche opposée inverseuse 13 nous avons une tension positive d'environ 0,6 volt.

Tant que la tension sur la broche 12 ne descend pas au-dessous de 0,6 volt, nous trouvons un niveau logique 1 sur la broche de sortie 14. Mais, lorsque les demi-alternances positives descendent à 0 volt, nous retrouvons automatiquement un niveau logique 0 sur cette même broche de sortie 14, ce qui équivaut à une mise à la masse de la sortie.

En pratique, sur cette broche de sortie 14, nous retrouverons un signal rectangulaire à une fréquence de 100 Hz

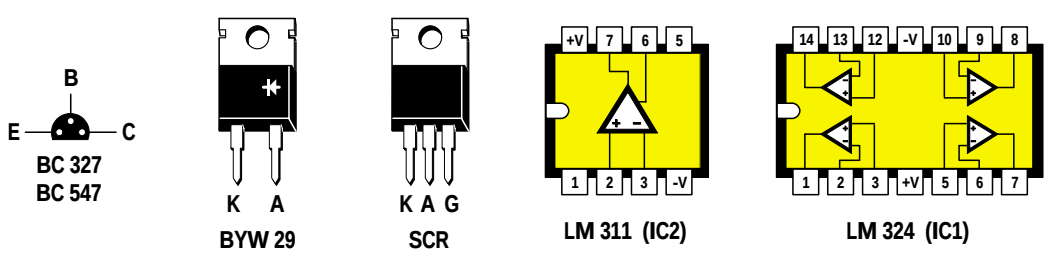


Figure 12 : Brochages du transistor PNP type BC327 et du transistor NPN type BC547 vus de dessous, de la diode BYW29 et du thyristor 2N6397 vus de face. Les brochages des circuits intégrés sont vus de dessus en plaçant leur repère-détrompeur en "U" à gauche.

qui se trouve parfaitement en phase avec les demi-alternances positives qui entrent sur la broche 12 (voir figure 8).

Du fait de la présence de la diode DS7 sur la sortie 14 de IC1/A, celui-ci décharge instantanément à la masse la tension présente sur le condensateur C5 relié au collecteur du transistor TR1. Ce transistor fonctionne en générateur de courant constant. Lorsque la broche de sortie 14 de IC1/A repasse au niveau logique 1, le condensateur C5 se recharge avec la tension à courant constant fournie par le transistor TR1 et, de cette façon, nous obtenons une rampe en dents de scie parfaitement synchronisée avec le passage à zéro des demi-alternances positives qui arrivent sur la broche inverseuse 3 de l'amplificateur opérationnel IC2.

Cet amplificateur opérationnel est utilisé comme comparateur de tension. Le fait d'appliquer sur sa broche opposée non inverseuse 2 une tension positive variable de 1 à 6 volts, entraîne la broche de sortie 7 au niveau logique 0, à l'instant précis où la rampe en

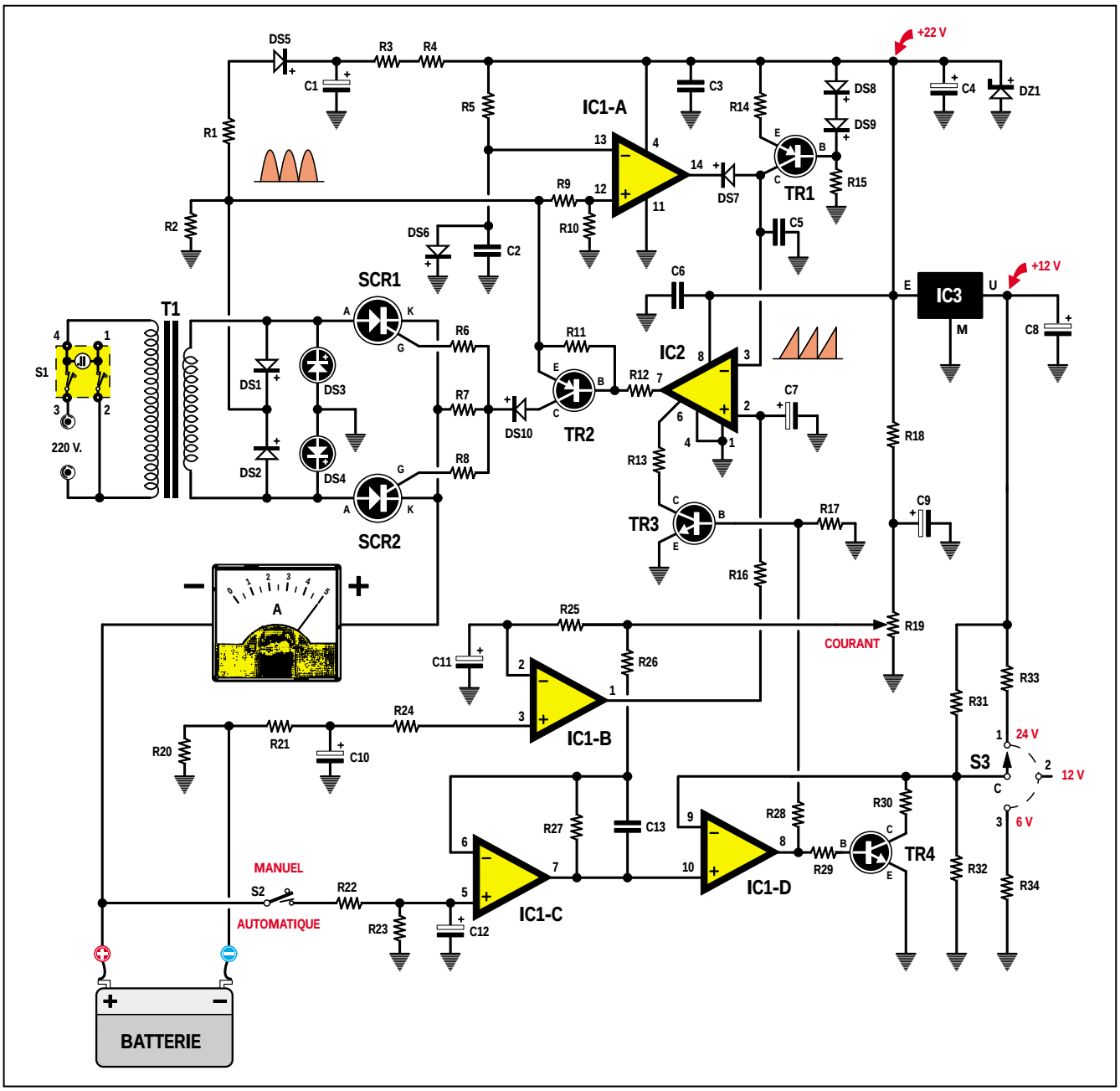


Figure 13 : Schéma électrique du chargeur de batteries à thyristors. Si l'inverseur S2 est placé en position "manuel" (ouvert), vous pouvez laisser le commutateur S3 sur une position quelconque. Si, par contre, l'inverseur S2 est placé sur la position "automatique", vous devrez obligatoirement tourner le commutateur S3 pour le positionner sur la valeur de la tension de la batterie à recharger. En effet, c'est dans cette position seulement que le chargeur de batteries cessera de fournir la tension de charge dès que la batterie aura atteint sa charge complète. Dans cette configuration, si la batterie reste reliée au chargeur et que sa tension venait à baisser, le chargeur détecterait cette baisse de tension, et recommencerait à recharger la batterie jusqu'au moment où il détecterait à nouveau la pleine charge.
Pour faire varier le courant de charge de quelques milliampères jusqu'à un maximum de 5 ampères, il suffit de tourner le potentiomètre R19 d'un extrême à l'autre et de visualiser le courant désiré sur le galvanomètre situé en face avant de l'appareil.
L'interrupteur S1 doit être relié sur le primaire du transformateur d'alimentation T1, comme cela est représenté sur la figure 16, branché de façon différente, la lampe au néon incluse dans l'interrupteur ne pourra pas s'allumer.

dents de scie dépasse la valeur de la tension appliquée sur la broche 2.

Le transistor PNP TR2 (un BC327) devient conducteur et envoie une impulsion positive sur la gâchette des deux thyristors, à travers les résistances R6 et R8. Les thyristors devenant conducteurs à leur tour, fournissent la tension requise pour charger la batterie.

Le potentiomètre R19 et l'amplificateur opérationnel IC1/B nous permettent de faire varier le niveau du seuil de 1 à 6 volts sur la broche 2 de l'amplificateur opérationnel IC2.

Si nous réglons la tension sur la broche 2 de IC2 à 1 volt, donc sur la tension minimale, lorsque la rampe en dents de scie appliquée sur la broche 3 atteint cette valeur de tension, sur les gâchettes des thyristors parvient instantanément l'impulsion positive d'excitation qui les met en conduction et, ainsi, sur leur cathode nous prélevons la tension maximale (voir figure 9).

Si nous réglons la tension sur la broche 2 de IC2 à 6 volts, donc sur la tension maximale, lorsque la rampe en dents

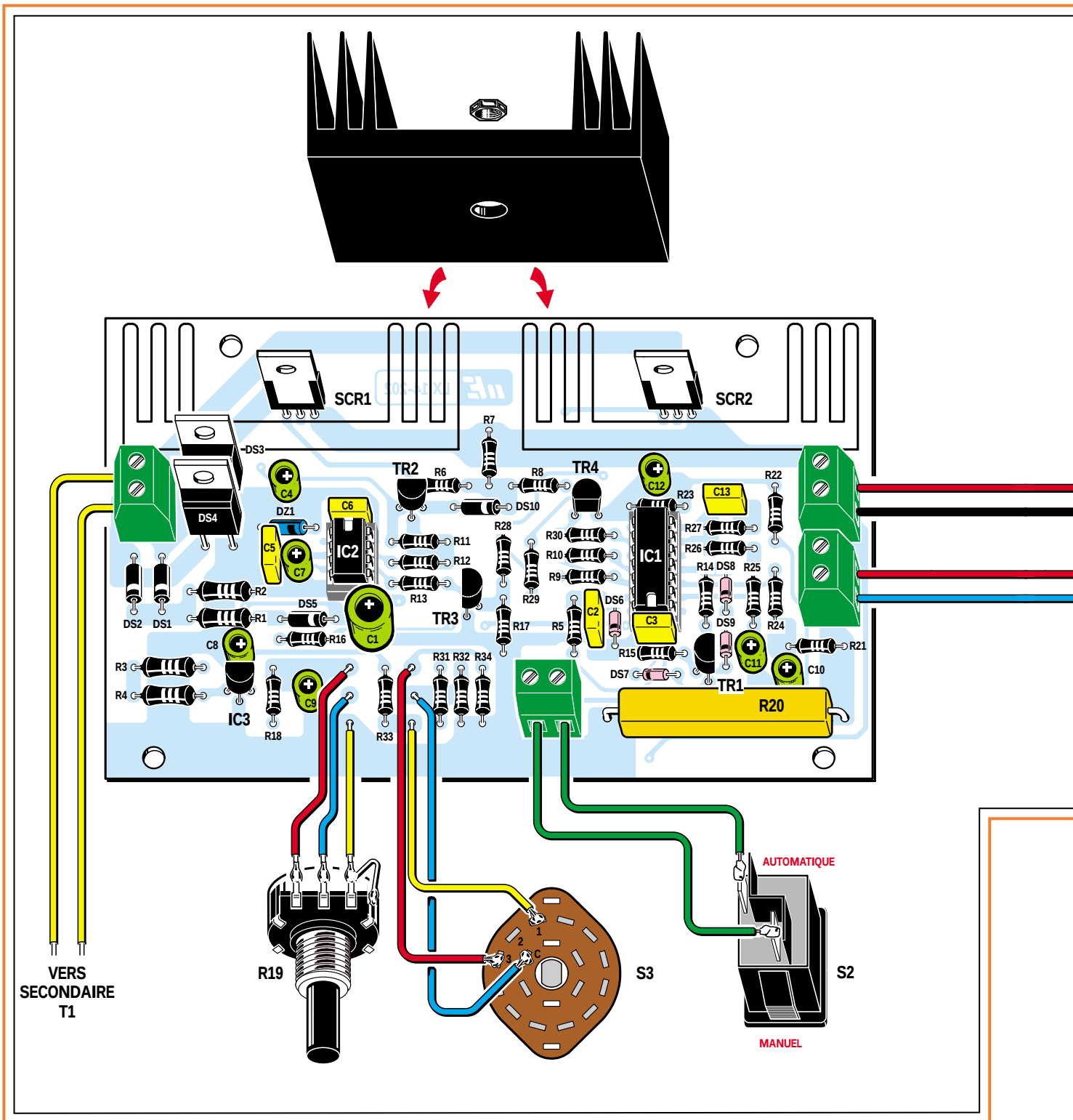


Figure 14 : Schéma d'implantation des composants du chargeur de batteries. Sur le côté métallique des deux thyristors, vous fixerez les dissipateurs. Le circuit imprimé sera fixé à l'intérieur du coffret métallique à l'aide de quatre entretoises plastiques auto-adhésives.

de scie appliquée sur la broche 3 atteint cette valeur de tension, sur les gâchettes des thyristors parvient instantanément l'impulsion positive d'excitation qui les met en conduction et, ainsi, sur leur cathode nous prélevons la tension minimale (voir figure 10).

En faisant varier de la sorte la tension de sortie, nous faisons varier le courant de charge de 0,1 ampère jusqu'à un maximum de 5 ampères.

Même si, sur le schéma électrique, nous avons indiqué, pour le commutateur S3, les valeurs de 24, 12 et 6 volts, aux bornes des résistances connectées à ce commutateur, nous n'aurons pas ces tensions.

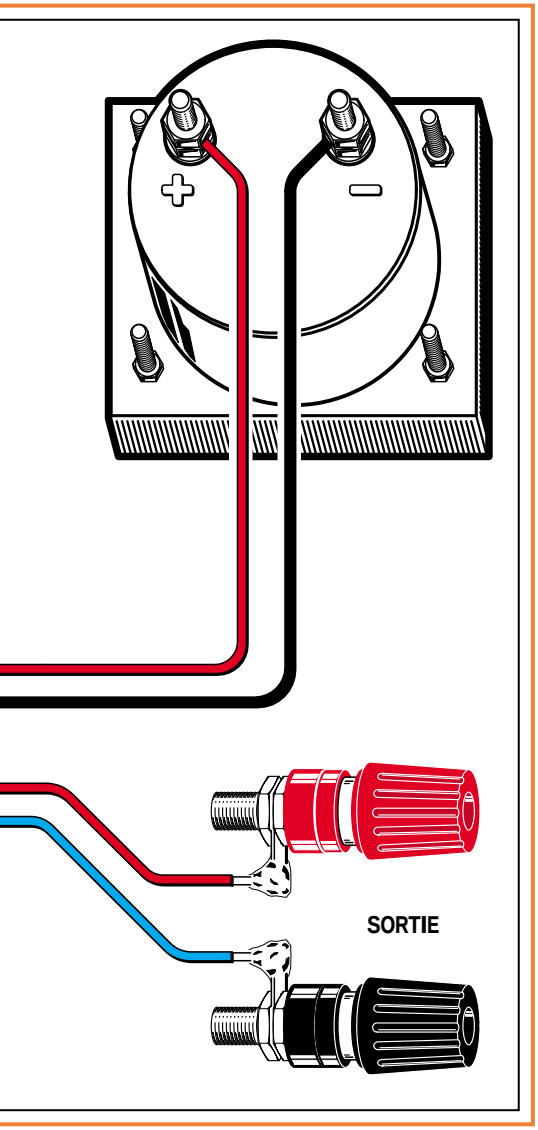
En fait, de ce commutateur, sur la position 24 volts, nous prélevons une tension de 6 volts, sur la position 12 volts une tension de 3 volts et sur la position 6 volts une tension de 1,5 volt.

Lorsque nous fermons l'interrupteur S2, pour passer en fonction automatique, la tension de la batterie est appliquée sur l'entrée non inverseuse 5 de IC1/C utilisé comme amplificateur différentiel.

Sur la broche de sortie 7 de cet amplificateur différentiel, nous retrouvons ainsi une tension positive qui augmente durant la phase de charge de la batterie.

Cette tension est appliquée sur la broche non inverseuse 10 de l'amplificateur opérationnel IC1/D, utilisé comme comparateur de tension. Comme la tension prélevée du commutateur S3 est appliquée sur sa broche opposée inverseuse 9, lorsque la tension sur la broche 10 dépasse celle appliquée sur la broche 9, nous retrouvons, sur la broche de sortie 8, un niveau logique 1 permettant au transistor NPN TR3 (BC327) de devenir conducteur.

Le collecteur du transistor TR3 porte à la masse, à travers la résistance R13, la broche 6 (strobe) de l'amplificateur



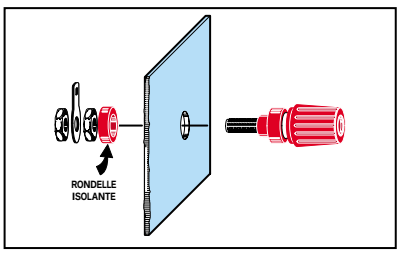


Figure 15 : Avant de fixer les bornes banane de sortie sur le panneau avant, démontez-les et mettez-les en place comme cela est indiqué sur le dessin. Le non-respect de ce type de mise en place, conduirait inévitablement à un court-circuit de la sortie du chargeur.

Liste de composants du LX.1428

R1	=	10 Ω 1/2 W
R2	=	4,7 kΩ 1/2 W
R3	=	330 Ω 1/2 W
R4	=	330 Ω 1/2 W
R5	=	10 kΩ
R6	=	470 Ω
R7	=	10 kΩ
R8	=	470 Ω
R9	=	10 kΩ
R10	=	10 kΩ
R11	=	4,7 kΩ
R12	=	4,7 kΩ
R13	=	1 kΩ
R14	=	15 kΩ
R15	=	10 kΩ
R16	=	10 kΩ
R17	=	47 kΩ
R18	=	12 kΩ
R19	=	1 kΩ pot. lin.
R20	=	0,22 Ω 7 W
R21	=	3,3 kΩ
R22	=	47 kΩ
R23	=	10 kΩ
R24	=	10 kΩ
R25	=	10 kΩ
R26	=	47 kΩ
R27	=	10 kΩ
R28	=	10 kΩ
R29	=	10 kΩ
R30	=	4,7 kΩ
R31	=	10 kΩ
R32	=	3,3 kΩ
R33	=	4,7 kΩ
R34	=	2,7 kΩ
C1	=	220 µF électrolytique
C2	=	100 nF polyester
C3	=	100 nF polyester
C4	=	100 µF électrolytique
C5	=	100 nF polyester
C6	=	100 nF polyester
C7	=	47 µF électrolytique
C8	=	10 µF électrolytique
C9	=	10 µF électrolytique
C10	=	10 µF électrolytique
C11	=	10 µF électrolytique
C12	=	10 µF électrolytique
C13	=	100 nF polyester
DZ1	=	Diode zener 22 V 1 W
DS1	=	Diode 1N4007
DS2	=	Diode 1N4007
DS3	=	Diode BYW29 ou BYW80
DS4	=	Diode BYW29 ou BYW80
DS5	=	Diode 1N4007
DS6	=	Diode 1N4148
DS7	=	Diode 1N4148
DS8	=	Diode 1N4148
DS9	=	Diode 1N4148
DS10	=	Diode 1N4007
TR1	=	PNP BC327
TR2	=	PNP BC327
TR3	=	NPN BC547
TR4	=	NPN BC547
SCR1	=	Thyristor 2N6397
SCR2	=	Thyristor 2N6397
IC1	=	Intégré LM324
IC2	=	Intégré LM 311
IC3	=	Régulateur 78L12
S1	=	Inter. 220 V avec voyant
S2	=	Interrupteur
S3	=	Commutateur 4 voies 3 pos.
AMP	=	Galvanomètre 5 A
T1	=	Transfo. 190 W (T190.01) sec. 32 V 6 A

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

opérationnel IC2. De la sorte, cet amplificateur n'est plus en mesure de fonctionner. Dans ce mode, plus aucune impulsion d'excitation n'arrive sur les gâchettes des thyristors donc le chargeur ne délivre plus de tension.

Gardez présent à l'esprit que, même la batterie chargée, la tension secteur sera toujours présente et que seul le fonctionnement de l'étage composé de IC2 et TR2 sera bloqué.

Si la tension de la batterie devait chuter au-dessous de sa valeur minimale, l'étage IC2 et TR2 sera automatiquement réactivé de manière à obtenir en sortie la tension nécessaire pour la charge.

Réalisation pratique

Pour construire le chargeur de batterie, vous devrez monter sur le circuit imprimé double face à trous métallisés LX.1428, tous les composants requis en les disposant comme cela est représenté sur la figure 14.

Le montage est simplifié par la présence sur le circuit imprimé d'une sérigraphie qui représente tous les symboles des composants et leur référence.

Pour commencer, nous vous conseillons d'insérer toutes les résistances en les plaçant au plus près du circuit imprimé, à l'exception de la résistance bobinée R20 qu'il faut nécessairement surélever d'environ 1 millimètre pour éviter que la chaleur qu'elle dissipe durant son fonctionnement normal, n'endommage le support.

Après les résistances, vous pouvez installer toutes les diodes au silicium en boîtier plastique et en boîtier verre en orientant leur repère de positionnement, comme cela est représenté sur la figure 14. La diode zener DZ1 se distingue facilement des autres diodes par la couleur marron clair de son corps.

Poursuivez le montage en insérant tous les condensateurs polyester puis les électrolytiques pour lesquels il faut impérativement respecter la polarité (la patte longue indique le +).

Arrivé à ce point, vous pouvez insérer tous les transistors sans raccourcir leurs pattes. Avant de les mettre en place, contrôlez leur marquage pour ne pas souder un NPN là où il faut souder un PNP ou vice-versa.

Les transistors TR1 et TR2 sont des PNP marqués BC327. Ils sont placés dans les positions indiquées sur le circuit imprimé en orientant la partie plate de leur boîtier comme cela est visible sur le plan d'implantation. Il en est de même pour les transistors TR3 et TR4 qui sont des NPN marqués BC547.

Le circuit intégré régulateur IC3 est inséré en orientant sa partie plate vers le condensateur C8.

A présent, vous pouvez monter sur le circuit imprimé, les quatre borniers à 2 pôles qui vous serviront pour relier le secondaire du transformateur T1, les deux bornes de sortie, l'inverseur S2 et le galvanomètre 5 ampères pleine échelle.

Près du bornier de gauche, insérez les deux diodes de puissance DS3 et DS4 en les soudant à une distance d'environ 2 à 3 millimètres du circuit imprimé. Ces diodes de puissance BYW29 peuvent êtres remplacés par un modèle équivalent comme des BYW80 ou autres, pourvu qu'elles soient en mesure de supporter une tension de 100 volts et de passer un courant qui ne soit pas inférieur à 8 ampères. Comme vous pouvez le voir sur le schéma d'implantation des composants de la figure 14, le côté métallique de leur boîtier est orienté vers le dissipateur du thyristor SCR1.

A ce point, vous pouvez monter les deux thyristors sur leurs radiateurs à l'aide d'une vis et d'un écrou. Maintenant, insérez les pattes des thyristors dans les trois trous présents sur le circuit imprimé. Enfoncez-les dans ces trous jusqu'à ce que les dissipateurs posent sur le circuit imprimé.

Pour compléter le montage, installez le circuit intégré IC1, un LM324, dans sont support en prenant soin de diriger le repère-détrompeur en "U" de son boîtier vers le condensateur C3. Dans le support IC2, placez le circuit intégré LM311 en orientant son repère en "U" vers le condensateur C6.

Toutes les liaisons extérieures au circuit imprimé, seront effectuées après avoir fixé le circuit imprimé à l'intérieur du coffret métallique.

Montage dans le coffret

Si vous achetez le produit en kit, démontez le panneau avant du coffret. Celui-ci est livré déjà percé et sérigraphié. Mettez en place le galvanomètre de 5 ampères, l'inverseur S2, l'interrupteur S1, le commutateur rotatif S3, le potentiomètre R19 et les deux bornes de sortie + et – à vis.

Avant de fixer le potentiomètre R19 et le commutateur S3, vous devrez raccourcir leur axe respectif à l'aide d'une scie à métaux, pour éviter que les boutons qui seront placés dessus ne dépassent exagérément du panneau.

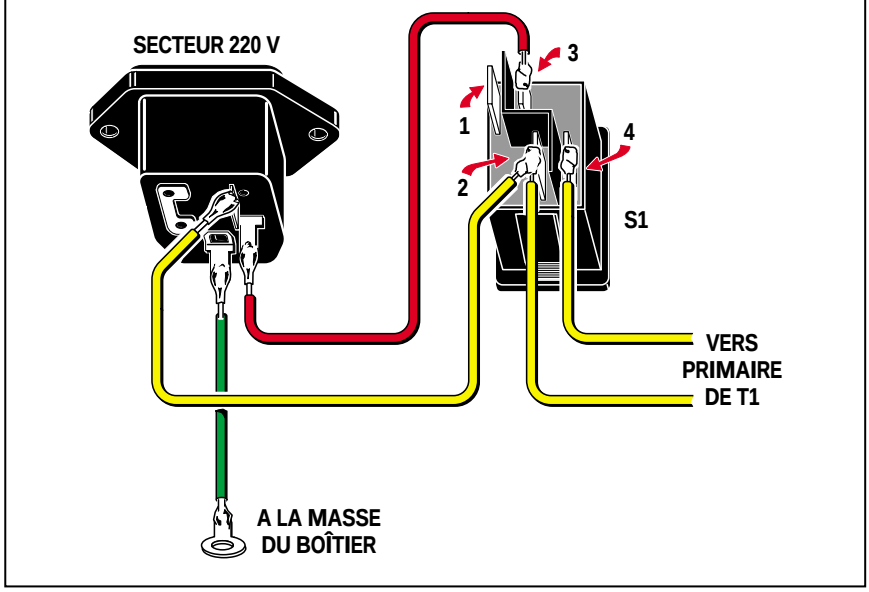


Figure 16 : Pour relier l'interrupteur à la prise secteur, vous devrez effectuer les connexions visibles sur le dessin. Les numéros portés à côté des broches sont gravés sur le corps de l'interrupteur.
Un fusible est placé à l'intérieur de la prise 220 volts. Nous vous conseillons de relier la broche de la prise de terre du secteur à la masse métallique du coffret.

Les inverseurs S1 et S2 tiennent en place dans leur logement par un système de clips. A l'intérieur de l'interrupteur S1 se trouve une petite lampe au néon qui s'allume à la mise sous tension du primaire du transformateur T1. Pour que cela fonctionne du premier coup, il faut câbler cet interrupteur comme cela est indiqué sur la figure 16.

Avant de fixer sur le panneau les deux bornes banane à vis sur lesquelles vous prélèverez la tension de charge, il faut retirer la rondelle isolante et la remonter sur le côté intérieur de la face avant, de manière à isoler le conducteur central (voir figure 15).

Fixez le circuit imprimé sur le fond du coffret à l'aide d'entretoises plastiques auto-adhésives.

Pour fixer le transformateur T1, il vous faudra pratiquer quatre trous de fixation sur le fond du coffret à l'aide d'un foret de 5,5 millimètres monté sur une perceuse électrique.

Le transformateur sera immobilisé à son emplacement grâce à quatre vis de 5 millimètres de diamètre, en plaçant également des rondelles fendues sous les écrous.

Quelques conseils utiles

Ce chargeur peut recharger des batteries au plomb. Outre les batteries de voiture, il peut également recharger les petites batteries utilisées dans les systèmes d'alarme ou dans certains appareils électro-médicaux. Ces batteries ayant une capacité de 1, 2 ou 3 A/h, pour les recharger, vous devrez utiliser un courant égal au 1/10 de leur capacité totale.

Ainsi une batterie de 1 A/h sera rechargée avec un courant de 0,1 ampère et une de 3 A/h avec un courant de 0,3 ampère.

Cela est également valable pour les batteries utilisées dans les véhicules. Ainsi, si vous avez une batterie de 35 A/h, vous devrez la recharger avec un courant maximum de 3,5 ampères, une batterie de 45 A/h avec un courant maximum de 4,5 ampères. Avec ces courants, il faut 8 à 9 heures pour recharger une batterie à moitié déchargée.

Même des batteries de capacité de 55 A/h ou 60 Ah peuvent êtres rechargés avec ce chargeur, en réglant le courant de sortie sur 5 ampères, mais retenez que, pour les recharger, il faudra un temps de 10-11 heures au lieu de 8-9 heures.

Si vous voulez recharger une batterie en mode rapide, vous pouvez utiliser un courant supérieur à 1/10 de la capacité totale. Dans ce cas, il faut toujours commuter l'inverseur S2 sur la fonction "automatique" et le commutateur S3 sur la tension de la batterie, 6, 12 ou 24 volts. Dans ce mode, quand la batterie est chargée, le chargeur se coupe automatiquement et ne fournira plus aucune tension en sortie.

Avant de brancher le chargeur sur une batterie, contrôlez toujours le niveau de l'électrolyte en dévissant les bouchons. Souvent, une batterie ne tient plus la charge car l'électrolyte ne couvre plus entièrement les plaques de plomb situées à l'intérieur. Si le liquide se trouve en dessous de son niveau normal, il faut rajouter un peu d'eau distillée. Ne dépassez pas le niveau fixé par le constructeur. Cette hauteur d'électrolyte est donnée soit par un trait de niveau sur l'extérieur d'une batterie transparente, soit par une sorte de cône évidé sous le filetage des bouchons pour les batteries dont le boîtier n'est pas transparent. Le niveau fait, remettez les bouchons en place mais ne les revissez que d'un seul tour. Ainsi, un éventuel échappement de gaz pourra se faire sans dommage. A la fin de la charge, n'oubliez pas de resserrer les bouchons à fond. Ces bouchons se vissent et se dévissent à l'aide d'une pièce de 20 centimes. Ils disposent d'un joint torique et posent sur une portée conique. Il est donc parfaitement inutile de les serrer "à mort". Un serrage ferme suffit largement.

Coût de la réalisation

Tous les composants visibles en figure 14 pour réaliser ce chargeur de batterie LX.1428, y compris le cordon d'alimentation, le circuit imprimé, le coffret avec une face avant percée et sérigraphiée et un ampèremètre de 5 A mais sans le transformateur : env. 583 F. Le transformateur de 190 W avec un secondaire de 32 V / 6 A env. 366 F. Le circuit imprimé seul : env. 69 F. Voir publicités dans la revue.

◆ ***N. E.***

Amélioration du Transistor pin-out checker

Voici une petite amélioration du circuit de détermination des broches E-B-C d'un transistor que nous avons publié dans ELM n° 7 page 24 et suivantes.



Il y a peu de temps, nous avons été informés par deux lecteurs qu'avec certains transistors PNP au germanium, notre testeur avait du mal à différencier les broches E-C.

Ces transistors sont aujourd'hui assez rares, si rares que nous n'en n'avions même plus dans notre laboratoire ! Nous nous en sommes procuré et avons, nous aussi, constaté les faiblesses de notre testeur : en intervertissant les pattes E et C le circuit indique toujours E-C.

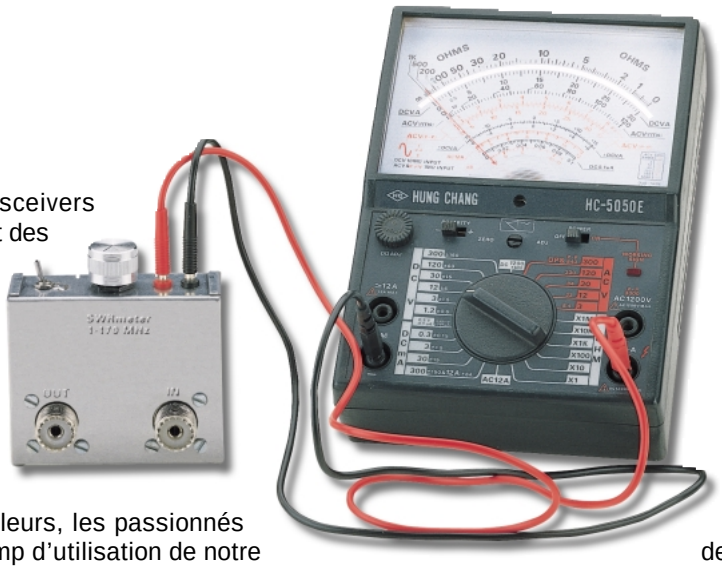
Lors des tests de ce montage avant publication, nous avons essayé près de 500 transistors différents au silicium, NPN et PNP, et notre testeur ne s'est pas trompé une seule fois.

Pour éliminer le problème des PNP au germanium, nous avons remplacé les résistances R1, R3 et R5 de 15 kΩ par des résistances de 56 kΩ. Avec cette modification, notre circuit différencie parfaitement les broches des transistors, qu'ils soient au silicium ou au germanium.

N'hésitez pas à nous faire part d'un problème, d'une amélioration, d'une modification. Nous nous ferons un plaisir d'en faire profiter tous nos lecteurs.

Un ROSmètre à tores de ferrite de 1 à 170 MHz simple et économique

Le ROSmètre simple à lignes imprimées que nous vous avons proposé dans la revue numéro 6, page 26 et suivantes, a le défaut de son avantage : il est peu sensible aux fréquences se trouvant en dessous de 30 MHz mais, par contre, il peut effectuer des mesures jusqu'à 300 MHz. Pour mesurer les ondes stationnaires sur une gamme de fréquences comprise entre 1 et 170 MHz, il faut utiliser un ROSmètre à tores de ferrite. C'est de cet appareil que nous vous proposons la description dans cet article.



De nombreux transceivers modernes couvrent des bandes basses (1,6 MHz) jusqu'aux VHF (50/144 MHz). Disposer d'un seul transceiver toutes bandes et devoir changer de ROSmètre lorsque l'on passe des bandes décamétriques aux bandes VHF est fort désagréable. Par ailleurs, les passionnés de CB étaient exclus du champ d'utilisation de notre précédente description. Pour ces deux raisons, entre autres, nous vous proposons la réalisation d'un ROSmètre simple, couvrant de 1 à 170 MHz avec une excellente précision.

Schéma électrique

Comme vous pouvez le voir sur la figure 3, le schéma électrique de ce ROSmètre est très simple. Sa réalisation pratique est un peu plus compliquée ! Nous sommes toutefois certains que si vous suivez attentivement cet article tout en regardant avec soin les figures, photos et dessins, vous ne rencontrerez aucune difficulté.

Le signal HF appliqué sur la self "Entrée" rejoint la self "Sortie" grâce à un morceau de fil de cuivre qui passe à l'intérieur du tore de ferrite T1.

Ce tore de ferrite T1 est réalisé par un double enroulement, obtenu en utilisant deux fils de cuivre, recouverts d'un isolant plastique, reliés en opposition de phase (figure 4).

L'extrémité "A" (début) est reliée aux résistances R1 et R2 ainsi qu'au condensateur C1 par l'intermédiaire du plot "A". L'extrémité "D" (fin) est reliée aux résistances R3 et R4 ainsi qu'au condensateur C2 par l'intermédiaire du plot "D" du circuit imprimé. La jonction "B+C" est assurée par l'intermédiaire du plot "B+C" du circuit imprimé.

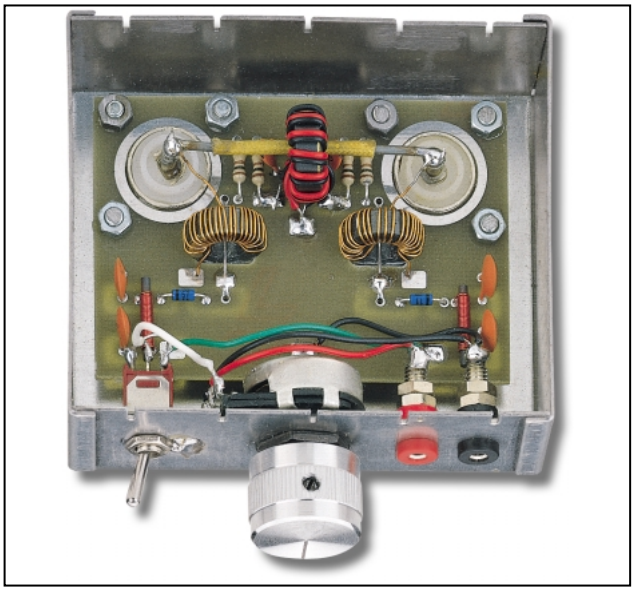


Figure 1 : Photo du ROSmètre de 1 à 170 MHz, qui utilise trois tores de ferrite de type FT50.43.



Figure 2 : Le ROSmètre dans son boîtier, vu du côté des prises SO239.

Un morceau de fil d'un diamètre d'environ 1 mm sort des résistances R1 et R2 et passe à l'intérieur du tore de ferrite T2, tandis qu'un fil identique sort des résistances R3 et R4 et passe à l'intérieur du tore de ferrite T3. Ces fils assurent la liaison avec les diodes DS1 et DS2 mais participent également au maintien des tores sur le circuit imprimé. Les diodes schottky DS1 et DS2 permettent de redresser le signal HF.

On prélève de la sortie des deux diodes la tension continue à appliquer, grâce à l'inverseur S1, sur le potentiomètre R5 qui permet de régler la sensibilité de l'instrument.

Comme instrument de mesure on peut utiliser n'importe quel multimètre, ou bien un galvanomètre pouvant afficher 100 à 250 µA à fond d'échelle.

Réalisation pratique

Vous pouvez commencer le montage en insérant sur le circuit imprimé double face à trous métallisés LX.1395 toutes les résistances, les condensateurs céramiques, les deux petites selfs sur ferrite JAF1 et JAF2, ainsi que les diodes DS1 et DS2, en dirigeant la partie de leur corps entourée d'une bague noire vers JAF1 et JAF2 (voir figure 7).

Une fois cette opération effectuée, insérez dans le boîtier métallique les deux sorties des prises "Entrée" et "Sortie" (voir figure 8), en fixant chacune d'elles à l'aide de trois vis munies d'écrous, dont vous vous servirez également pour fixer le circuit imprimé à l'intérieur du boîtier.

Vous devez ensuite bobiner les transformateurs T1, T2 et T3 en utilisant des tores de ferrite de type FT50.43. Nous vous conseillons de ne pas utiliser d'autres types de tores car le ROSmètre risquerait de ne pas fonctionner.

Pour réaliser le transformateur T1, prenez deux morceaux de fil de cuivre gainé plastique de couleurs différentes et bobinez 10 spires réparties sur le tore (figure 4).

Prenez ensuite un morceau de fil de cuivre nu de 1,5 mm de diamètre et d'une longueur de 45 mm, et faites-le passer à l'intérieur du tore de ferrite T1 (voir figure 10). Soudez-le alors sur les deux broches des prises "Entrée" et "Sortie".

Comme nous l'avons déjà vu, l'extrémité "A" (début) du fil du premier enroulement bifilaire doit être soudée sur le plot de cuivre de droite où se trouvent les résistances R1 et R2 et le condensateur C1, tandis que l'extrémité B (fin) doit être soudée sur le plot de cuivre placé sous T1 (voir figure 10).

L'extrémité C (début) du second enroulement bifilaire doit être soudée sur le plot de cuivre auquel est déjà reliée l'extrémité B du premier enroulement, tandis que l'extrémité D (fin) doit être

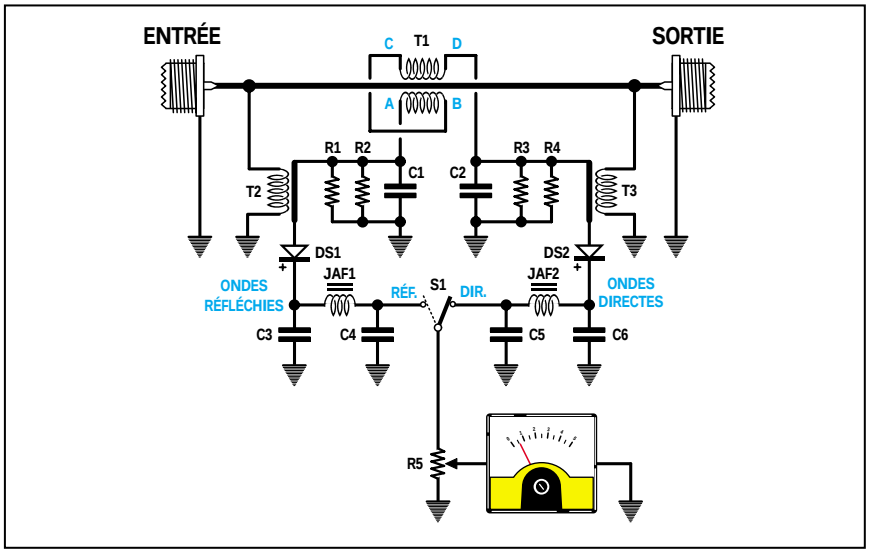


Figure 3 : Schéma électrique du ROSmètre LX.1395. Pour bobiner le transformateur T1, suivez attentivement les instructions de la figure 4, et pour bobiner les transformateurs T2 et T3, suivez les instructions de la figure 5.



Figure 4 : Le transformateur T1 s'obtient en enroulant 10 spires 2 fils, gainés plastique, en mains sur un tore de ferrite FT50.43.

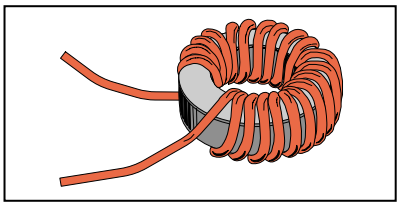


Figure 5 : Les transformateurs T2 et T3 s'obtiennent en enroulant 20 spires sur un tore de ferrite FT50.43, en utilisant du fil émaillé ou gainé de plastique de 0,3 ou 0,4 mm.

soudée sur le plot de cuivre sur lequel se trouvent les résistances R3 et R4, ainsi que le condensateur C2 (voir figure 10).

Poursuivez en prenant les deux autres tores de ferrite et en bobinant 20 spires. Utilisez du fil émaillé ou bien du fil gainé de 0,3 ou 0,4 mm (voir figure 5).

L'extrémité (début) du transformateur T3 est soudée sur la prise "Sortie", tandis que l'autre extrémité (fin) est soudée sur la piste de masse du circuit imprimé. L'extrémité (début) du transformateur T2 est soudée sur la prise "Entrée", tandis que l'autre extrémité (fin) est soudée sur la piste de masse du circuit imprimé (voir figure 10).

Les deux fils devant être reliés à la masse sont plus longs car, il n'est pas exclu de devoir les inverser pendant l'essai, c'est-à-dire de relier à la masse le fil qui est à présent relié aux prises "Sortie" ou "Entrée".

Une fois ceci terminé, prenez deux morceaux de fil de cuivre de 1 mm de diamètre, long d'environ 18 mm, et insérez-les à l'intérieur des tores de ferrite des transformateurs T2 et T3, comme vous pouvez le voir sur la figure 10. Une extrémité de ces fils est soudée sur les pistes en cuivre des résistances R1 et R2 ainsi que sur celles de R3 et R4, et l'extrémité opposée sur les pistes en cuivre auxquelles sont reliées les diodes DS1 et DS2.

Après avoir fixé l'inverseur S1 sur la face avant, le potentiomètre R5 et les douilles de sortie pour le multimètre, reliez leurs broches à l'aide de petits morceaux de fils, comme il apparaît sur la figure 10.

Essai du ROSmètre

Une fois le ROSmètre terminé, il peut arriver qu'en déplaçant l'inverseur S1 sur la position "ondes directes" et "ondes réfléchies", l'aiguille de l'instrument reste immobile sur la valeur maximale ou sur la valeur minimale.

Si vous remarquez cette anomalie, vous devez inverser les deux fils des deux transformateurs T3 et T2, et pour cela vous devez procéder ainsi :

- Reliez la sortie d'un émetteur à la prise "Entrée" du ROSmètre et connectez, sur la prise "Sortie", une résistance de charge non inductive de 52 ohms (charge fictive), ou bien le câble coaxial raccordé à l'antenne émettrice.

- Positionnez l'inverseur S1 sur la position "ondes directes", puis tournez le potentiomètre R5 de façon à faire dévier l'aiguille du multimètre sur 1/4 d'échelle.

- Coupez l'émetteur, puis essayez d'inverser les deux fils du transformateur T3, c'est-à-dire reliez à la prise "Sortie" le fil qui était relié à la masse et reliez à la masse le fil qui était relié à la prise "Sortie".

- Remettez l'émetteur en fonctionnement et, si vous remarquez que l'aiguille du multimètre dévie vers le fond d'échelle, laissez les deux fils ainsi.

- Si vous remarquez que l'aiguille du multimètre retourne sur 1/4 d'échelle, vous devez à nouveau inverser les deux fils.

- A présent, tournez le potentiomètre R5 jusqu'à ce que l'aiguille du multimètre dévie à fond d'échelle (voir figure 12), puis positionnez l'inverseur S1 sur "ondes réfléchies".

- Si l'aiguille du multimètre retourne à fond d'échelle, vous devez inverser les

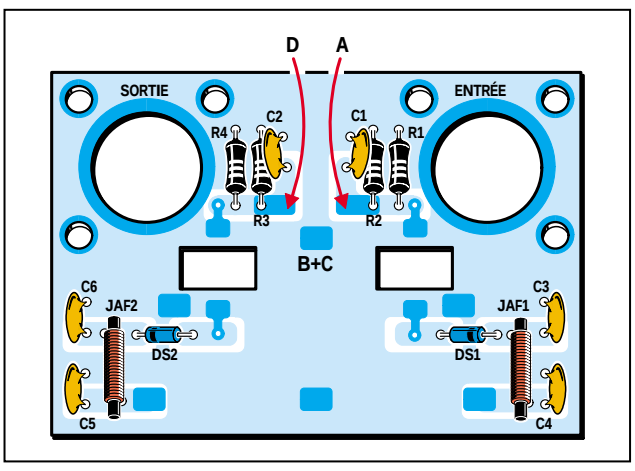


Figure 6 : Avant de fixer le circuit imprimé à l'intérieur du boîtier métallique, vous devez d'abord monter tous les composants représentés sur le dessin. La bague entourant le corps de la diode DS1 doit être dirigée vers l'impédance JAF1 et celle de la diode DS2 vers l'impédance JAF2.

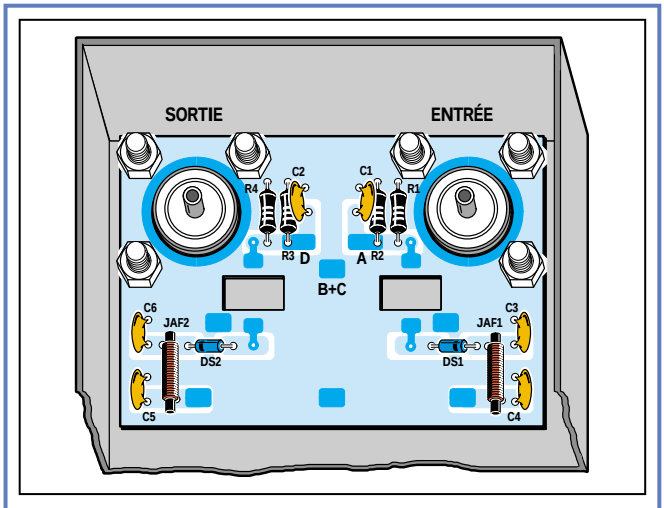


Figure 7 : Après avoir monté tous les composants sur le circuit imprimé comme sur la figure 6, vous pouvez l'insérer et le fixer à l'intérieur du boîtier métallique à l'aide des vis utilisées pour fixer les prises d'entrée et de sortie.

deux fils du transformateur T2, c'est-à-dire relier le fil qui allait à la masse à la prise "Entrée", et vice-versa.

Liste des composants du ROSmètre LX.1395

R1	=	100 Ω
R2	=	100 Ω
R3	=	100 Ω
R4	=	100 Ω
R5	=	47 kΩ pot. lin.
C1	=	8,2 pF céramique
C2	=	8,2 pF céramique
C3	=	10 nF céramique
C4	=	10 nF céramique
C5	=	10 nF céramique
C6	=	10 nF céramique
JAF1	=	Self 10 µH
JAF2	=	Self 10 µH
T1	=	Tore de ferrite FT50.43
T2	=	Tore de ferrite FT50.43
T3	=	Tore de ferrite FT50.43
DS1	=	Diode schottky 1N5711
DS2	=	Diode schottky 1N5711
S1	=	Inverseur

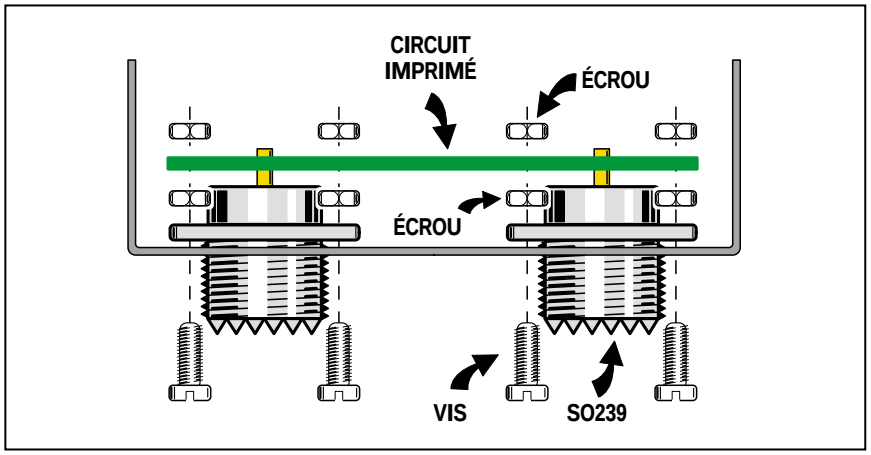


Figure 8 : Une fois les deux prises "Entrée" et "Sortie" insérées dans le boîtier, fixez-les à l'aide de trois vis et de trois écrous, puis placez le circuit imprimé dessus et fixez-le à son tour.

- Si au contraire l'aiguille du multimètre se positionne en début d'échelle (voir figure 13), les deux fils sont correctement reliés.

Le fonctionnement du ROSmètre est correct si, en plaçant l'inverseur S1 sur la position "ondes directes" et en tournant le potentiomètre R5, on parvient à faire dévier l'aiguille du multimètre à fond d'échelle et si, en plaçant l'inverseur S1 sur la position "ondes réfléchies", l'aiguille de l'instrument se positionne pratiquement en début d'échelle.

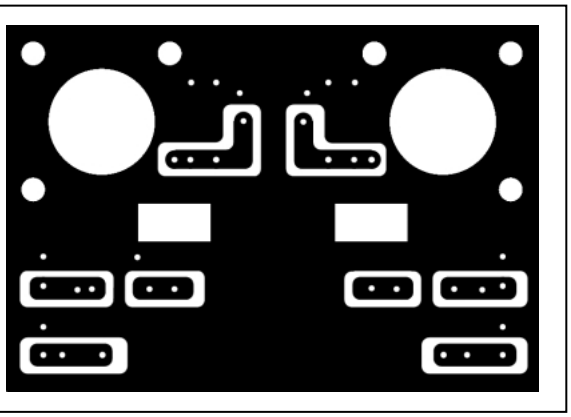


Figure 9a : Dessin du circuit imprimé à l'échelle 1, côté pistes.

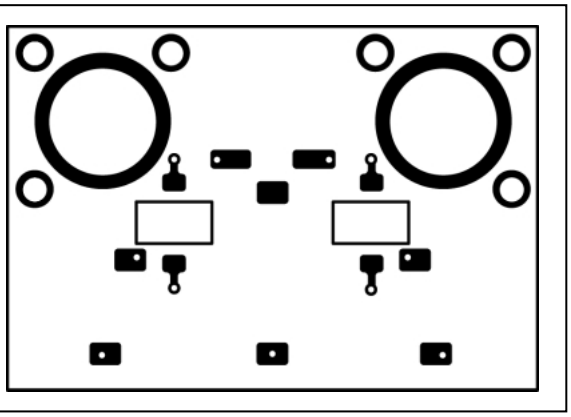


Figure 9b : Dessin du circuit imprimé à l'échelle 1, côté composants.
Tous les plots, à l'exception du plot B+C, doivent être raccordés à l'autre face en soudant la patte du composant ou le fil des deux côtés.

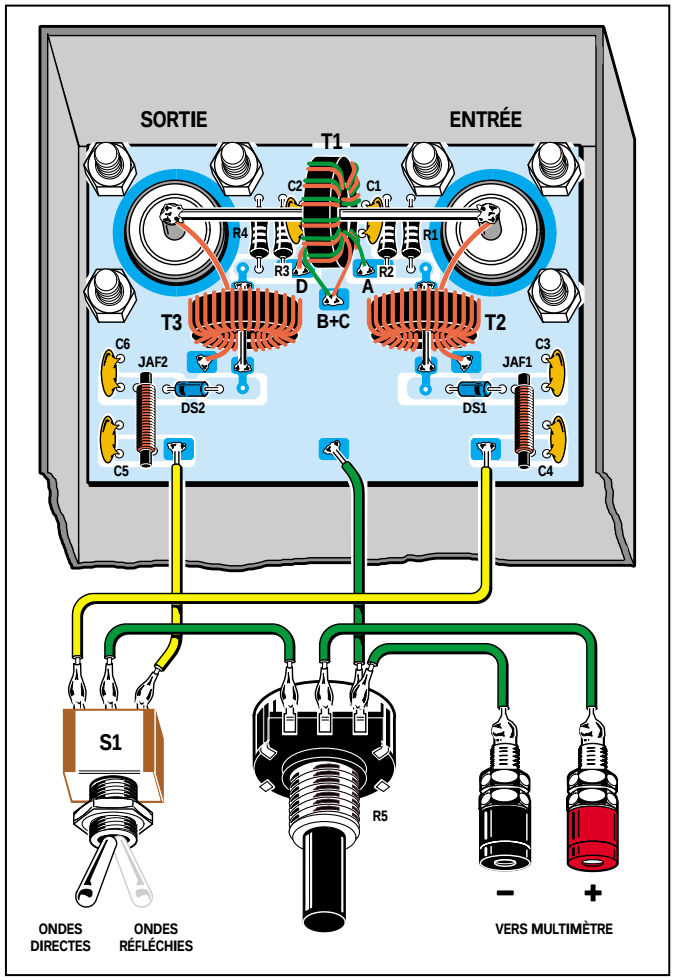


Figure 10 : Schéma d'implantation du ROSmètre LX.1395. Une fois le montage terminé, il est nécessaire de vérifier si les enroulements des deux transformateurs T2 et T3 sont en phase (voir texte).

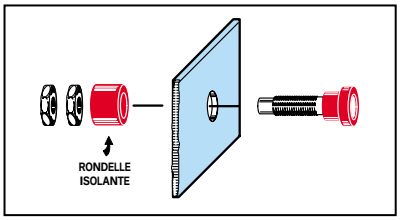


Figure 11 : Avant d'insérer les deux douilles banane dans le boîtier métallique, vous devez retirer la rondelle isolante en plastique et la placer à l'intérieur afin d'assurer l'isolation et éviter un court-circuit avec le métal du boîtier.

Utilisation du ROSmètre

Il faut, tout d'abord, relier un multimètre réglé sur le calibre 100 µA aux bornes de mesure du ROSmètre (voir photo en début d'article). Il faut ensuite relier le ROSmètre à l'émetteur d'une part et à l'antenne d'autre part, ou mieux à une charge fictive 52 Ω. Ceci fait, l'émetteur doit être placé en émission de porteuse (CW ou FM). Si la puissance est réglable, inutile d'envoyer "toute la gomme". Quelques watts suffisent aux réglages.

Le ROSmètre est prêt à la mesure. Placez l'inverseur S1 sur la position "ondes directes" et tournez le potentiomètre R5, jusqu'à ce que l'aiguille de l'instrument de mesure se place à fond d'échelle (voir figure 12).

Déplacez alors l'inverseur S1 sur la position "ondes réfléchies" et vérifiez la position sur laquelle l'aiguille de l'instrument de mesure s'arrête (voir figure 13).

Pour calculer le rapport des ondes stationnaires, vous pouvez utiliser cette formule :

$$\text{SWR}^* = \frac{\text{µA ondes directes + µA ondes réfléchies}}{\text{µA ondes directes – µA ondes réfléchies}}$$

* (SWR – Standing-Wave ratio – ou ROS – Rapport d'Ondes Stationnaires)

Exemple 1 : Vous avez commuté le multimètre sur 100 µA, positionné l'inverseur S1 sur "ondes directes" et tourné le potentiomètre R5 de façon à faire dévier l'aiguille de l'instrument de mesure à fond d'échelle. Vous avez ensuite déplacé l'inverseur S1 sur la position "ondes réfléchies" et l'aiguille s'est positionnée sur 20 µA. Pour calculer le rapport des ondes stationnaires, vous devez effectuer cette simple opération :

Rapport SWR =
(100 + 20) : (100 – 20)

Voici le résultat que vous obtenez :

(100 + 20) : (100 – 20) = rapport 1,5

Exemple 2 : Vous avez commuté le multimètre sur 250 µA, positionné l'inver-

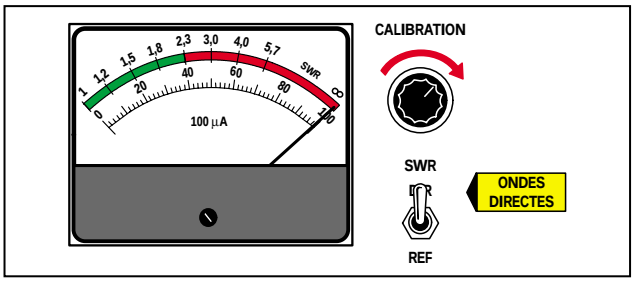


Figure 12 : Pour mesurer la valeur du rapport des ondes stationnaires, commutez S1 sur "ondes directes", puis tournez le potentiomètre R5 jusqu'à faire dévier l'aiguille à fond d'échelle.

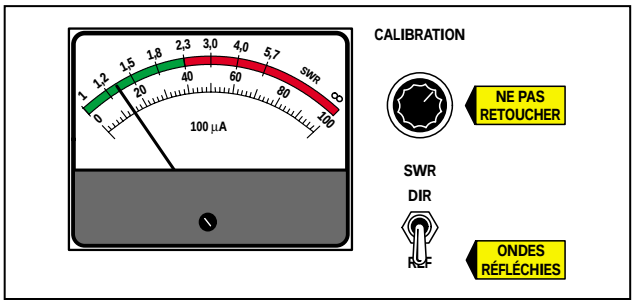


Figure 13 : Sans toucher au potentiomètre R5, commutez l'inverseur S1 sur "ondes réfléchies", puis lisez la position sur laquelle s'arrête l'aiguille du multimètre.

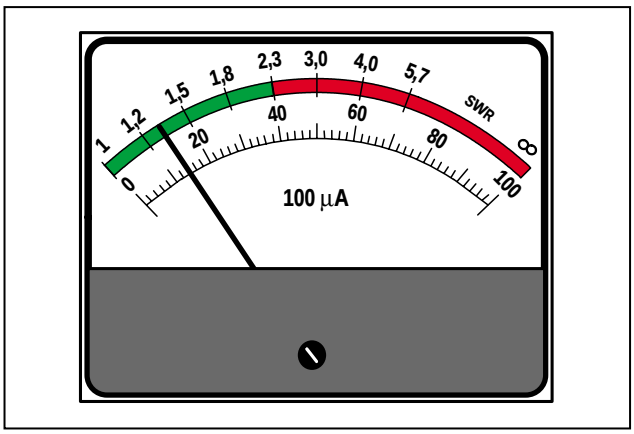


Figure 14 : Si vous avez utilisé un multimètre réglé sur l'échelle 100 µA, vous devez commencer par basculer l'inverseur S1 sur la position "ondes directes", puis tourner le potentiomètre R5, de façon à placer l'aiguille de l'instrument de mesure à fond d'échelle.
Sans toucher au potentiomètre R5, basculez l'inverseur S1 sur "ondes réfléchies" et lisez la position sur laquelle s'arrête l'aiguille.
Sur le tableau 1, vous trouverez le rapport d'ondes stationnaires (ROS) ainsi que le rendement de l'antenne.

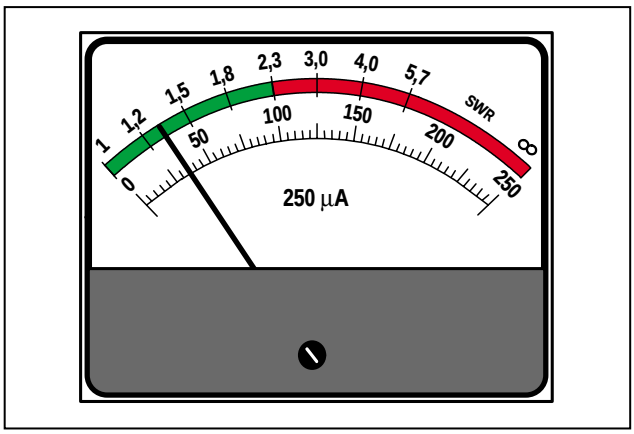


Figure 15 : Si vous avez utilisé un multimètre réglé sur l'échelle 250 µA, vous devez commencer par basculer l'inverseur S1 sur la position "ondes directes", puis tourner le potentiomètre R5, de façon à placer l'aiguille de l'instrument de mesure à fond d'échelle.
Sans toucher au potentiomètre R5, basculez l'inverseur S1 sur "ondes réfléchies" et lisez la position sur laquelle s'arrête l'aiguille.
Sur le tableau 2, vous trouverez le rapport d'ondes stationnaires (ROS) ainsi que le rendement de l'antenne.

TABLEAU 1

Echelle 100 µA	Rapport SWR	Rendement antenne
0,0	1,00	100 %
2,5	1,05	99,9 %
5,0	1,10	99,8 %
7,0	1,15	99,5 %
10,0	1,22	99,0 %
12,0	1,27	98,6 %
15,0	1,35	97,8 %
18,0	1,44	96,7 %
20,0	1,50	96,0 %
22,0	1,56	95,1 %
25,0	1,67	93,7 %
28,0	1,78	92,1 %
30,0	1,86	91,0 %
32,0	1,94	89,8 %
35,0	2,07	87,8 %
38,0	2,23	85,5 %
40,0	2,33	84,0 %
42,0	2,45	82,3 %
45,0	2,64	79,7 %
50,0	3,00	75,0 %
55,0	3,45	69,7 %
60,0	4,00	64,0 %
70,0	5,67	51,0 %

TABLEAU 2

Echelle 250 µA	Rapport SWR	Rendement antenne
0,0	1,00	100 %
6,2	1,05	99,9 %
12,5	1,10	99,8 %
17,5	1,15	99,5 %
25,0	1,22	99,0 %
30,0	1,27	98,6 %
37,5	1,35	97,8 %
45,0	1,44	96,7 %
50,0	1,50	96,0 %
55,0	1,56	95,1 %
62,5	1,67	93,7 %
70,0	1,78	92,1 %
75,0	1,86	91,0 %
80,0	1,94	89,8 %
87,5	2,07	87,8 %
95,0	2,23	85,5 %
100	2,33	84,0 %
105	2,45	82,3 %
112	2,64	79,7 %
125	3,00	75,0 %
137	3,45	69,7 %
150	4,00	64,0 %
175	5,67	51,0 %

seur S1 sur “ondes directes” et tourné le potentiomètre R5 de façon à faire dévier l’aiguille de l’instrument de mesure à fond d’échelle. Vous avez ensuite déplacé l’inverseur S1 sur la position “ondes réfléchies” et l’aiguille s’est positionnée sur 15 µA. Pour calculer le rapport des ondes stationnaires, vous devez effectuer cette simple opération :

Rapport SWR = (250 + 15) : (250 – 15)

Voici le résultat que vous obtenez :

(250 + 15) : (250 – 15) = rapport 1,12

En utilisant les tableaux 1 et 2, vous pouvez connaître, non seulement le rapport des ondes stationnaires, mais également le rendement de l’antenne, en fonction des valeurs en microampères relevés sur le multimètre lorsque l’inverseur S1 est positionné sur “ondes réfléchies”.

Sur la figure 14, vous trouverez le rapport des ondes stationnaires que vous lirez sur un multimètre réglé sur une échelle de 100 µA.

Sur la figure 15, vous trouverez le rapport des ondes stationnaires que vous lirez sur un multimètre réglé sur une échelle de 250 µA.

Coût de la réalisation

Tous les composants tels que sur la figure 10, boîtier inclus : env. 163 F. Le circuit imprimé double face à trous métallisés seul : env. 21 F. Bien entendu, nous n’avons inclus dans notre calcul ni le multimètre de la photo en début d’article ni un éventuel galvanomètre 100 ou 250 µA ! Voir publicités dans la revue.

◆ ***N. E.***

INFRACOM
69, bd. Albert 1er - 44600 SAINT-NAZAIRE
Tél. : 02 40 70 97 68 - Fax : 02 40 70 98 30

Emetteur 2,4 GHz 20 mW 399 Frs

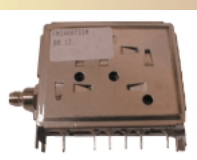


Récepteur 2,4 GHz, 4 canaux 399 Frs



Caractéristiques communes : platines montées et testées, alimentation 13,8 V, sorties audio (6,0 et 6,5 MHz) et vidéo sur RCA, sortie HF sur SMA femelle, fréquences fixes (2400, 2427, 2454 , 2481 MHz).

Module Tuner émission 2,4 GHz seul, contrôle de fréquence par bus I2C (PLL SP5055), entrées audio + vidéo, sortie 20 mW, doc. technique anglaise fournie. 259 Frs





Antenne panneau 2,4 GHz, 10 dB, 130 x 130 mm, N femelle. 545 Frs

Antenne Patch 2,4 GHz, 5 dBi, SMA femelle. 205 Frs

Dipôle 2,4 GHz, 0 dB, SMA mâle. 115 Frs

Composeur DTMF miniature. 95 Frs + port 25 Frs

Module Tuner réception 2,4 GHz seul, contrôle de fréquence par bus I2C (PLL SP5055), sortie bande de base, doc. technique anglaise fournie. 259 Frs

CD-ROM

Electronique : plus de 200 Mo de fichiers, CAO, DAO, Filtres, Traducteurs, FAQs, etc. Remise à jour régulière. 135 Frs, port compris.

Millenium Radio : 830 Mo à destination des passionnés de radio. Fax, RTTY, SSTV, Morse, PSK31, calcul d’antennes, concours, packet, etc. DEUX CDs régulièrement mis à jour. 175 Frs, port compris.

Autres modules disponibles de 1,2 à 24 GHz : émetteurs TV, amplificateurs, antennes hélices, paraboles, préamplificateurs,etc.

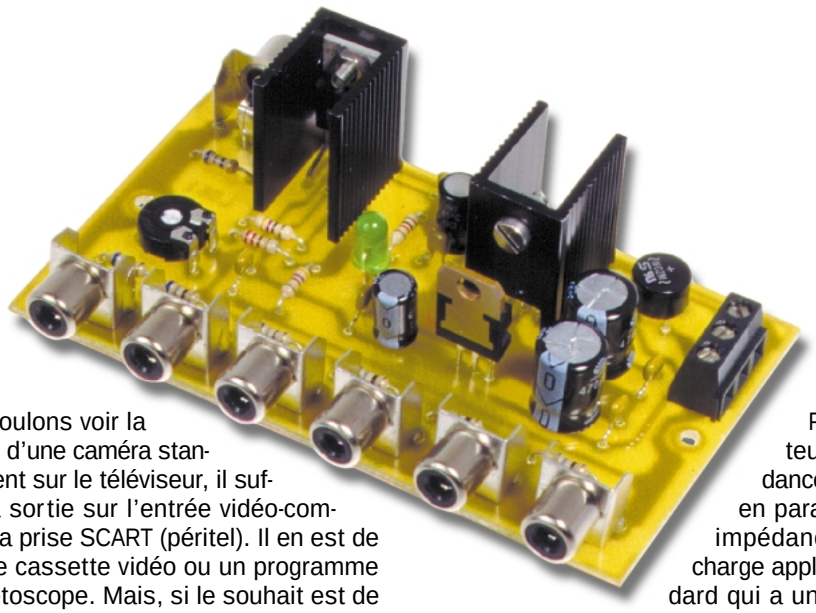
Email : infracom@infracom-fr.com Web : http: / / www.infracom-fr.com

Catalogue complet contre 25 Frs en timbres,sur papier ou CD (à préciser)
Vente par correspondance exclusivement, du lundi au vendredi,
prix TTC, frais de port en sus (+ 65 Frs)

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

Un répartiteur professionnel vidéo-composite 6 voies

Cette réalisation sera idéale pour piloter plusieurs moniteurs avec un seul signal vidéo-composite. Elle est adaptée pour la vidéo-distribution dans une salle de conférence mais également dans plusieurs pièces d'un même local, appartement, maison ou entreprise. Les excellentes prestations du driver intégré Elantec garantissent une liaison fiable et pratiquement exempte de perturbations sur une distance de l'ordre de 50 mètres.



Lorsque nous voulons voir la retransmission d'une caméra standard directement sur le téléviseur, il suffit de relier sa sortie sur l'entrée vidéo-composite ou sur la prise SCART (péritel). Il en est de même pour regarder une cassette vidéo ou un programme enregistré par un magnétoscope. Mais, si le souhait est de regarder sur 5 ou 10 écrans les images provenant d'une seule source, caméra ou magnétoscope, les choses se compliquent. Il faut alors avoir recours à un appareil connu sur le marché sous le nom de "buffer vidéo". C'est une sorte d'amplificateur de courant, qui dispose parfois d'une régulation pour compenser les pertes de tension le long de la ligne de transmission (câble coaxial). Si nous devons envoyer la sortie vidéo-composite à plusieurs entrées reliées en parallèle, le problème le plus évident est la chute de tension provoquée sur l'étage final par la charge excessive produite par l'impédance qui n'est plus de 75 Ω, mais réduite en proportion.

Par exemple, si deux moniteurs ont chacun une impédance d'entrée de 75 Ω, reliés en parallèle, ils présentent une impédance de 37,5 Ω. Une telle charge appliquée à une caméra standard qui a une impédance typique de sortie de 75 Ω, provoque immanquablement une réduction de l'amplitude du signal vidéo. Ce qui, en clair, se traduira par une qualité médiocre des images sur les écrans des deux moniteurs.

Si la caméra doit piloter non plus deux, mais trois, quatre ou six moniteurs vidéo, les choses se compliquent dans la même proportion !

En effet, dans la meilleure des hypothèses, nous aurons une vision très dégradée, peu claire et pas du tout nette. Dans le pire des cas nous ne verrons plus rien du tout !

En fait, quatre entrées en parallèle donnent une impédance équivalente inférieure à 19 Ω. En considérant que le signal vidéo est de 1 volt crête à crête, nous n'aurons de disponible à l'entrée de chaque moniteur ou téléviseur qu'une amplitude d'à peine 200 millivolts crête à crête !

La vidéo-distribution

Voici pourquoi dans les installations professionnelles de vidéo-distribution, sont utilisés des amplificateurs de ligne adaptés, toujours insérés à la sortie de la source vidéo (mais sur chaque appareil, car sinon on risquerait d'amplifier également les perturbations captées par le câble coaxial) et calculés pour amplifier uniquement en courant plutôt qu'en tension.

En substance, ceux-ci ne sont autres que des buffers, des circuits qui présentent sur leur unique entrée une impédance de 75 Ω et qui ont à leur sortie soit une impédance série très réduite, soit un certain nombre de sorties de 75 Ω chacune.

De cette façon, il est possible de connecter plusieurs moniteurs ou téléviseurs sans avoir un affaiblissement du signal.

Caractéristiques techniques du répartiteur

Entrée	1 Vpp/75 Ω
Sorties	1 Vpp/75 Ω
Compatibilité	CCIR, PAL
Nombre de canaux	6
Bande passante	50 MHz
Slew rate	1 000 V/µs
Alimentation	220 volts/50 Hz
Consommation (sur secteur)	8 watts

Dans cet article, nous voulons vous proposer un produit professionnel, qui permet de réaliser tout ce que nous venons de décrire.

Il s'agit d'un amplificateur pour distributeur vidéo ou mieux d'un amplificateur de ligne vidéo réalisé, entre autres, avec un seul circuit intégré spécialisé.

Le circuit intégré en question est fabriqué par la société Elantec pour une utilisation industrielle et il est capable de traiter les traditionnels signaux vidéo PAL/CCIR de 1 volt crête à crête sous 75 Ω.

Ce circuit est référencé EL2099C, il est livré dans un boîtier TO220 à 5 broches (pentawatt) disposées sur deux lignes en quinconce. Il est prévu pour être fixé sur un dissipateur de chaleur.

Parmi les principales caractéristiques du circuit intégré, notons une bande passante de 50 MHz (à –3 dB), un "slew rate" (pente) très élevé (1 000 V/µs), une erreur de phase négligeable et la possibilité de débiter jusqu'à 800 milliampères sur sa broche de sortie.

Schéma électrique

Dans la pratique, le circuit intégré EL2099C est utilisé comme un amplificateur opérationnel conventionnel. A partir du schéma de brochage de la figure 5, vous pourrez noter qu'il dispose d'une entrée différentielle dans

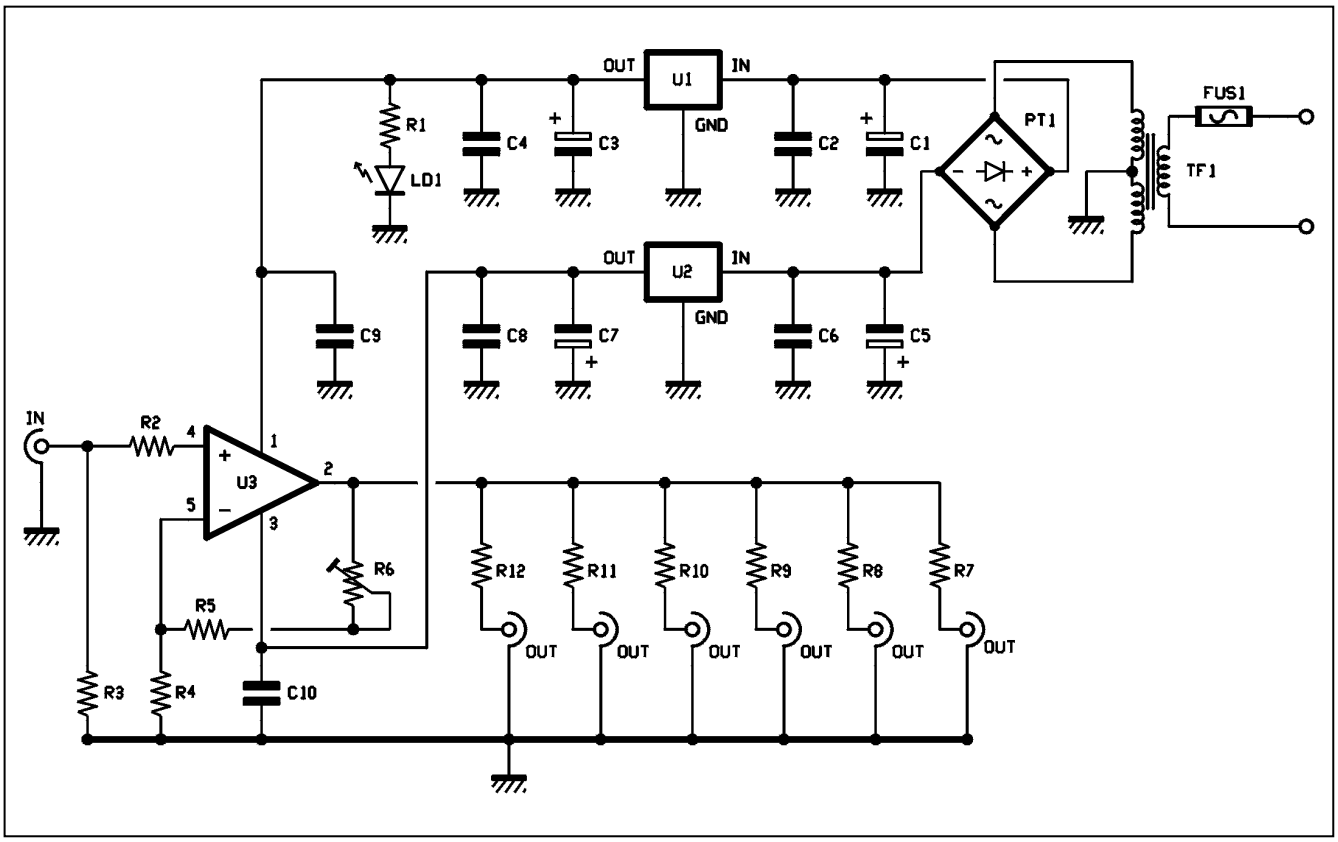


Figure 1 : Schéma électrique du répartiteur professionnel vidéo-composite 6 voies.

laquelle la broche 4 est l'entrée non inverseuse et la broche 5 l'entrée inverseuse. La sortie se trouvant sur la broche 2.

Mais voyons donc notre application de plus près en observant le schéma électrique de la figure 1.

Le EL2099C est câblé comme un classique amplificateur opérationnel en configuration non inverseuse à gain variable.

Pour la précision, la contre-réaction est réalisée par les résistances R4, R5 et par le trimmer R6. C'est réellement ce dernier qui permet le réglage en tension

Liste des composants du répartiteur

R1	=	1 kΩ
R2	=	47 Ω
R3	=	68 Ω
R4	=	470 Ω
R5	=	220 Ω
R6	=	470 Ω trimmer
R7	=	68 Ω
R8	=	68 Ω
R9	=	68 Ω
R10	=	68 Ω
R11	=	68 Ω
R12	=	68 Ω
C1	=	100 nF polyester
C2	=	470 µF 25 V électrolytique
C3	=	100 µF 16 V électrolytique
C4	=	100 nF polyester
C5	=	100 nF polyester
C6	=	470 µF 25 V électrolytique
C7	=	100 µF 16 V électrolytique
C8	=	100 nF polyester
C9	=	100 nF polyester
C10	=	100 nF polyester
LD1	=	LED verte 5 mm
U1	=	Régulateur 7812
U2	=	Régulateur 7912
U3	=	Intégré EL2099 Elantec
PT1	=	Pont redresseur
FUS1	=	Fusible rapide 200 mA
TF1	=	Transfo. 220 V /2 fois 12 V /10 VA

Divers :

1	Bornier 3 pôles
2	Radiateur pour TO220
7	Prises RCA pour CI
1	Porte-fusible
1	CI réf. S309

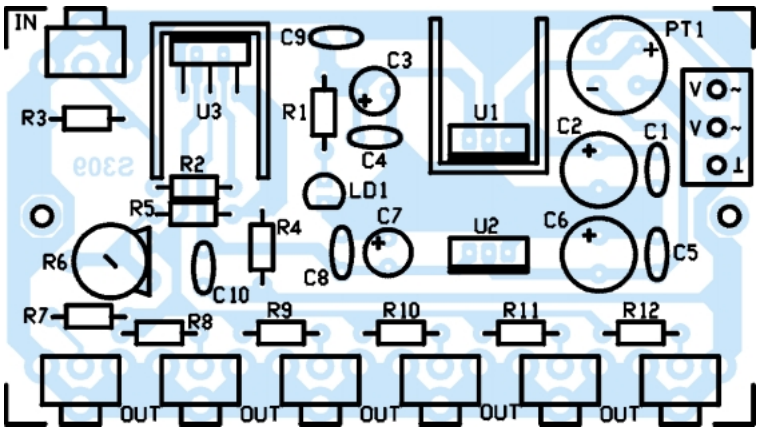
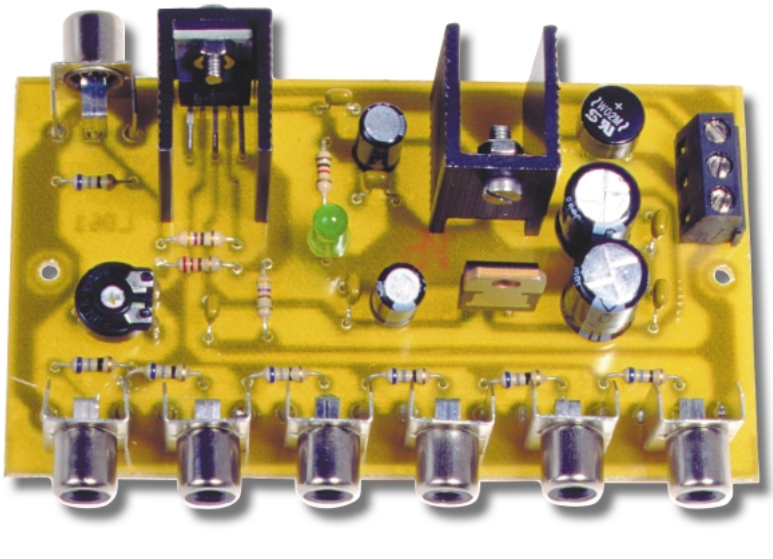


Figure 2 : Schéma d'implantation des composants du répartiteur.



Notre prototype, une fois le montage terminé. Le dispositif utilise un seul circuit intégré spécial, un EL2099C de la société Elantec.

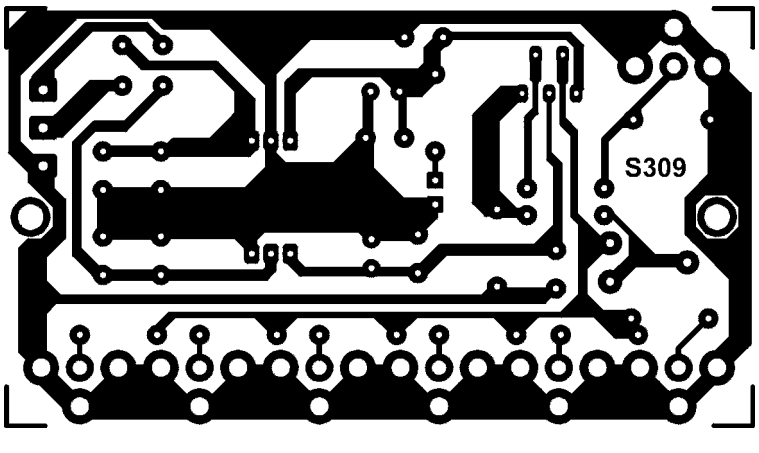
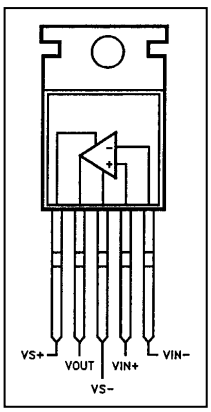


Figure 3 : Dessin du circuit imprimé, côté pistes, échelle 1.

L'amplificateur pour la vidéo-distribution EL2099C

L'amplificateur est pratiquement réalisé avec un seul circuit intégré, un produit de la société Elantec, fabricant spécialisé dans les circuits intégrés employés en vidéo grand public et professionnelle. Le circuit intégré EL2099C est résolument un produit de ligne professionnelle destiné à ceux qui travaillent dans le milieu de la vidéo-distribution de signaux issus de caméras ou de magnétoscopes.

Le circuit décrit dans ces pages est idéal pour distribuer vers plusieurs moniteurs ou téléviseurs équipés de prise "scart" des images prélevées sur une seule source. En lui-même, le circuit intégré d'Elantec joue le rôle fondamental d'adaptateur d'impédance et d'amplificateur de courant, garantissant le transfert de chaque composante du signal sans perte de qualité.



En fait il a une largeur de bande passante de l'ordre de 50 MHz (à –3 dB), un "slew rate" très élevé (1 000 V/µs), une erreur de phase négligeable (à peine 0,05 %) et la possibilité de fournir un courant d'environ 800 mA sur sa broche de sortie. Le boîtier est un TO220, prévu pour une fixation facile sur un radiateur, à 5 broches disposées sur deux rangées, en quinconce. Il peut être alimenté par des tensions symétriques de valeur comprise entre ±5 volts et ±15 volts. En particulier, à une tension de ±15 volts, il délivre une tension de ±11 volts sur une charge d'à peine 25 Ω, garantissant le "slew rate" maximum de 1 000 V/ µs.

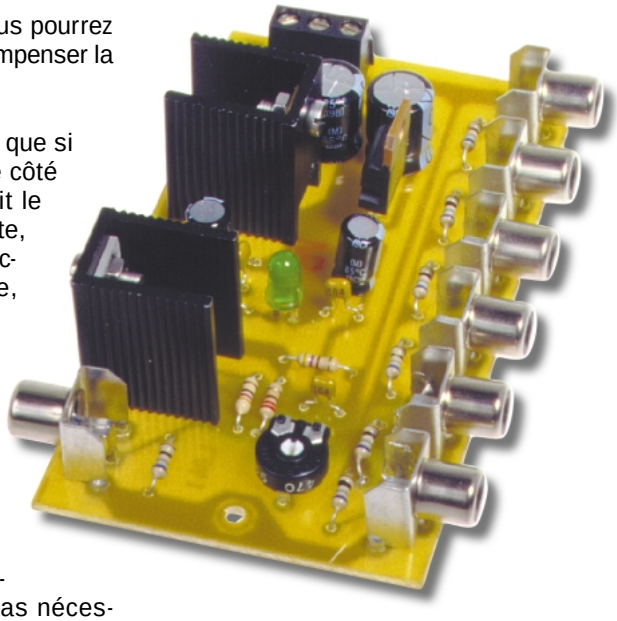
Figure 5 : Brochage de l'amplificateur de distribution Elantec EL2099C.

Dans notre cas il fonctionne avec une tension de ±12 volts, plus que suffisante pour piloter 6 sorties avec un courant correct.

de l'amplificateur et que vous pourrez utiliser, en pratique, pour compenser la perte de signal.

A ce propos, il faut préciser que si on tourne le curseur vers le côté relié à la broche 2 on réduit le niveau de la vidéo composite, dans le sens opposé (en direction de R5), on l'augmente, bien entendu.

Le gain minimum correspond à environ 1,4 fois le signal d'entrée et le gain maximum approche les 2,5 fois.



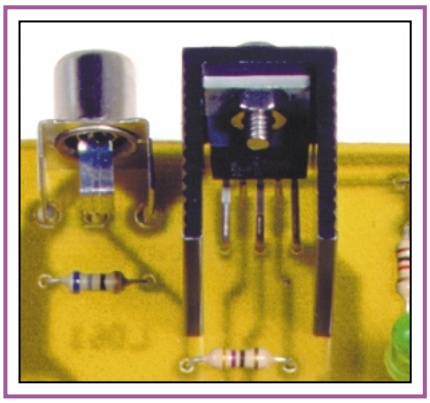
Le circuit intégré travaille avec une tension symétrique, pour cela il n'est pas nécessaire d'utiliser le traditionnel diviseur de tension comme dans le cas d'une alimentation simple. Les condensateurs de couplage à l'entrée et sur la contre-réaction ne sont pas nécessaires non plus. En fait, vous voyez

Parameter	Description	Temp	Min	Typ	Max	Test Level	Units
V_{OS}	Input Offset Voltage	25°C		5	20	I	mV
		T_{MIN}, T_{MAX}			25	IV	mV
TC V_{OS}	Average Offset Voltage Drift	Full		20		V	µV/°C
$+I_{IN}$	+Input Current	25°C		5	20	I	µA
		T_{MIN}, T_{MAX}			30	IV	µA
$-I_{IN}$	−Input Current	25°C		8	35	I	µA
		T_{MIN}, T_{MAX}			50	IV	µA
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	25°C	50	60		I	dB
PSRR	Power Supply Rejection Ratio	25°C	60	70		I	dB
R_{OL}	Transimpedance	25°C	85	140		I	kΩ
$+R_{IN}$	+Input Resistance	25°C	700	1000		I	kΩ
		T_{MIN}, T_{MAX}	600			IV	kΩ
$+C_{IN}$	+Input Capacitance	25°C		3		V	pF
CMIR	Common Mode Input Range	25°C		±12.5		V	V

Parameter	Description	Temp	Min	Typ	Max	Test Level	Units
V_O	Output Voltage Swing V_S = ±15V	25°C	±9	±11		I	V
	Output Voltage Swing V_S = ±5V	25°C	±2.4	±3.0		I	V
I_{OUT}	Output Current	25°C	360	440		I	mA
I_{SC}	Output Short-Circuit Current	25°C	600	800		I	mA
		T_{MIN}, T_{MAX}		800		V	mA
I_S	Supply Current	25°C		32	45	I	mA

Paremeter	Description	Min	Typ	Max	Test Level	Units
SR	Slew Rate	500	1000		IV	V/µs
BW	−3 dB Bandwidth		50		V	MHz
Peaking			0.3		V	dB
t_r, t_f	Rise Time, Fall Time		7		V	ns
dG	Differential Gain; DC Input Offset from 0V through +0.714V, AC Amplitude 286 mV_{p-p}, f = 3.58 MHz		0.03		V	%
dP	Differential Phase; DC Input Offset from 0V through +0.714V, AC Amplitude 286 mV_{p-p}, f = 3.58 MHz		0.05		V	deg. (°)

Figure 4 : Caractéristiques électriques de l'amplificateur EL2099C pour vidéo-distribution de la société Elantec.



que la résistance R4 est directement reliée à la masse.

L'entrée du signal se fait sur la prise "IN". C'est sur cette dernière que l'on relie le connecteur qui arrive de la source vidéo.

La résistance R3 fait office d'adaptateur d'impédance. Elle charge avec 75 Ω la sortie du dispositif pilote (caméra ou magnétoscope). Cette résistance de charge est nécessaire car l'entrée du EL2099C présente une résistance d'entrée beaucoup plus élevée ce qui pourrait entraîner une altération du signal, surtout si le câble coaxial est assez long.

Pour l'alimentation, nous avons recours à un transformateur de 6 à 8 watts, avec un primaire de 220 volts 50 Hz (relié au secteur par l'intermédiaire d'un fusible de protection FUS1) et un secondaire à point milieu de 2 fois 12 volts, connecté directement au pont redresseur PT1. Ce dernier redresse la tension alternative et cette tension est filtrée par les condensateurs électrolytiques C1 et C5.

Nous obtenons ainsi une tension symétrique positive et négative par rapport à la masse, filtrée par C2 et C6, que les deux régulateurs U1 et U2 stabilisent à + et –12 volts.

Notez que U1 est un régulateur positif, il fournit donc un potentiel positif référencé à la masse, le régulateur U2 est complémentaire et fournit une tension négative par rapport à la masse commune.

Les condensateurs C3 et C4 filtrent le +12 volts et les condensateurs C7 et C8 en font de même pour le côté négatif –12 volts.

Pour ce qui concerne la sortie de l'amplificateur vidéo, nous avons dimensionné le circuit pour disposer de 6 canaux indépendants, chacun d'eux comporte en série une résistance de 75 Ω et sur chacun d'eux sera relié un seul moniteur vidéo-composite ou un téléviseur avec une entrée SCART.

Naturellement, il n'est pas obligatoire de relier tous les moniteurs. En fait, l'impédance de sortie du EL2099C est tellement faible qu'elle est négligeable par rapport à celle de toutes les sorties mises ensemble.

C'est pour cette raison que le fait d'en charger une seule, plusieurs ou toutes, n'entraîne pas de grandes variations dans l'amplitude du signal vidéo.

De toute façon, le trimmer R6 est à notre disposition pour compenser les éventuels défauts qui pourraient provoquer la dégradation des images sur l'écran.

Réalisation pratique

S'agissant de signaux vidéo, nous conseillons de réaliser le montage en utilisant un circuit imprimé spécifique comme support pour les composants et de ne pas les câbler sur une plaque prépercée (Veroboard). Pour ce faire, utilisez le dessin du circuit imprimé donné à l'échelle 1/1 dans la figure 3.

Voyons à présent comment construire le répartiteur, en commençant par le circuit imprimé, qui sera réalisé de préférence par la méthode photographique maintes fois décrite au cours des articles précédents.

Après avoir gravé et percé le circuit, vous pouvez monter tous les composants en commençant par les résistances et par le trimmer.

Poursuivez par la mise en place des condensateurs (attention à la polarité des condensateurs électrolytiques) et insérez également la LED LD1. Pour celle-ci, rappelez-vous que la cathode est la patte qui se trouve sous la partie plate de la LED. C'est aussi la patte la plus courte.

Placez les deux régulateurs intégrés U1 et U2, en faisant attention au premier qui a son côté métallique orienté vers U2 et le second avec son côté métallique tourné vers les prises vidéo de sortie.

Pour ce qui est du EL2099C, vous devez le placer avec la partie métallique de son boîtier vers l'extérieur du circuit imprimé de façon à pouvoir le fixer sur un petit dissipateur de chaleur, lequel aura une résistance thermique de 15 à 18 °C/W.

Faites attention lors du montage du pont redresseur, qui doit être mis en place dans un sens bien précis (le négatif doit être dirigé vers U1) à respecter absolument.

Pour les liaisons avec le secondaire du transformateur d'alimentation, vous disposez d'un bornier à vis à trois plots, au pas de 5 millimètres soudé sur le circuit imprimé. Pour l'entrée et les sorties, nous avons prévu 7 prises RCA simples pour circuit imprimé.

Réglage et installation

Le montage terminé, vérifiez votre travail minutieusement afin de déceler une éventuelle mauvaise soudure ou un court-circuit imprévu. Si tout est normal, vous pouvez songer à installer votre montage dans un coffret capable d'abriter la platine ainsi que le transformateur d'alimentation.

Ce dernier doit être installé à une distance d'au moins 5 centimètres du montage. Un écran de protection en métal (fer doux) relié à la masse de manière à constituer un blindage est souhaitable.

Si cela n'était pas fait, il se pourrait que vous constatiez une petite interférence à 50 Hz. Elle serait de toute façon très peu gênante car la majorité des téléviseurs sont en mesure de filtrer cette fréquence. Cette précaution est uniquement prévue pour le cas où le balayage vertical serait entrelacé à 50 Hz.

Le coffret doit être métallique. A ce dernier, sera reliée la masse de l'étage d'alimentation en un seul point. Cela veut dire que par la force des choses, il faut isoler la partie métallique des prises RCA, en prévoyant une face avant en matière plastique ou bien effectuer des trous de passage plus larges afin que la partie métallique des prises ne soit pas en contact avec le coffret. Cette précaution permettra de réduire les perturbations et les signaux parasites.

Sur ce circuit imprimé, vérifiez que les deux fils du secondaire du transformateur sont bien reliés aux points marqués "V" et que la prise centrale (0) soit bien reliée au point marqué par le symbole de masse (T à l'envers).

Le primaire sera câblé à un cordon pourvu d'une fiche secteur. En série avec l'un des fils du cordon secteur, intercalez un porte-fusible de panneau équipé d'un fusible rapide de 200 mA (FUS1).

Isolez bien les soudures de ce porte-fusible afin d'éviter une secousse désagréable à chaque fois que vous mettrez les mains dans le coffret. Installez le porte-fusible à un endroit du coffret où il n'apporte pas de gène, par exemple sur la partie arrière.

Sur le coffret, prévoyez également un perçage pour faire sortir la LED de témoin d'alimentation et un autre pour permettre le réglage du trimmer R6 à l'aide d'un petit tournevis.

Pour la liaison à la source vidéo, utilisez un câble coaxial terminé par une fiche RCA. Faites de même pour les sorties. La longueur des câbles qui partent aux moniteurs ou aux téléviseurs, ne doit pas excéder 40 à 50 mètres.

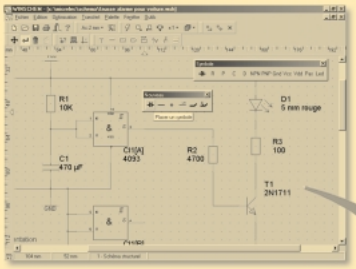
Coût de la réalisation

Tous les composants pour réaliser le répartiteur FT309 y compris le circuit imprimé, la connectique et le circuit intégré Elantec EL2099C mais sans le transfo : env. 268 F. Le circuit imprimé percé et sérigraphié seul : env. 35 F. Le circuit intégré Elantec EL2099C seul : env. 190 F. Voir publicités dans la revue.

◆ ***F. D.***

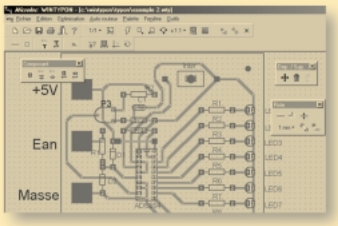
WINSCHEM - WINTYPON LIGHT

La puissance à petit prix !



WINSCHEM
Logiciel de saisie de schéma
Nombre max de symboles non limité,
Gestions de feuilles, de labels, de bus,
Création de nouveaux symboles,
Transfert aisé vers WINTYPON.
Très convivial : mise en place rapide de tensions, d'intensités, de textes, de cadres ...

WINTYPON ***Logiciel de réalisation de CI***
Nombre max de composants non limité,
Simple ou double face, CMS.
Routeur initial, essais multiples de routage.
Création de nouveaux composants.
Placement de texte, zone de cuivre ...
Très simple d'emploi : Palette Action : Déplacer, Modifier, Supprimer, Annuler.



Ces 2 logiciels sont 100% français (Doc, aide, vidéo, exemples...). Ils fonctionnent sous Windows 95, 98 ou NT4. La version Light de WINSCHEM interdit l'exportation du schéma (Menu Edition Copier Coller).
La version Light de WINTYPON ne génère pas les fichiers GERBER, ISO et EXL.
Toutes les autres fonctions sont absolument identiques aux versions complètes.

WINSCHEM version complète : **500** F TTC / version light : **200** F TTC
WINTYPON version complète : **500** F TTC / version light : **200** F TTC
NET TYPON interface entre ORCAD®, VIEWLOGIC®, MICROSIM®, et WINTYPON : **500** F TTC
versions démo téléchargeables sur http://www.micrelec.fr

Commande accompagnée du règlement à :
MICRELEC
4, place Abel Leblanc - 77120 Coulommiers - tel : 01.64.65.04.50

Vous verrez dès le mois prochain dans "Informatique pour électroniciens" une application pratique de ce logiciel

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
690F



ALINCO DJS-41CQ
990F



MICRO 430S
750F



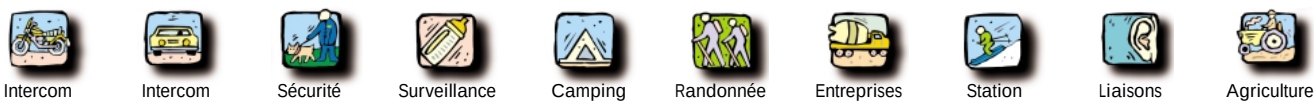
DISPONIBLE
ENTRÉE DE GAMME
PRESIDENT LIBERTY
395F

www.gotech.fr

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

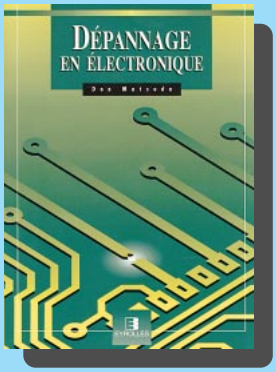
Communiquer gratuitement

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



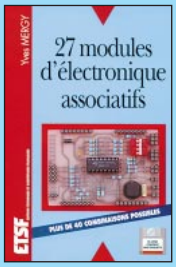
Intercom Moto | Intercom Auto | Sécurité | Surveillance (Baby-sitting) | Camping | Randonnée | Entreprises BTP | Station de skis | Liaisons internes | Agriculture

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

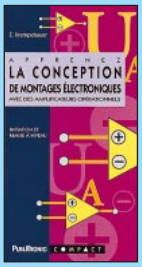


RÉF. JEI05 PRIX ..... 198 F

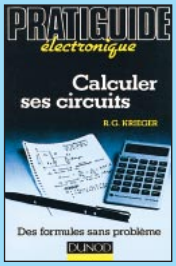
L'auteur de cet ouvrage propose une méthode de dépannage où le technicien devra poursuivre une démarche logique : à partir de la vue d'ensemble d'un circuit, il saura remonter au composant défectueux. La partie théorique, toutefois nécessaire, est réduite au minimum. Le technicien, à l'aide d'un simple voltmètre, peut, s'il maîtrise bien la compréhension du circuit, effectuer son dépannage. Vérifications en et hors circuit, dépannages des étages à transistors, des alimentations, des amplis de puissance et étages à haute tension, des étages HF, des étages alimentant les tubes cathodiques... Au moyen de schémas, de nombreux exemples et surtout, de « trucs », l'auteur nous amène à acquérir cette démarche « du dépanneur ».



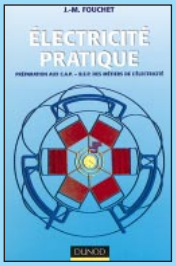
RÉF. JEJ75
PRIX ..... 225 F
ÉLECTRONIQUE



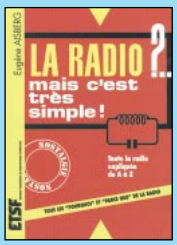
RÉF. JEJ83
PRIX ..... 135 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEJ85
PRIX ..... 99 F
ÉLECTRONIQUE



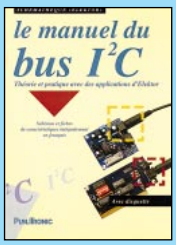
RÉF. JEJA003
PRIX ..... 118 F
ÉLECTRONIQUE



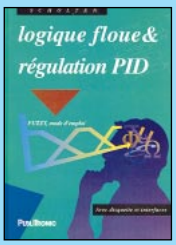
RÉF. JEJ68
PRIX ..... 160 F
ÉLECTRONIQUE



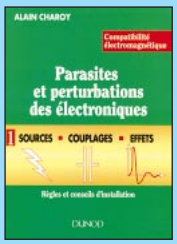
RÉF. JEO26
PRIX ..... 169 F
ÉLECTRONIQUE



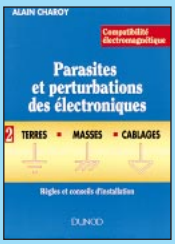
RÉF. JEO40
PRIX ..... 259 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEO38
PRIX ..... 199 F
ÉLECTRONIQUE



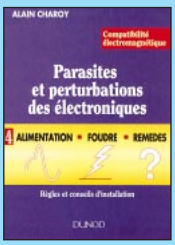
RÉF. JEJ33-1
PRIX ..... 160 F
ÉLECTRONIQUE



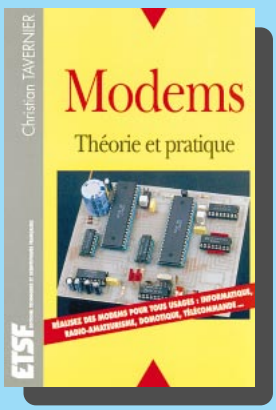
RÉF. JEJ33-2
PRIX ..... 160 F
ÉLECTRONIQUE



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



RÉF. JEJ33-4
PRIX ..... 160 F
ÉLECTRONIQUE



RÉF. JEJA068 PRIX ..... 130 F

Un livre pour comprendre, construire et bien utiliser les modems.
Au sommaire : Les liaisons informatiques. Comment fonctionne un modem ? Les principaux circuits intégrés. Réalisation d'un modem universel. Comment réaliser un micro serveur Télétel ?
Tous les circuits décrits ont été conçus et testés par l'auteur. Ils sont à la portée de tous et ne font appel qu'à des composants aisément disponibles sur le marché français.

LISTE COMPLÈTE

1 - LES LIVRES

REF	DÉSIGNATION	PRIX EN F	PRIX EN €
	ÉLECTRONIQUE		
JEJ75	27 MODULES D'ÉLECTRONIQUE ASSOCIATIFS	225 F	34,30€
JEJ12	350 SCHÉMAS HF DE 10 KHZ À 1 GHZ	198 F	30,18€
JEA12	ABC DE L'ÉLECTRONIQUE	50 F	7,62€
JEJ27	ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES	262 F	39,94€
JEO24	APPRENEZ LA CONCEPT° 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 ÉLECT.	135 F	20,58€
JEJ85	CALCULER SES CIRCUITS	99 F	15,09€
JEO70	COMPRENDRE ET UTLISER L'ÉLECT. DES HF	249 F	37,96€
JEI09	COMPRENDRE L'ÉLECT. 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 NOUVELLE ÉDITION	118 F	17,99€
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€
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€
JEJA109	LES APPAREILS BF À LAMPES	165 F	25,15€
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€
JEJA071	MONTAGES AUTOUR DU 68705	190 F	28,97€
JEU91	MORE ADVANCED USES OF THE MULTIMETER	40 F	6,10€
JEO34	MULTIMEDIA ? PAS DE PANIQUE !	149 F	22,71€
JEJ33-1	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.1)	160 F	24,39€
JEJ33-2	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.2)	160 F	24,39€
JEJ33-3	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.3)	160 F	24,39€
JEJ33-4	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.4)	160 F	24,39€
JEU98	PRACTICAL OSCILLATOR CIRCUITS	70 F	10,67€
JEJ18	PRATIQUE DES OSCILLOSCOPES	198 F	30,18€
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€
JEJA094	TÉLÉCOMMANDES	149 F	22,71€
JEO25	THYRISTORS ET TRIACS	199 F	30,34€
JEJ36	TRACÉ DES CIRCUITS IMPRIMÉS	155 F	23,63€

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 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 03/2000

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE 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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

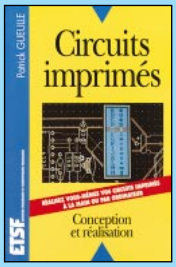
LIBRAIRIE

ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS
2



Réf. JEO27 Prix ..... 249 F

Que l'on ne s'y trompe pas : malgré son style léger et le ton employé par l'auteur, ce livre est un véritable guide du dépannage qui saura tirer d'affaire tout technicien amateur ou débutant. La philosophie du dépannage étant posée, on commencera par choisir les outils et l'équipement de mesure appropriés. Puis on apprendra à connaître les différents composants et les problèmes qu'ils peuvent créer. De nombreux exemples sont donnés au lecteur, sous la forme de schémas et de questions. La partie intitulée « vrais circuits et vrais problèmes » met en avant les pannes courantes de certains étages (et comment y remédier).



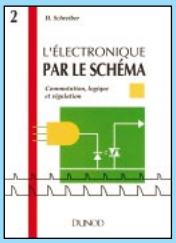
Réf. JEJ02
Prix ..... 138 F
DEBUTANTS



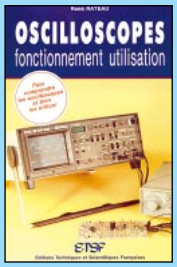
Réf. JEJA104
Prix ..... 128 F
DEBUTANTS



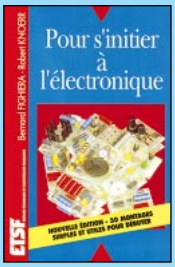
Réf. JEJ31-1
Prix ..... 158 F
DEBUTANTS



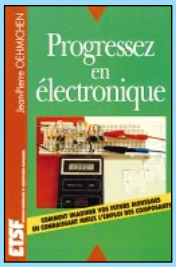
Réf. JEJ31-2
Prix ..... 158 F
DEBUTANTS



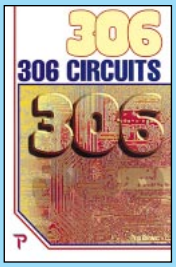
Réf. JEJ55
Prix ..... 192 F
DEBUTANTS



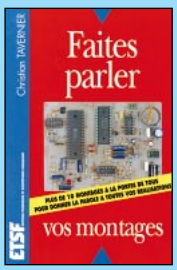
Réf. JEJ39
Prix ..... 148 F
DEBUTANTS



Réf. JEJ44
Prix ..... 159 F
DEBUTANTS



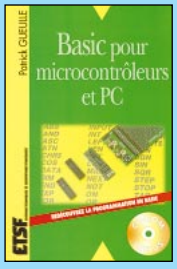
Réf. JEO32
Prix ..... 169 F
MONTAGES



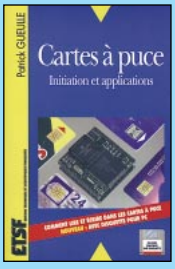
Réf. JEJA015
Prix ..... 128 F
MONTAGES



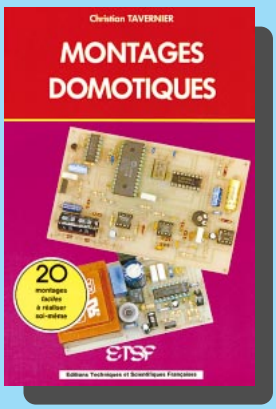
Réf. JEJ41
Prix ..... 129 F
MONTAGES



Réf. JEJA102
Prix ..... 225 F
INFORMATIQUE



Réf. JEJ87
Prix ..... 225 F
INFORMATIQUE



Réf. JEJA074 Prix ..... 149 F

Le lave-vaisselle qui déborde et inonde la cuisine en votre absence, le voleur observant l'absence d'éclairage de votre maison pour pouvoir vous cambrioler font partie des calamités qui ne devraient plus exister si la domotique se décidait enfin à voir le jour. Ce livre vous propose de réaliser plus de vingt montages dans tous les domaines de la domotique : détection de fuites d'eau ou de gaz, d'incendie, d'intrusion. Simulation de présence, appels téléphoniques automatiques. Télécommande à courants porteurs, par téléphone, programmateur intelligent...

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

JEJ02	CIRCUITS IMPRIMÉS	138 F	21,04€
JEJA104	CIRCUITS IMPRIMÉS EN PRATIQUE	128 F	19,51€
JEO48	ÉLECT. 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€
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€
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€
JEJ44	PROGRESSEZ EN ÉLECTRONIQUE	159 F	24,24€

MONTAGES ÉLECTRONIQUES

JEJ74	1500 SCHÉMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	275 F	41,92€
JEJA112	2000 SCHÉMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	298 F	45,43€
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€
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	98 F	14,94€
JEJ43	MONTAGES SIMPLES POUR TÉLÉPHONE	134 F	20,43€
JEJA103	RÉALISATIONS PRATIQUES À AFFICHAGE LED	149 F	22,71€
JEJA089	RÉUSSIR 25 MONTAGES À CIRCUITS INTÉGRÉS	95 F	14,48€

ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE

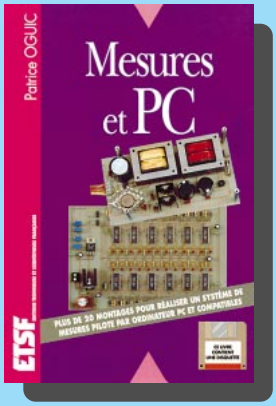
JEU51	AN INTRO. TO COMPUTER COMMUNICATION	65 F	9,91€
JEO36	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN BASIC	249 F	37,96€
JEO42	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN MATCHBOX	269 F	41,01€
JEJA102	BASIC POUR MICROCONTRÔLEURS ET PC	225 F	34,30€
JEJ87	CARTES À PUCE	225 F	34,30€
JEJ88	CARTES MAGNÉTIQUES ET PC	198 F	30,18€
JEO54	COMPILATEUR CROISÉ PASCAL	450 F	68,60€
JEO65	COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	379 F	57,78€
JEO55-1	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET LE MAT.NUMÉRIQUE T.1)	249 F	37,96€
JEO55-2	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET LE MAT. NUMÉRIQUE T.2)	249 F	37,96€
JEO72	ESPRESSO	149 F	22,71€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE 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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 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 03/2000



RÉF. JEJ48 PRIX .....230 F

Nous proposons dans cet ouvrage, à ceux que l'électronique et l'informatique passionnent, diverses réalisations qui ont toutes un point commun : elles permettent la saisie puis la mesure d'informations électriques extérieures à l'aide d'un ordinateur de type PC. Le lecteur pourra réaliser : une carte d'interface au PC et compatible, un oscilloscope, un analyseur de signaux logiques, une carte à convertisseur analogique-digital de haute précision... Pour la partie numérique, nous vous proposons la réalisation d'une carte de 32 entrées-sorties qui sera très utile dans certaines applications sur les mesures. Disquette de programmes jointe.



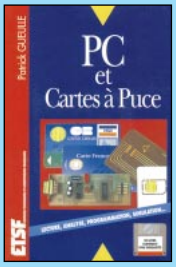
RÉF. JE011
PRIX .....169 F
INFORMATIQUE



RÉF. JE045
PRIX .....249 F
INFORMATIQUE



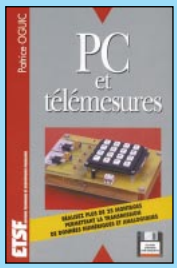
RÉF. JEJ23
PRIX .....225 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEJ47
PRIX .....225 F
INFORMATIQUE



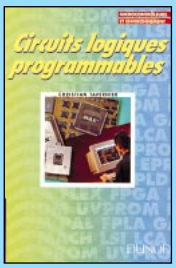
RÉF. JEJA077
PRIX .....230 F
INFORMATIQUE



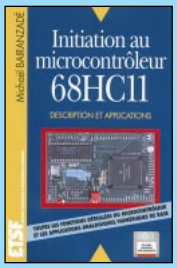
RÉF. JEJA078
PRIX .....225 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEJ073
PRIX .....229 F
INFORMATIQUE



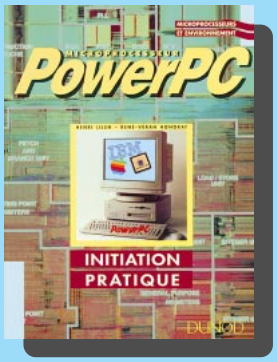
RÉF. JEJA099
PRIX .....189 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJA019
PRIX .....225 F
MICROCONTRÔLEURS

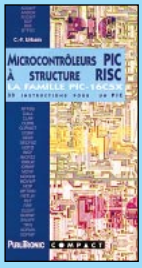


RÉF. JEJA050
PRIX .....186 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JEJA064 PRIX.....165 F

Le PowerPC est le défi technologique mis au point par Motorola, IBM et Apple pour améliorer considérablement la puissance et la rapidité des microprocesseurs qui équipent les micro-ordinateurs, tout en proposant sur le marché un composant dont le rapport qualité/prix est le plus performant. L'ambition de cet ouvrage est de montrer les caractéristiques, les avantages et le fonctionnement pratique des PowerPC. Il s'adresse aux techniciens, ingénieurs de développement et de maintenance en électronique, en informatique industrielle, ainsi qu'aux étudiants dans les disciplines liées aux nouvelles technologies.



RÉF. JE047
PRIX .....110 F
MICROCONTRÔLEURS



RÉF. JEJ34
PRIX .....130 F
COMPOSANTS

JEO75	JE PROGRAMME LES INTERFACES DE MON PC	219 F	33,39€
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 ÉLECTRONIQUES 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€
JEO73	TOUTE LA PUISSANCE DE C++	229 F	34,91€

TECHNOLOGIE ÉLECTRONIQUE

JEJ78	ACCESS.BUS	250 F	38,11€
JEJA099	CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES	189 F	28,81€
JEJA031	LE BUS CAN THÉORIE ET PRATIQUE	250 F	38,11€
JEJA031-2	LE BUS CAN APPLICATIONS	250 F	38,11€
JEJA032	LE BUS I2C	250 F	38,11€
JEJA033	LE BUS I2C PAR LA PRATIQUE	210 F	32,01€
JEJA111	LE BUS I2C PRINCIPES ET MISE EN ŒUVRE	250 F	38,11€
JEJA034	LE BUS IEE-488	210 F	32,01€
JEJA035	LE BUS VAN	148 F	22,56€
JEJA037	LE MICROPROCESSEUR ET SON ENVIRONNEMENT	155 F	23,63€
JEJA113	LES DSP FAMILLE TMS320C54x	228 F	34,76€
JEJA051	LES MICROPROCESSEURS COMMENT CA MARCHE	88 F	13,42€
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€
JEJA108	LES MICROCONTRÔLEURS ST7	248 F	37,81€
JEJA038	LE ST62XX	198 F	30,18€
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€
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€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE 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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 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 03/2000

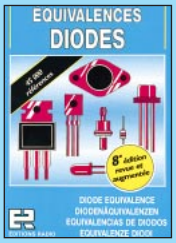


RÉF. JEJ76 PRIX ..... 198 F

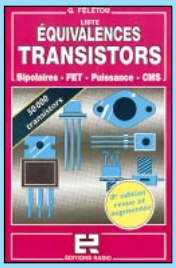
Avec une collection de schémas tout faits, sélectionnés et éprouvés, englobant toute la basse fréquence, cet ouvrage est à la fois un outil de travail et une banque d'idées. Afin de pouvoir accéder à ces données sans se perdre dans le vaste choix de schémas proposés, l'auteur a élaboré plusieurs systèmes d'index (mots-clés, types de circuits intégrés, puissance, tension d'alimentation, impédance de haut-parleur).
Au sommaire : Répertoire des circuits intégrés. Classement des amplificateurs. Schémas.
Public : Professionnels en électronique, étudiants.



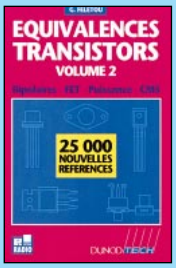
RÉF. JEJ54
PRIX ..... 230 F
DOCUMENTATION



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

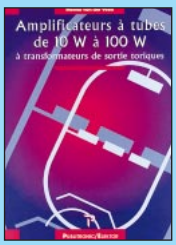


RÉF. JEJA054-1
PRIX ..... 185 F
DOCUMENTATION



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

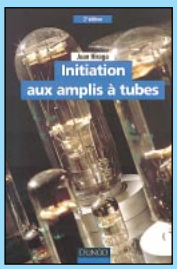
DEMANDEZ LE CATALOGUE ELECTRONIQUE AVEC LA DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE CHAQUE OUVRAGE
(ENVOI CONTRE 4 TIMBRES À 3 FRANCS)



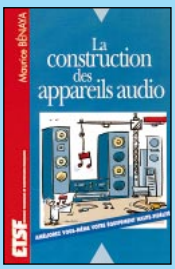
RÉF. JE074
PRIX ..... 299 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



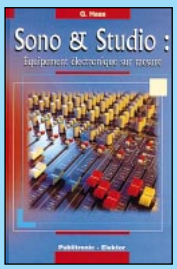
RÉF. JE037
PRIX ..... 249 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



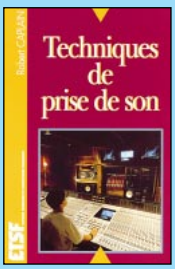
RÉF. JEJ51
PRIX ..... 170 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JEJA023
PRIX ..... 138 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



RÉF. JE062
PRIX ..... 229 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



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



RÉF. JEJ65 PRIX ..... 280 F

Cet ouvrage répondra aux attentes de beaucoup d'acteurs du monde audio cherchant à acquérir une connaissance générale de l'état de l'art. À ce titre, les retombées des méthodes d'analyse moderne permettant la prédiction des performances font l'objet d'un examen approfondi. De même sont abordés sous un angle pratique les problèmes d'adaptation à l'environnement acoustique. Au sommaire : caractéristiques d'évolution des reproducteurs acoustiques, les haut-parleurs, les haut-parleurs spéciaux et expérimentaux, écrans et enceintes acoustiques, réalisation pratique des enceintes acoustiques, filtres et réseaux, adaptation à l'environnement.

JEJ95	COMPOSANTS INTÉGRÉS	178 F	27,14€
JEI03	CONNAITRE 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	230 F	35,06€
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€
JEO29	MÉMOTECH ÉLECTRONIQUE	247 F	37,65€
JEJA075	OPTO-ÉLECTRONIQUE	153 F	23,32€
JEO28	RÉPERTOIRE DES BROCHAGES DES COMPOSANTS	145 F	22,11€
JEJA090	SCHÉMATHÈQUE	160 F	24,39€

AUDIO, MUSIQUE, SON

JEJ76	400 SCHÉMAS AUDIO, HIFI, SONO BF	198 F	30,18€
JEO74	AMPLIFICATEURS À TUBES DE 10 W À 100 W	299 F	45,58€
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€
JEJA107	GUIDE PRATIQUE DU MIXAGE	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€
JEO41	PRATIQUE DES LASERS	269 F	41,01€
JEJA114	SONO ET PRISE DE SON 3EME EDITION	250 F	38,11€
JEO62	SONO ET STUDIO	229 F	34,91€
JEJA093	TECHNIQUES DE PRISE DE SON	169 F	25,76€
JEJ65	TECHNIQUES DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES	280 F	42,69€

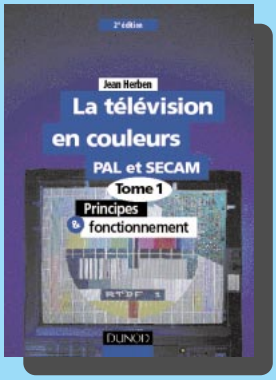
VIDÉO, TÉLÉVISION

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 *LES 9 TOMES*	775 F	118,15€
JEJ98-1	COURS DE TÉLÉVISION (T.1)	198 F	30,18€
JEJ98-2	COURS DE TÉLÉVISION (T.2)	198 F	30,18€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE 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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 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 03/2000



RÉF. JEJA025-1 PRIX ..... 230 F

Ces ouvrages très pédagogiques expliquent simplement aux techniciens de production et de maintenance et aux étudiants, comment fonctionnent les téléviseurs en PAL et en SECAM. Tous les sujets, même les plus difficiles sont abordés dans un langage compréhensible par tous.

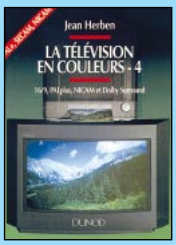
Tome 1 : Principes et fonctionnement :
D'une approche plus technique et pratique que scientifique, l'ouvrage guide le lecteur vers un schéma-bloc, clair et facile à comprendre, utilisable pour toutes les marques rencontrées en Europe.



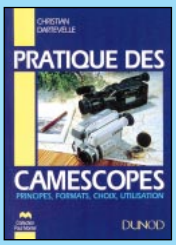
RÉF. JEJA025-2
PRIX ..... 230 F
VIDEO, TELEVISION



RÉF. JEJA025-3
PRIX ..... 198 F
VIDEO, TELEVISION



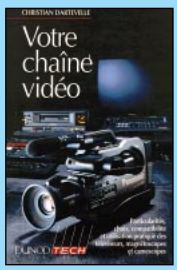
RÉF. JEJA025-4
PRIX ..... 169 F
VIDEO, TELEVISION



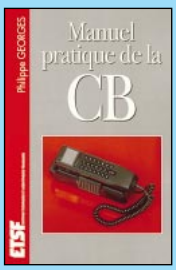
RÉF. JEJA080
PRIX ..... 168 F
VIDEO, TELEVISION



RÉF. JEJ20
PRIX ..... 154 F
VIDEO, TELEVISION



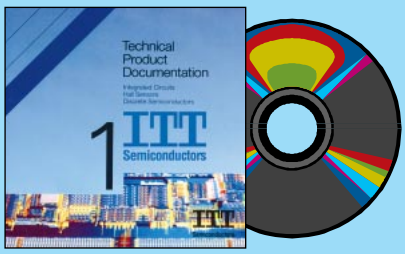
RÉF. JEJA098
PRIX ..... 178 F
VIDEO, TELEVISION



RÉF. JEJ05
PRIX ..... 98 F
CB



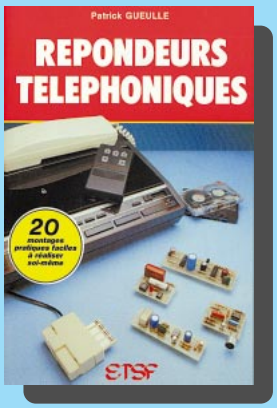
RÉF. JEJA009
PRIX ..... 130 F
MAISON ET LOISIRS



RÉF. JCD038
PRIX ..... 120 F
CD-ROM



RÉF. JCD039
PRIX ..... 120 F
CD-ROM



RÉF. JEJA052 PRIX ..... 140 F

Au-delà des répondeurs simples ou enregistreurs, toutes sortes d'autres appareils à réponse automatique peuvent être créés pour tirer le maximum de ce prodigieux outil de communication qu'est le téléphone : surveillance à distance de locaux ou d'équipements, télécommandes par clavier téléphonique ou par MINITEL, réacheminement d'appels par une seconde ligne, etc. De plus, construire soi-même ses répondeurs permet de les doter de possibilités insoupçonnées. L'auteur vous livre ici son expérience sous la forme d'une vingtaine de modules faciles à construire.

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€
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.1)	215 F	32,78€
JEJA042-2	LES CAMESCOPES (T.2)	335 F	51,07€
JEJA046	MAGNÉTOSCOPES VHS PAL ET SECAM	230 F	35,06€
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 3EME EDITION	148 F	22,56€
JEJA088	RÉSOLUTION DES TUBES IMAGE	150 F	22,87€
JEJA098	VOTRE CHAÎNE VIDÉO	178 F	27,14€
	CB		
JEJ05	MANUEL PRATIQUE DE LA CB	98 F	14,94€
JEJA079	PRATIQUE DE LA CB	98 F	14,94€
	MAISON ET LOISIRS		
JEJA110	ALARMES ET SÉCURITÉ	165 F	25,15€
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 MONTAGES POUR LA PÊCHE	145 F	22,11€
JEJ49	ÉLECTRICITÉ DOMESTIQUE	128 F	19,51€
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€
JEO71	RECYCLAGE DES EAUX DE PLUIE	149 F	22,71€

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€
JCD036	DATA BOOK : CYPRESS	120 F	18,29€
JCD037	DATA BOOK : INTEGRATED DEVICE TECHNOLOGY	120 F	18,29€
JCD038	DATA BOOK : HAIL SENSORS	120 F	18,29€
JCD039	DATA BOOK : LIVEARVIEW	120 F	18,29€
JCD040	DATA BOOK : MAXIM	120 F	18,29€
JCD041	DATA BOOK : MICROCHIP	120 F	18,29€
JCD042	DATA BOOK : NATIONAL	140 F	21,34€
JCD043	DATA BOOK : SGS-THOMSON	120 F	18,29€
JCD044	DATA BOOK : SIEMENS	120 F	18,29€
JCD045	DATA BOOK : SONY	120 F	18,29€
JCD046	DATA BOOK : TEMIC	120 F	18,29€
JCD022	DATATHÈQUE CIRCUITS INTÉGRÉS	229 F	34,91€
JCD035	E-ROUTER	229 F	34,91€
JCD024	ESPRESSO	117 F	17,84€
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€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE 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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 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 03/2000

BON DE COMMANDE LIBRAIRIE

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 02 99 42 52 73
AVEC UN RÈGLEMENT PAR CARTE BANCAIRE

DÉSIGNATION	RÉF.	QTÉ	PRIX UNIT.	S/TOTAL

☐ **JE COMMANDE**
ET J'EN PROFITE POUR M'ABONNER
JE REMPLIS LE BULLETIN SITUÉ AU VERSO ET JE BÉNÉFICIE IMMÉDIATEMENT DE LA REMISE DE 5 % SUR TOUT LE CATALOGUE D'OUVRAGES TECHNIQUES ET DE CD-ROM
☐ **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)

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC
chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ mandat ☐

CB ☐ **JE PAYE PAR CARTE BANCAIRE**
_____
Date d'expiration _____
Signature ▷

Date de commande _____

VEUILLEZ ECRIRE EN MAJUSCULES SVP, MERCI.

NOM : _____ **PRÉNOM :** _____

ADRESSE : _____

_____

CODE POSTAL : _____ **VILLE :** _____

TÉLÉPHONE (Facultatif) : _____

02/2000

Ces informations sont destinées à mieux vous servir. Elles ne sont ni divulguées, ni enregistrées en informatique.

ABONNEZ VOUS à ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine

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.*

* à l'exception des promotions et des références BNDL

S'ABONNER C'EST :

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

* pour un abonnement de deux ans uniquement. (délai de livraison : 4 semaines)

OUI, Je m'abonne à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS A PARTIR DU N° ____

E010

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 JMJ

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal

❑ mandat

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

Date d'expiration : ____

Date, le _____

Signature obligatoire ▷

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

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) **306 FF** 46,65€

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) au lieu de 162 FF en kiosque, soit 26 FF d'économie **136 FF** 20,73€

❑ **12 numéros** (1 an) au lieu de 324 FF en kiosque, soit 68 FF d'économie **256 FF** 39,03€

❑ **24 numéros** (2 ans) au lieu de 648 FF en kiosque, soit 152 FF d'économie **496 FF** 75,61€

Pour un abonnement de 2 ans, cochez la case du cadeau désiré.

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS

Gratuit :

❑ **Une torche de poche**

❑ **Un outil 7 en 1**

❑ **Une pince à dénuder**

Avec 24 FF uniquement en timbres :

❑ **Un multimètre**

❑ **Un fer à souder**

délai de livraison : 4 semaines



Bulletin à retourner à : JMJ – Abo. ELECTRONIQUE

B.P. 29 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

Microcontrôleurs PIC

8ème partie (1/2)

Dans la précédente partie du cours, nous avons analysé en détail le jeu d'instructions des microcontrôleurs PIC. Une fois la syntaxe de chaque instruction comprise, il faut étudier "l'assembleur", c'est-à-dire le programme en mesure de transformer le listing d'instructions écrites en assembleur en un listing d'instructions en langage machine. Pour exécuter cette transformation, il faut utiliser un logiciel spécifique qui, pour les microcontrôleurs PIC, s'appelle MPASM. Ce logiciel fait partie d'un plus grand système appelé MPLAB.



Qu'est-ce que le MPLAB ?

Le MPLAB est un système intégré, mis au point par Microchip, à travers lequel il est possible :

- d'écrire un programme en assembleur en utilisant l'éditeur de texte ;
- d'assembler ce programme à travers le MPASM (c'est-à-dire l'assembleur pour les microcontrôleurs PIC) ;
- de simuler le fonctionnement du programme et de trouver les éventuelles erreurs ;
- de programmer le microcontrôleur en utilisant un programmateur comme le PIC START PLUS de Microchip ou celui que nous avons décrit dans le numéro 5 pages 67 et suivantes, par exemple.

Comme vous le voyez, en utilisant ce seul logiciel, le MPLAB, vous pourrez développer toutes les phases qui mènent à la réalisation complète d'un programme.

Ce logiciel est disponible gratuitement sur internet à l'adresse http://www.microchip.com/10/Tools/PICmicro/DevEnv/MPLABi/Software/V41212/index.htm.

Voyons donc en détail comment fonctionne ce système. Lorsqu'on lance le logiciel MPLAB par Windows, ce que l'on appelle le "Project Manager", c'est-à-dire le gestionnaire de projet, se met en route. Un projet est constitué par l'ensemble de plusieurs fichiers nécessaires à la réalisation d'un programme donné. Souvent, en effet, on préfère écrire différentes parties du programme séparément de façon à pouvoir les tester individuellement pour les assembler ensuite, après avoir vérifié le caractère fonctionnel de chaque partie.

La première opération à effectuer pour travailler avec MPLAB est de créer un nouveau projet, ou d'en ouvrir éventuellement un déjà réalisé.

Pour créer un nouveau projet, il suffit d'exécuter la commande "New Project" du menu "Project". Lorsque vous aurez réalisé cette opération, il apparaîtra une fenêtre (figure 1) qui permet de :

- définir le nom du projet et sa position dans le disque dur ("Project Path" and "Name") ;
- définir la position des barres d'outils et du clavier ("Default Toolbar" et "Default Key Mapping") ;
- définir le mode du système, qui peut être : avec émulateur

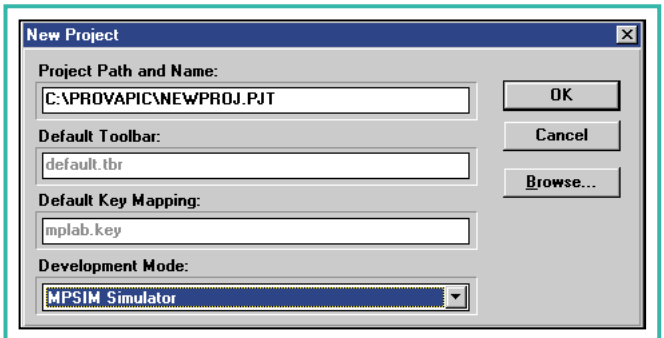


Figure 1 : La fenêtre “New Project”.

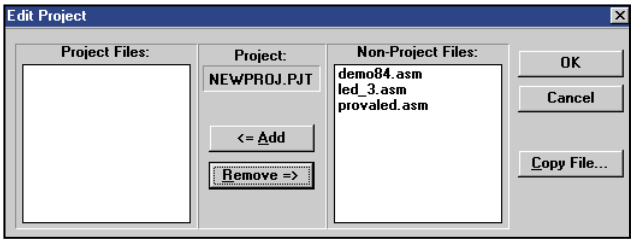


Figure 2 : La fenêtre “Edit Project”.

PICMASTER (dans le cas où l’on disposerait de cet outil), avec simulateur software (appelé MPSIM) ou bien seulement avec l’éditeur de texte.

Une fois le projet défini, vous pouvez spécifier quels fichiers sont associés à ce projet. En effet, en cliquant sur “OK” vous entrez dans une deuxième fenêtre qui vous permet d’ajouter au projet des fichiers qui peuvent être des fichiers avec extension .ASM (fichier assembleur) ou avec extension .C (fichiers pour compilateur C). Si vous souhaitez, par la suite, ajouter d’autres fichiers au projet, il vous suffira d’utiliser la commande “Edit Project” du menu “Project” pour activer cette même fenêtre de dialogue (figure 2).

Afin de rendre plus compréhensible et immédiate l’utilisation de MPLAB, nous analyserons les trois phases indispensables à la réalisation d’un programme :

- écriture d’un programme,
- assemblage,
- simulation.

Utilisons, comme programme d’essai, le listing en assembleur de la figure 1, que nous avons déjà analysé lors de la précédente partie du cours. Ce programme simple permet d’allumer alternativement deux LED. Après avoir chargé MPLAB, on active la commande “New Source” du menu “File”. Une fenêtre de dialogue (appelée “UNTITLED”, puisque vous n’avez pas encore donné de nom à ce fichier) est alors ouverte et vous pouvez y écrire le programme. Vous pouvez maintenant taper le listing dans cette fenêtre, exactement tel qu’il est donné sur le listing 1, sans oublier d’écrire au début du programme l’instruction suivante :

```
list p=16c84,f=inhx8m
```

qui est nécessaire pour “dire” au compilateur le type de processeur utilisé (dans notre cas, le PIC16C84 et le format à utiliser pour le fichier .HEX qui sera généré par l’assembleur). Une fois le programme écrit, vous pouvez le sauver grâce à la commande “Save” du menu “File”, en lui donnant, bien sûr, un nom et l’extension .ASM. Dans le cas présent, vous pourrez appeler ce fichier “PROVALED.ASM” par exemple.

Pour continuer, il faut maintenant créer un nouveau projet, grâce à l’utilisation de la commande “New Project” du menu “Project”. Cette commande active, comme nous l’avons vu, une fenêtre de dialogue (figure 1) dans laquelle il est possible de définir le nom et la position du nouveau projet – le nom proposé est toujours “NEWPROJ.PJT” (PJT étant l’extension qui est toujours donnée aux projets) – ainsi que le type de système, qui peut être l’émulateur PICMASTER, l’émulateur software MPSIM ou encore le seul mode d’éditeur de texte. Dans le cas qui nous intéresse, après avoir donné un nom au projet, vous choisirez, comme système, le simulateur software.

Maintenant, en cliquant sur “OK”, vous entrez dans une seconde fenêtre (figure 2), dénommée “Edit Project”, dans laquelle sont définis les différents

```
        list p=16c84,f=inhx8m

PORT_B  EQU     06              ;Port B = registre 06h
TMR0    EQU     01              ;Registre du timer = 01h
COUNT_1 EQU     0C              ;Compteur
COUNT_2 EQU     0D              ;Compteur
PIC84   EQU     0000            ;Vecteur de reset pour PIC 84

;*** Initialisation ************************************
INIT    ORG     PIC84
        MOVLW   00              ;Mets en W le nombre 0
        TRIS    PORT_B          ;Port B configuré en sortie
        MOVLW   050             ;Mets in W le nombre 50h
        MOVWF   COUNT_1         ;Mets W en COUNT_1
        MOVLW   050
        MOVWF   COUNT_2

;*** Programme principal ********************************
MAIN    MOVLW   B'00000001'     ;Led A allumée,
                                ;Led B éteinte
        MOVWF   PORT_B
        CALL    DELAY           ;Routine de retard
        MOVLW   B'00000010'     ;Led B allumée,
                                ;Led A éteinte

        MOVWF   PORT_B
        CALL    DELAY
        GOTO    MAIN

;*** Routine de retard **********************************
DELAY   DECFSZ  COUNT_1,1       ;Décrémente COUNT_1
        GOTO    DELAY           ;Si ce n'est pas 0, aller à DELAY
        MOVLW   050
        MOVWF    COUNT_1        ;Recharge COUNT_1
        DECFSZ  COUNT_2,1       ;Décrémente
                                ;COUNT_2
        GOTO    DELAY           ;Si ce n'est pas 0, aller à DELAY
        MOVLW   050
        MOVWF   COUNT_1         ;Recharge COUNT_1
        MOVLW   050
        MOVWF   COUNT_2         ;Recharge COUNT_2
        RETURN                  ;Reviens au programme principal
        END
```

Listing 1 : Ce programme simple permet d’allumer alternativement deux LED.

fichiers qui font partie de ce projet. En cliquant sur “Copy File”, vous pouvez aller chercher les fichiers dans les différents dossiers.

Une fois qu’un fichier est sélectionné dans la fenêtre “Non-project files”, vous pouvez l’ajouter au projet en cliquant sur “Add”. Après cette opération, le fichier est mis dans la fenêtre “Project Files” et il pourra justement être utilisé pour la compilation et la simulation. Si vous voulez ensuite insérer ou retirer des fichiers, il vous suffira d’utiliser la commande “Edit” du menu “Project” pour rappeler cette même fenêtre.

Nous avons donc créé un nouveau projet et ajouté, parmi la liste, le fichier assembleur que nous avons écrit précédemment. Lorsqu’un fichier assembleur est inséré parmi les programmes à utiliser dans le projet, vous pouvez utiliser la commande “Make Project” du menu “Project” pour assembler ce fichier. En plus de la commande “Make Project”, il existe deux autres commandes qui permettent de compiler des fichiers : “Build All” et “Compile Single File”.

La différence entre “Make Project” et “Build All” réside dans le fait que la première commande va vérifier si un fichier a déjà été assemblé et, au cas où il serait inutile de remettre en route la phase d’assemblage, il informe, avec une fenêtre de dialogue, que cette opération ne sera pas effectuée. La commande “Build All” continue dans tous les cas toutes les opérations d’assemblage. Ces deux commandes procèdent à l’assemblage de tous les fichiers insérés dans le projet.

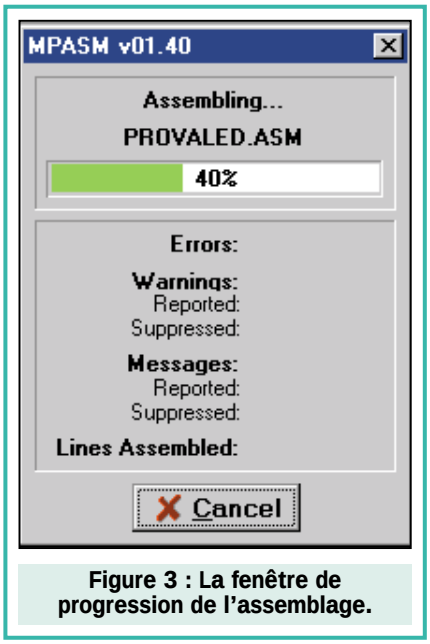


Figure 3 : La fenêtre de progression de l’assemblage.

```
MPASM 01.40 Released
PROVALED.LST
27-01-2000 17:38:29         PAGE 1


                00001
Warning[217]: Hex file format specified on command line.
                00002 list p=16c84, f=inhx8m
                00003
                00004
00000006        00005 PORT_B    EQU     06          ;Port B = registre 06h
00000001        00006 TMR0      EQU     01          ;Registre du timer = 01h
0000000C        00007 COUNT_1   EQU     0C          ;Compteur
0000000D        00008 COUNT_2   EQU     0D          ;Compteur
00000000        00009 PIC84     EQU     0000        ;Vecteur de reset
                                                    ;pour PIC 84
                00010
                00011 ;Initialisation
                00012
0000            00013 INIT      ORG     0000H
0000 3000       00014           MOVLW   00          ;Mets en W le nombre 0
Warning[224]: Use of this instruction is not recommended.
0001 0066       00015           TRIS    PORT_B      ;Port B configuré en sortie
0002 3050       00016           MOVLW   050         ;Mets en W le nombre 50h
0003 008C       00017           MOVWF   COUNT_1     ;Mets W en COUNT_1
0004 3050       00018           MOVLW   050
0005 008D       00019           MOVWF   COUNT_2
                00020
                00021
                00022 ;Programme principal
                00023
0006 3001       00024 MAIN      MOVLW   B'00000001' ;Led A allumée, Led B éteinte
0007 0086       00025           MOVWF   PORT_B
0008 200D       00026           CALL    DELAY       ;Routine de retard
0009 3002       00027           MOVLW   B'00000010' ;Led B allumée, Led A éteinte
000A 0086       00028           MOVWF   PORT_B
000B 200D       00029           CALL    DELAY
000C 2806       00030           GOTO    MAIN
                00031
                00032 ;Routine de retard
                00033
000D 0B8C       00034 DELAY     DECFSZ  COUNT_1,1   ;Décrémente COUNT_1
000E 280D       00035           GOTO    DELAY       ;Si ce n'est pas 0
                                                    ;aller à DELAY
000F 3050       00036           MOVLW   050
0010 008C       00037           MOVWF   COUNT_1     ;Recharge COUNT_1
0011 0B8D       00038           DECFSZ  COUNT_2,1   ;Décrémente COUNT_2
0012 280D       00039           GOTO    DELAY       ;Si ce n'est pas 0
                                                    ;aller à DELAY
0013 3050       00040           MOVLW   050
0014 008C       00041           MOVWF   COUNT_1     ;Recharge COUNT_1
0015 3050       00042           MOVLW   050
0016 008D       00043           MOVWF   COUNT_2     ;Recharge COUNT_2
0017 0008       00044           RETURN              ;Retourne au
                                                    ;programme principal
                00045
                00049           END

                                    SYMBOL TABLE
                LABEL           VALUE           LABEL           VALUE

                COUNT_1         0000000C        PIC84           000003FF
                COUNT_2         0000000D        PORT_B          00000006
                DELAY           0000000D        TMR0            00000001
                INIT            00000000        __16C84         00000001
                MAIN            00000006

MEMORY USAGE MAP ('X' = Used, '-' = Unused)

0000 : XXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXX --------
03C0 : --------------------------------X

All other memory blocks unused.

Program Memory Words Used:    25
Program Memory Words Free:   999

Errors :     0
Warnings :   2 reported, 0 suppressed
Messages :   0 reported, 0 suppressed
```

Listing 2 : Listing résultant de la fonction .LST.

Si, par contre, vous souhaitez assembler un seul fichier, il faudra utiliser la commande “Compile Single File”, puisqu’elle procède seulement à la compilation du fichier de la fenêtre active.

Une fois la phase de compilation mise en route, une barre apparaît pour vous informer sur la progression de ce procédé de 0 à 100 %. S’il n’y a pas d’erreur, le programme informe que la compilation a été effectuée correctement et que le fichier .HEX a donc été créé. Dans le cas où il y aurait eu des erreurs, une fenêtre qui liste toutes les erreurs rencontrées est automatiquement ouverte (figure 3). Dans ce dernier cas, l’assembleur crée lui-même un fichier caractérisé par l’extension .ERR qui donnera la liste et la typologie des erreurs rencontrées. Vous pouvez donc consulter et éventuellement imprimer ce fichier.

La phase de compilation du programme prévoit, outre la création du fichier .HEX, la production d’un fichier .LST qui contient le listing avec l’indication de la position de mémoire occupée par les différentes instructions. Par exemple, pour notre fichier, que nous avons appelé “PROVALED.ASM”, le fichier “PROVALED.LST”, que vous retrouverez sur le listing 2, est généré.

Ce fichier est particulièrement utile puisqu’il donne également, en plus des instructions originales, beaucoup d’autres informations, que nous allons détailler :

La première colonne indique l’adresse de la case mémoire. En fait, notre programme n’occupe que 25 cases mémoire, laissant donc 999 cases libres (en effet, le PIC16F84 dispose d’une mémoire de programme de 1 024 mots). Les cases occupées sont celles qui vont de l’adresse 0000h à 0017h. La deuxième colonne contient, quant à elle, le code hexadécimal relatif à l’instruction mémorisée dans la case mémoire correspondante. Ainsi par exemple, nous découvrons que l’instruction “MOVLW 00”, qui est assemblée dans la case 0000h (puisqu’elle est la première instruction du programme), correspond à l’hexadécimal 3000h. Toujours grâce à ce fichier, nous découvrons également que les labels “INIT”, “MAIN” et “DELAY” correspondent respectivement aux adresses 0000h, 0006h et 000Dh. Le fichier .LST reproduit également le “SYMBOL TABLE”, c’est-à-dire le tableau dans lequel sont indiqués les variables et les labels.

Une fois l’opération de compilation du fichier effectuée, vous pouvez passer à la phase de simulation qui consiste à faire exécuter le programme écrit pour le microcontrôleur à travers le PC. La simulation est une des opérations les plus importantes car elle permet de mettre au point un programme avant de le “télécharger” dans la mémoire du microcontrôleur. Pour simuler l’exécution d’un programme, vous devrez utiliser principalement les commandes qui se trouvent dans les deux menus “Debug” et “Window”.

A suivre… ◆ R. N.

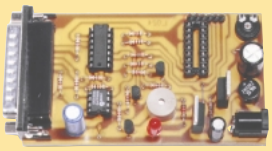
ABONNEZ-VOUS A
ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L’ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

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

... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC... SPÉCIAL PIC...

* Offre promotionnelle valable jusqu’à fin mars 2000

PROGRAMMATEUR UNIVERSEL POUR PIC.



Permet de programmer tous les microcontrôleurs MICROCHIP, à l’exception des PIC16C5x et des PIC17Cxx. Livré avec son programme : éditeur (exa) + assembleur + programmateur.

FT284 (Kit complet + câble PC + SFW 284) ..... ~~455 F~~ 390 F*

PICSTART® Plus

Développé par MICROCHIP, le PICSTARTPLUS vous permet d’éditer et d’assembler le programme source des PIC 12c5xx, PIC 14000, PIC 16Cxx, PIC 17Cxx. Le starter kit comprend, en plus du programmateur proprement dit, un CD de programmes (MPLAB, MPASM, MPLAP-SIM) avec toute la documentation technique nécessaire, un câble RS232 pour le raccordement à un PC, une alimentation secteur et un échantillon de microcontrôleur PIC.

PICSTARTPLUS ..... ~~1 690,00 F~~ ..... 1 590 F*

COMPILATEUR BASIC POUR PIC

Un compilateur sérieux est enfin disponible (en deux versions) pour la famille des microcontrôleurs 8 bits. Avec ces softwares il est possible "d'écrire" un quelconque programme en utilisant des instructions Basic que le compilateur transformera en codes machine, ou en instructions prêtes pour être simulées par MPLAB ou en instructions transférables directement dans la mémoire du micro. Les avantages de l'utilisation d'un compilateur Basic par rapport au langage assembleur sont évidents : l'apprentissage des commandes est immédiat ; le temps de développement est considérablement réduit ; on peut réaliser des programmes complexes avec peu de lignes d'instructions ; on peut immédiatement réaliser des fonctions que seul un expert programmateur pourrait réaliser en assembleur. (pour la liste complète des instructions basic : www.melabs.com)

PIC BASIC COMPILATEUR : Permet d'utiliser des fonctions de programmation avancées, commandes de saut (GOTO, GOSUB), de boucle (FOR… NEXT), de condition (IF… THEN…), d'écriture et de lecture d'une mémoire (POKE, PEEK) de gestion du bus I2E (I2CIN, I2COUT), de contrôle des liaisons séries (SERIN, SEROUT) et naturellement de toutes les commandes classiques du BASIC. La compilation se fait très rapidement, sans se préoccuper du langage machine.

PBC (Pic Basic Compiler) ..... 932,00 F

PIC BASIC PRO COMPILATEUR : Ajoute de nombreuses autres fonctions à la version standard, comme la gestion des interruptions, la possibilité d'utiliser un tableau, la possibilité d'allouer une zone mémoire pour les variables, la gestion plus souple des routines et sauts conditionnels (IF… THEN… ELSE…). La compilation et la rapidité d'exécution du programme compilé sont bien meilleures que dans la version standard. Ce compilateur est adapté aux utilisateurs qui souhaitent profiter au maximum de la puissance des PIC.

PBC PBC PRO ..... ~~2 070,00 F~~ ..... 1 870 F*

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. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

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

CARTES MAGNETIQUES ET CARTES A PUCE

Dispositifs réalisés avec différentes technologies pour le contrôle d'accès et l'identification digitale.

LECTEURS/ENREGISTREURS DE CARTES MAGNETIQUES

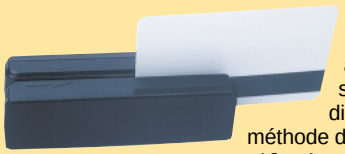
MAGNETISEUR MANUEL

Programmateur et lecteur manuel de carte. Le système est relié à un PC par une liaison série. Il permet de travailler sur la piste 2, disponible sur les cartes standards ISO 7811. Il est alimenté par la liaison RS232-C et il est livré avec un logiciel.



ZT2120 ..... 4800 F

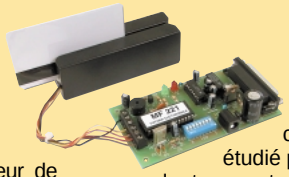
LECTEUR A DEFILEMENT



Le dispositif contient une tête magnétique et un circuit amplificateur approprié capable de lire les données présentes sur la piste ISO2 de la carte et de les convertir en impulsions digitales. Standard de lecture ISO 7811 ; piste de travail (ABA) ; méthode de lecture F2F (FM) ; alimentation 5 volts DC ; courant absorbé max. 10 mA ; vitesse de lecture de 10 à 120 cm/sec.

LSB12 ..... 290 F

LECTEUR AVEC SORTIE SERIE



Nouveau système modulaire de lecteur de carte avec sortie série : étudié pour fonctionner avec des lecteurs standards ISO7811. Vous pouvez connecter plusieurs systèmes sur la même RS232 : un commutateur électronique et une ligne de contrôle permettent d'autoriser la communication entre le PC et la carte active, bloquant les autres.

FT221..... Kit complet
(avec lecteur + carte) ..... 590 F

MAGNETISEUR MOTORISE

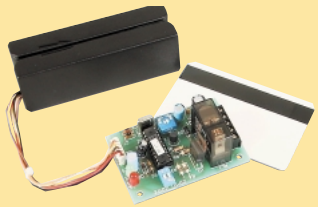


Programmateur et lecteur de carte motorisé. Le système s' interface à un PC et il est en mesure de travailler sur toutes les pistes disponibles sur une carte. Standard utilisé ISO 7811. Il est alimenté en 220 V et il est livré avec son logiciel.

PRB33 ..... 10500 F

CONTRÔLEUR D'ACCES A 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 program-mées avec 3 codes d'accès différents.



FT127/K..... Kit complet
(3 cartes + lecteur) ..... 507 F

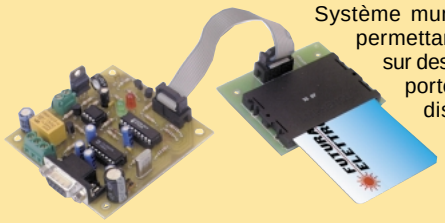
CARTES MAGNETIQUES

Carte magnétique ISO 7811 vierge ou avec un code inscrit sur la piste 2.



Carte vierge .....BDG01 ..... 8 F
Carte progr. pour FT127 et FT133 DG01/M ..... 11 F

LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE A PUCE 2K



Système muni d'une liaison RS232 permettant la lecture et l'écriture sur des chipcards 2K. Idéal pour porte-monnaie électronique, distributeur de boisson, centre de vacances etc..

FT269/K .....Kit carte de base ..... 321 F
FT237/K .....Kit interface ..... 74 F
CPCK.....Carte à puce 2K ..... 35 F

PROTECTION POUR PC AVEC CARTE A PUCE

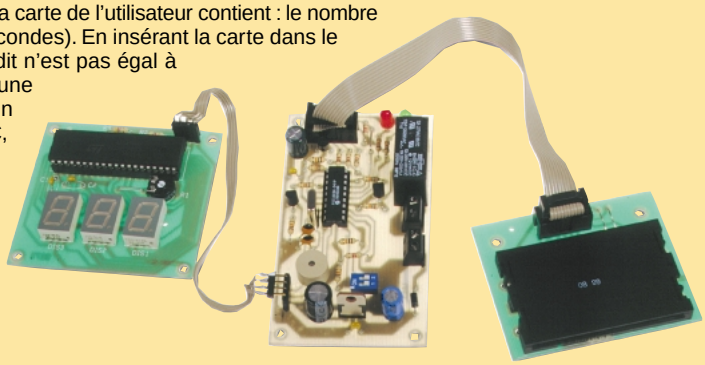
Ce dispositif utilisant une carte à puce permet de protéger votre PC. Votre ordinateur reste bloqué tant que la carte n'est pas introduite dans le lecteur. Le kit comprend le circuit avec tous ses composants, le micro déjà programmé, le lecteur de carte à puce et une carte de 416 bits.



FT187..... Kit complet ..... 317 F
CPC416 ..... Carte à puce de 416 bits ..... 35 F

MONNAYEUR A CARTE A PUCE

Monnayeur électronique à carte à puce 2 Kbit. Idéal pour les automatismes. La carte de l'utilisateur contient : le nombre de crédits (de 3 à 255) et la durée d'utilisation de chaque crédit (5 à 255 secondes). En insérant la carte dans le lecteur, s'il reste du crédit, le relais s'active et reste excité tant que le crédit n'est pas égal à zéro ou que la carte n'est pas retirée. Ce kit est constitué de trois cartes, une platine de base (FT288), l'interface (FT237) et la platine de visualisation (FT275). Pour utiliser ce kit, vous devez posséder les cartes "Master" (PSC, Crédits, Temps) ou les fabriquer à l'aide du kit FT269.



FT288..... Kit carte de base ..... 305 F
FT237..... Kit interface ..... 74 F
FT275..... Kit visualisation..... 130 F
CPC2K-MP ..... Master PSC..... 50 F
CPC2K-MC ..... Master Crédit ..... 68 F
CPC2K-MT..... Master Temps ..... 68 F

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

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

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. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Apprendre l'électronique en partant de zéro

Couches ionisées de l'atmosphère et propagation des ondes radio

Dans cette leçon, nous vous expliquerons comment les ondes radioélectriques se propagent dans l'espace. Vous découvrirez ainsi que certaines gammes de fréquences, telles que les ondes moyennes, les ondes courtes et les ondes très courtes, ne parviennent pas à atteindre de longues distances pendant le jour, tandis que, pendant la nuit, étant réfléchies vers la terre par les couches ionisées de l'atmosphère, elles parviennent à atteindre des distances se chiffrant en milliers de kilomètres.

D'autres gammes de fréquences, comme celles appelées VHF([1]) et UHF([2]), lorsqu'elles rencontrent les couches ionisées, ne sont ni absorbées ni réfléchies et, donc, poursuivent librement leur course vers l'espace. C'est pour cette raison que ces gammes sont choisies pour communiquer avec les navettes spatiales et également pour recevoir sur terre tous les signaux transmis par les satellites géostationnaires.

Nous compléterons la leçon en vous expliquant ce qu'est l'AM, ou modulation d'amplitude, ainsi que la FM, ou modulation de fréquence.

Vous apprendrez aussi que le mot "modulation" signifie appliquer un signal audio basse fréquence (BF) sur un signal porteur haute fréquence (HF) et que cette opération permet de "transporter" un son à une distance considérable et à une vitesse de 300 000 km par seconde.

Pour séparer, en réception, le signal BF du signal HF modulé, vous verrez que l'on utilise une simple diode de redressement pour l'AM et un transformateur moyenne fréquence associé à deux diodes de polarité opposée pour la FM.

Les signaux des fréquences radio rayonnent de l'antenne émettrice dans toutes les directions, c'est pourquoi certains signaux suivent la superficie terrestre et d'autres se dirigent vers le ciel (voir figure 284).

Les ondes qui s'éloignent de l'antenne en se propageant en suivant la surface de la terre sont communément appelées "ondes de sol" ou "de surface".

Les ondes qui se propagent vers l'espace, en se détachant nettement de la surface de la terre, sont appelées "ondes spatiales", et celles qui, réfléchies par des couches ionisées de l'atmosphère, reviennent vers la terre, sont généralement appelées "ondes réfléchies".

Les ondes réfléchies sont générées à cause de l'ionosphère qui se trouve à environ 60 km de la terre et est composée de nombreuses couches pouvant atteindre jusqu'à 300 km (voir figure 285). Ces couches présentent la caractéristique de pouvoir réfléchir certaines gammes de fréquences radio, comme un miroir frappé d'un rayon de lumière.

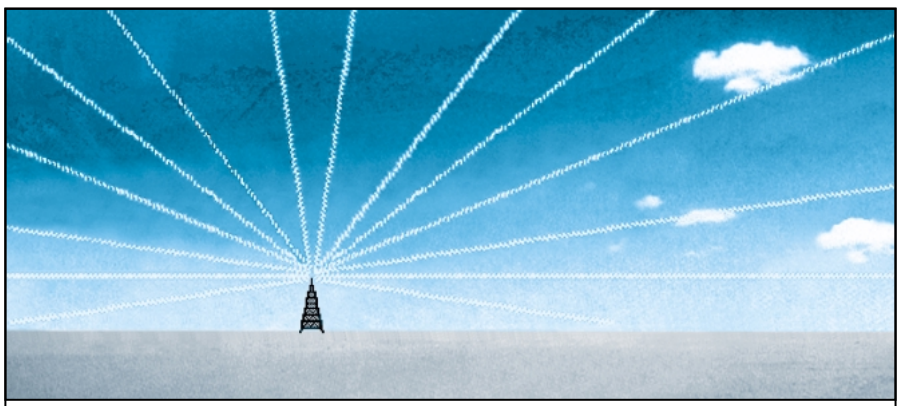


Figure 284 : Les ondes radio rayonnent de l'antenne émettrice dans toutes les directions. Les ondes radio qui suivent la surface terrestre sont appelées "ondes de sol" ou "de surface", tandis que celles qui rayonnent vers le ciel sont appelées "ondes spatiales".

La hauteur des couches ionisées comprises entre 60 km minimum et 300 km maximum n'est pas constante car les différents gaz qui composent l'ionosphère absorbent de

([1]) VHF = Very High Frequency, quelquefois appelées THF pour Très Hautes Fréquences ou hyperfréquences - 30 à 300 MHz.
([2]) UHF = Ultra High Frequency, Ultra Hautes Fréquences - 300 à 3 000 MHz.

manière différente les radiations solaires.

Comme vous pouvez le voir sur la figure 285, pendant les heures du jour les rayons ultraviolets émis par le soleil forment autour de notre globe 4 ceintures de couches ionisées appelées D, E, F1 et F2.

La couche D : c'est la couche se trouvant à environ 60-80 km.
La couche E : c'est la couche se trouvant à environ 100-120 km.
La couche F1 : c'est la couche se trouvant à environ 160-200 km.
La couche F2 : c'est la couche se trouvant à environ 260-300 km.

Pendant la nuit, la couche D disparaît et la couche F2 descend jusqu'à rejoindre la couche inférieure F1 (voir figure 286). Cette unique couche nocturne, née de la fusion de F1 et F2, est tout simplement appelée F.

Les couches ionisées capables de refléter les ondes radio vers la surface terrestre sont les couches E et F seulement.

La couche la plus basse de l'ionosphère, c'est-à-dire D, présente seulement pendant le jour, absorbe totalement toutes les fréquences des ondes moyennes, courtes et très courtes.

Ces ondes radio ne pouvant pas atteindre les couches réfléchissantes E et F, ne peuvent pas être renvoyés vers la terre. C'est pour cette raison que la propagation à longue distance de ces ondes ne s'effectue pas durant les heures du jour, mais commence uniquement quelques heures après le coucher du soleil, lorsque la couche D disparaît.

Pendant le jour, la propagation des ondes moyennes, courtes ou très courtes s'effectue uniquement par ondes de sol qui ne permettent toutefois pas de couvrir de grandes distances (voir figure 287).

Pendant la nuit, lorsque la couche D disparaît, ces ondes radio, pouvant rejoindre les couches E et F, sont à nouveau réfléchies vers la surface de la terre et peuvent ainsi atteindre des distances remarquables (voir figure 288).

Les ondes réfléchies présentent toutefois l'inconvénient de ne pas être très stables car les couches ionisées changent continuellement de hauteur, en

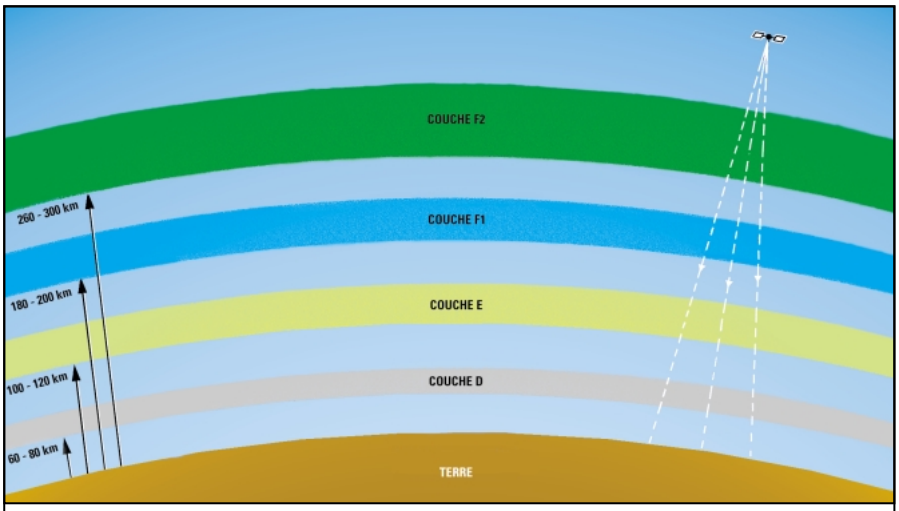


Figure 285 : Pendant les heures du jour, on trouve autour de notre planète 4 couches ionisées situées à différentes hauteurs appelées D, E, F1 et F2. La ceinture de la couche D, à 60-80 km, absorbe totalement les ondes moyennes, courtes et très courtes qui, ne réussissant pas à atteindre les couches réfléchissantes E, F1 et F2, ne sont pas renvoyées vers la terre pendant le jour.

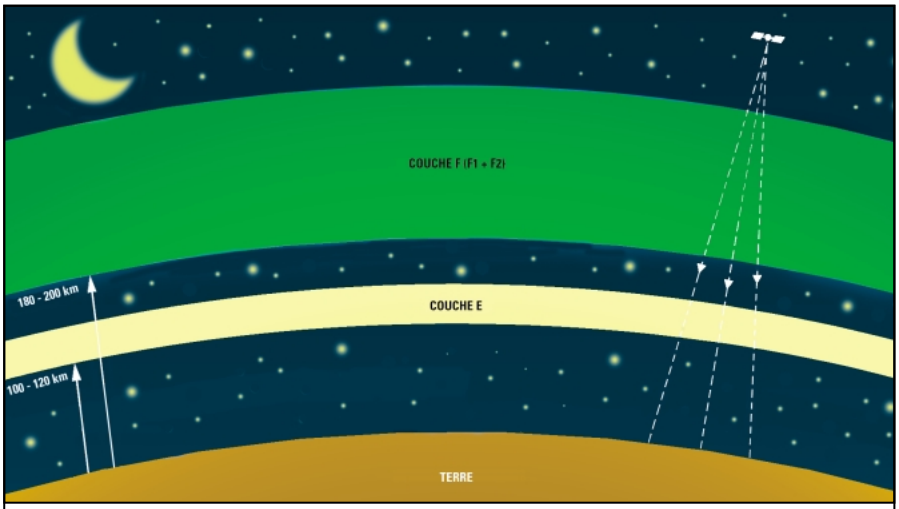


Figure 286 : Pendant la nuit, la couche D disparaît et les couches F1 et F2 s'unissent en formant une seule couche appelée F. La couche D, qui absorbait les ondes radio étant absente, celles-ci réussissent à atteindre les couches réfléchissantes E et F. Les fréquences VHF, UHF et SHF, traversant les couches D, E et F, poursuivent librement leur course dans l'espace.

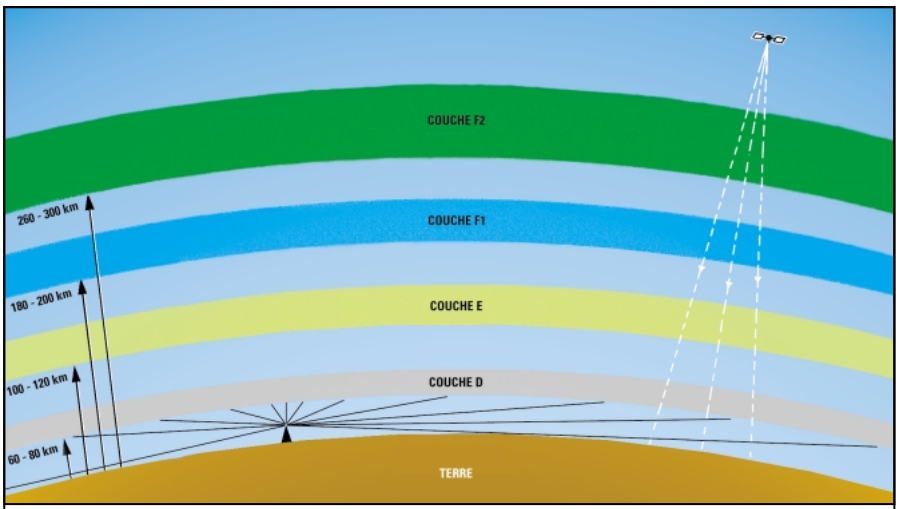


Figure 287 : Pendant le jour, les émetteurs sur ondes moyennes, courtes et très courtes peuvent être captés par l'intermédiaire des "ondes de sol" seulement. Par contre, on peut recevoir, même pendant le jour et sans aucune atténuation, les émetteurs des satellites TV qui utilisent les fréquences VHF, UHF et SHF, car elles traversent les couches D, E, F1 et F2.

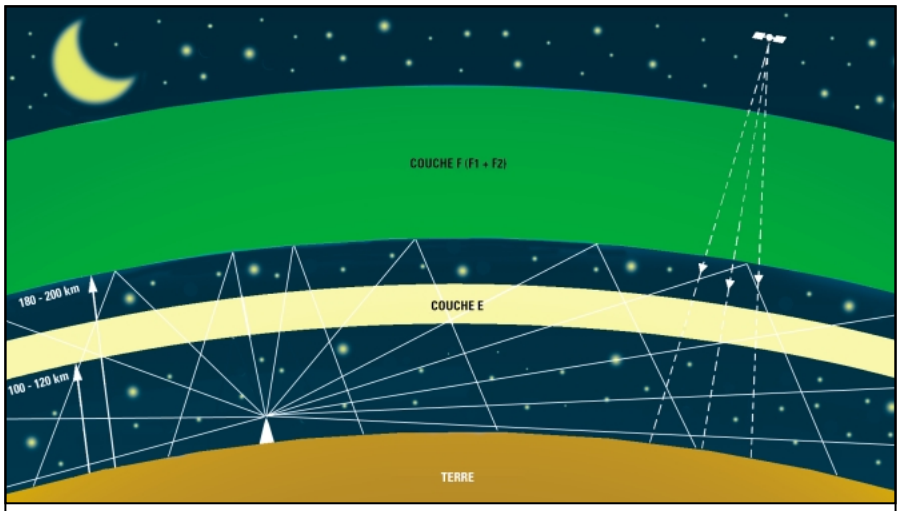


Figure 288 : Quand la couche D disparaît pendant la nuit, toutes les fréquences des ondes courtes et très courtes, parvenant à atteindre la couche réfléchissante F, sont renvoyées vers la terre et atteignent ainsi des distances remarquables. Seules les ondes moyennes sont réfléchies par la première couche E et rarement par la couche F.

provoquant ainsi le phénomène très rapide et typique de l'évanescence du signal capté. L'évanescence, également appelée "fading", se manifeste par une variation lente et constante de l'intensité du signal capté.

Ce phénomène provoque l'affaiblissement continu du signal de l'émetteur capté pour lui rendre ensuite, en quelques secondes, son intensité maximale. Ce phénomène se produit normalement durant les premières heures du soir et les premières heures du jour, lorsque les rayons du soleil commencent à influencer les couches D, E, F1 et F2 présentes dans l'ionosphère.

Sachez aussi que les couches ionisées sont également influencées par les taches solaires et les orages magnétiques, c'est-à-dire des variations du champ magnétique terrestre qui provoquent ce que l'on appelle les "aurores boréales".

Certaines fréquences de la gamme des ondes très courtes et, précisément celles comprises entre 20 et 40 MHz, se comportent de façon complètement différente des autres fréquences. En effet, elles ne réussissent pas à dépasser les 30 km.

Ces fréquences peuvent ensuite réapparaître, par l'intermédiaire des ondes réfléchies, à une distance de plus de 1 000 km. En supposant donc qu'il y ait une antenne émettrice rayonnant un signal sur ces fréquences à Paris, on ne pourra pas le recevoir en grande banlieue, mais, par contre, on le captera parfaitement, que l'on se trouve à Madrid, Berlin ou à New York.

La zone dans laquelle il est presque impossible de recevoir ces signaux est appelée "zone de silence" ou "zone d'ombre".

La gamme des ondes moyennes ne subit pas ce phénomène. En effet, contrairement aux ondes courtes et très courtes, les ondes moyennes sont réfléchies vers la terre par la première couche ionisée E, qui se trouve à une hauteur de seulement 100-120 km. De ce fait, la zone couverte par les ondes de sol se termine là où commence la zone couverte par les ondes réfléchies.

C'est justement parce qu'on peut les recevoir de jour comme de nuit que les ondes moyennes ont été choisies par de nombreux pays pour la diffusion de leurs programmes nationaux.

De nuit, ces ondes sont réfléchies tant par la couche E que par la couche F.

C'est pour cette raison qu'il est alors possible de capter de nombreuses stations étrangères situées à des milliers de kilomètres de nous.

Nous avons expliqué comment les ondes moyennes, les courtes et les très courtes se propagent, mais nous n'avons pas encore évoqué le comportement des fréquences supérieures à 100 MHz appelées VHF, UHF et SHF, ou plus simplement ondes métriques, ondes décimétriques et micro-ondes.

Quand ces fréquences rencontrent les couches ionisées D, E, F1 et F2, elles ne sont ni absorbées ni réfléchies, mais elles continuent librement leur course vers l'espace. S'il en allait autrement, nous ne pourrions pas recevoir de la terre les signaux provenant des satellites placés en orbite dans l'espace, ni même parler avec les astronautes voyageant dans une navette spatiale.

Toutes les fréquences VHF, UHF et SHF émise par un émetteur terrestre ne peuvent être captées par voie directe, et puisque la terre est ronde, leur portée est dite "optique" ou "à vue" (voir figure 289).

Afin, justement, d'augmenter leur portée optique, toutes les antennes émettrices sont installées sur des points hauts.

Les fréquences VHF et SHF rayonnées par des satellites placés dans l'espace sont captées de façon directe en orientant la parabole réceptrice vers ces satellites.

Les ondes UHF, VHF et SHF, qui suivent la voie terrestre, sont caractérisées par leur capacité à être facilement réfléchies ou réfractées (voir figure 291), et sont, pour cette raison, capables d'atteindre des zones où l'onde directe ne réussirait pas à arriver.

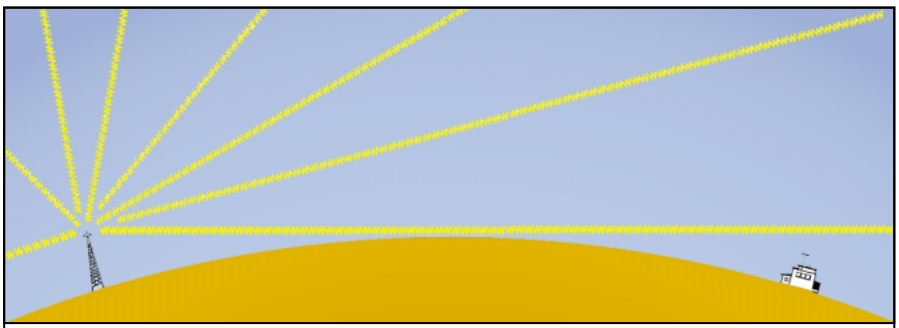


Figure 289 : Les fréquences VHF ou UHF rayonnées par un émetteur TV terrestre ne peuvent être captées que par l'intermédiaire des "ondes de sol". Comme la terre est ronde, leur portée peut dépasser la portée "optique". C'est pour cette raison que les antennes émettrices sont installées au sommet des points hauts afin de pouvoir atteindre de plus grandes distances.

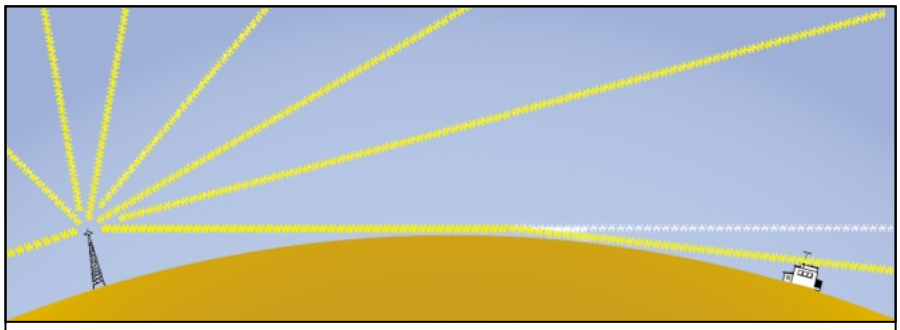


Figure 290 : Les “ondes de sol” ne suivent jamais une ligne droite, car elles sont attirées vers le sol par le champ magnétique terrestre. Une antenne émettrice placée à 300 m au-dessus du niveau de la mer, a un “horizon optique” d’environ 60 km, mais, sous l’effet de l’attraction du champ magnétique terrestre ces ondes radio réussissent à atteindre de plus grandes distances.

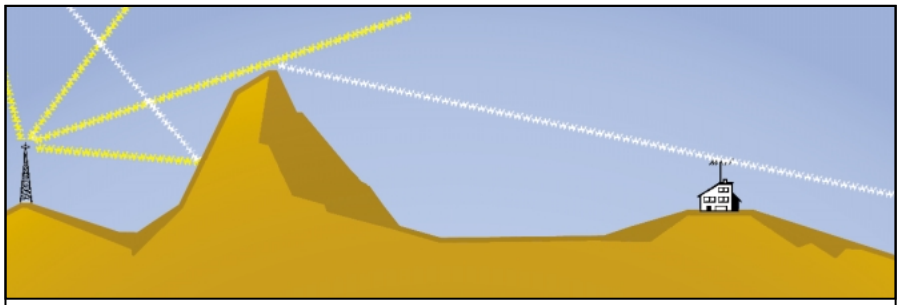


Figure 291 : Les ondes VHF et UHF ont pour caractéristique de pouvoir être réfléchies, diffractées et réfractées si elles rencontrent un obstacle. En pratique, elles se réfléchissent ou se diffractent comme le fait la lumière avec un miroir et c’est pour cette raison qu’elles peuvent atteindre des zones que l’onde directe n’atteindrait jamais.

Modulation des signaux HF

Les signaux HF peuvent atteindre des distances de centaines ou de milliers de kilomètres et être captés par l’intermédiaire d’une antenne, mais nous ne réussirons jamais à les entendre parce que notre oreille ne réussit pas à percevoir des fréquences supérieures à 20 000 hertz.

Et pourtant, si nous allumons une radio nous réussissons à entendre musique et paroles, c’est-à-dire tous les signaux basse fréquence compris dans la gamme acoustique allant de 20 hertz à 20 000 hertz.

A présent, vous vous demanderez comment il est possible qu’un signal haute fréquence se transforme en un signal audible basse fréquence. La réponse est simple : les signaux HF ne sont utilisés, dans les transmissions radio ou télé, que comme “véhicule porteur” pour transporter n’importe quel signal basse fréquence à une vitesse de 300 000 km à la seconde.

Pour mieux expliquer le concept de “véhicule porteur”, voici un exemple.

Si on voulait faire arriver à New York une tortue (signal BF) partant de France par ses propres moyens, cela prendrait des années.

Pour la faire parvenir à son but en peu de temps, il n’existe qu’un seul moyen : la mettre à bord d’un véhicule très rapide tel qu’un avion à réaction (signal HF).

De la même façon, pour faire en sorte qu’un signal basse fréquence atteigne rapidement une distance remarquable, on a pensé à le “mettre à bord” d’un signal rapide tel qu’un signal haute fréquence, capable de parcourir 300 000 km par seconde.

Le signal haute fréquence qui “transporte” le signal basse fréquence est appelé “signal HF modulé”.

En simplifiant, un signal haute fréquence peut être modulé de deux façons différentes : en amplitude, comme on le fait normalement pour les ondes moyennes et courtes, ou bien en fréquence, pour les gammes VHF et UHF.

Modulation d’amplitude

Pour moduler un signal en amplitude, on superpose le signal basse fréquence (voir figure 292) sur le signal haute fréquence, obtenant ainsi un signal HF d’amplitude variable, qui reproduit fidèlement la sinusoïde du signal basse fréquence. Comme vous pouvez le voir sur les figures 292 et 293, le signal HF se trouve sur les deux extrémités du signal de haute fréquence.

Lorsqu’un récepteur reçoit un signal haute fréquence modulé en amplitude, il doit le “couper” à la moitié pour pouvoir ensuite extraire le signal BF uniquement. Pour cela, il utilise une simple diode de redressement (voir figure 295).

La diode, reliée comme sur la figure 296, ne laisse passer que les demi-ondes positives. Si l’on inverse sa polarité (voir figure 297), seules les demi-ondes négatives passeront.

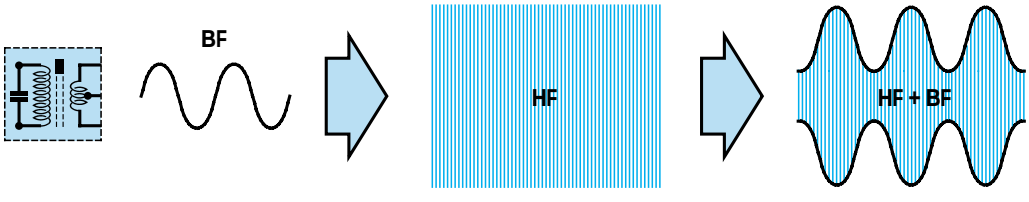


Figure 292 : Pour moduler un signal HF (Haute Fréquence) en AM (Modulation d’Amplitude), il faut superposer le signal sinusoïdal BF (Basse Fréquence) sur sa porteuse. Comme vous pouvez le remarquer, la sinusoïde BF se superpose automatiquement sur les deux extrémités du signal HF en augmentant ainsi l’amplitude (voir partie de droite du dessin).

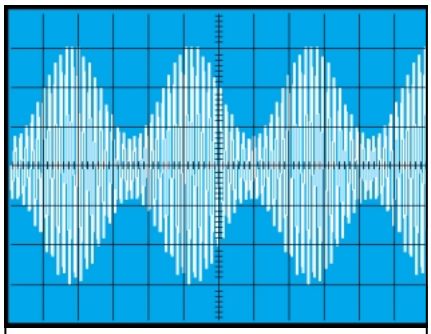


Figure 293 : Si l'on regarde un signal HF modulé en AM sur un oscilloscope, on peut voir sur ses extrémités supérieure et inférieure, la sinusoïde du signal BF modulant.

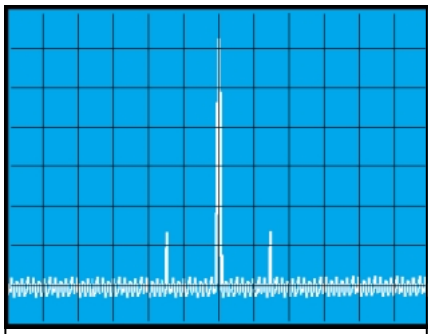


Figure 294 : Si l'on regarde ce même signal HF modulé en AM avec un analyseur de spectre, on verra une grande raie centrale (la HF) et les deux petites raies latérales (le signal BF).

Le signal de redressement composé d'une demi-onde positive, ou bien d'une demi-onde négative, HF à laquelle est superposé le signal BF, est appliqué à un condensateur chargé d'envoyer à masse les éventuels résidus du signal haute fréquence. De cette façon, on retrouve un signal basse fréquence identique à celui que l'on a utilisé pour moduler l'émetteur.

Ce type de modulation, appelé "AM" (Amplitude Modulation), maintient la fréquence du signal HF fixe, mais pas son amplitude. La modulation AM présente l'inconvénient d'être très sensible aux perturbations électriques ainsi qu'aux décharges atmosphériques et de ne pas être à haute fidélité, car la fréquence audio maximale, pouvant être superposée au signal HF, ne peut pas dépasser 5 000 hertz.

C'est ainsi que toutes les fréquences, captées par un microphone ou prélevées sur un disque, supérieures à 5 000 hertz sont éliminées et c'est pourquoi nous ne parviendrons jamais à reproduire les fréquences très aiguës de 10 000 à 15 000 hertz.

Modulation de fréquence

La modulation de fréquence, communément appelée "FM" (Frequency Modulation), est ainsi nommée car le signal basse fréquence est utilisé pour faire varier la fréquence du signal HF et non son amplitude.

Par rapport à l'AM, la FM présente l'avantage d'être exempte de perturbations électriques. En effet, un récepteur FM ne tient compte que des variations de fréquences du signal et n'importe quelle perturbation pouvant faire varier l'amplitude du signal HF est automatiquement ignoré.

Un signal HF peut se moduler en fréquence en partant d'une fréquence minimale de 20 hertz jusqu'à atteindre un maximum de 20 000 hertz.

Seul ce type de modulation est capable de reproduire fidèlement toute la bande audio et c'est pour cette raison qu'il est utilisé pour les transmissions hi-fi.

On se demande alors pourquoi, malgré tous ces avantages, la modulation FM n'est utilisée que dans les gammes VHF et non pas dans les gammes d'ondes moyennes ou courtes. La raison est très simple : la fréquence porteuse HF, lorsqu'elle est modulée en fréquence, couvre une bande beaucoup plus large que celle occupée par un signal modulé en amplitude. Donc, si elle était utilisée sur les ondes moyennes ou sur les ondes courtes, il faudrait réduire d'au moins 70 % le nombre des stations émettrices déjà présentes pour éviter que le signal d'un émetteur n'interfère sur le signal de l'émetteur voisin. Impossible, bien sûr !

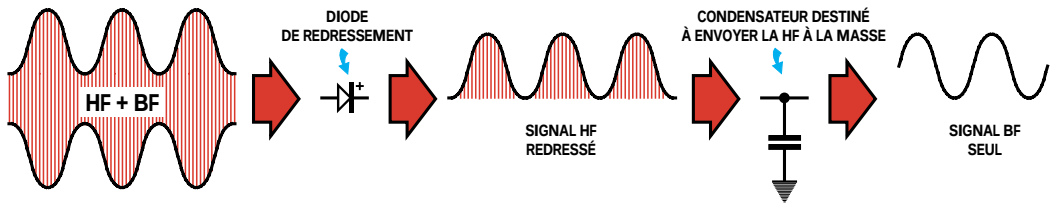


Figure 295 : Pour extraire le signal BF d'un signal HF modulé en AM, on utilise une diode qui redresse une seule demi-onde HF avec le signal BF superposé, puis on élimine le signal HF avec un condensateur de faible capacité. De cette façon, on obtient un signal BF identique à celui utilisé pour la modulation.

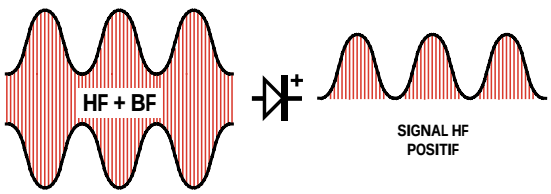


Figure 296 : Si on relie la diode de détection dans ce sens, on récupérera, sur sa sortie, les demi-ondes positives du signal HF + BF uniquement. Le condensateur placé après la diode (voir figure 295) éliminera le signal HF seulement en laissant intacte l'information BF.

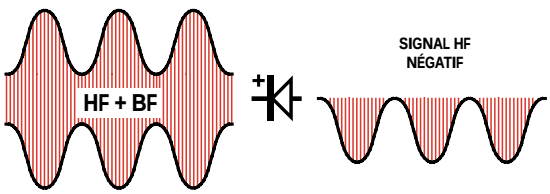


Figure 297 : Si on relie la diode de détection dans ce sens, on récupérera, sur sa sortie, les demi-ondes négatives du signal HF + BF uniquement. Le condensateur placé après la diode (voir figure 295) éliminera le signal HF seulement en laissant intacte l'information BF.

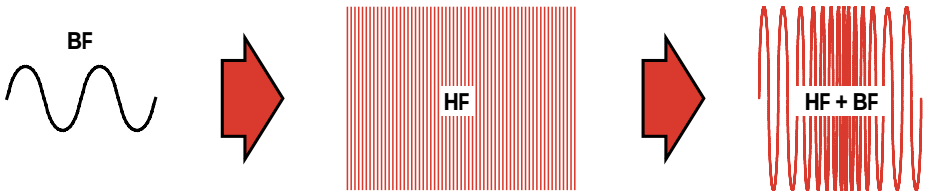


Figure 298 : Pour moduler en FM (Modulation de Fréquence) un signal HF, les ondes sinusoïdales BF sont additionnées et soustraites de la "fréquence porteuse". De cette façon, la fréquence varie mais l'amplitude reste constante (ce que l'on constate sur la figure 299).

Si on module un émetteur qui transmet en AM sur une fréquence de 90 MHz, avec un signal BF de 1 000 Hz, sa fréquence restera fixe sur 90 MHz et seule l'amplitude variera. Il en sera de même si la fréquence HF était modulée avec un signal BF de 5 000 Hz.

En simplifiant, on peut donc considérer que cet émetteur occupera une place d'environ 5 kHz dans la bande.

Si on module un émetteur qui transmet en FM sur cette même fréquence de 90 MHz (90 000 kHz), avec un signal HF de 1 000 Hz (1 kHz), sa fréquence porteuse se déplacera de plus ou moins 1 000 Hz, et couvrira alors une gamme comprise entre :

90 000 + 1 = 90 001 kHz
90 000 – 1 = 89 999 kHz

La bande occupée sera donc de :

90 001 – 89 999 = 2 kHz

Si on module le même émetteur avec un signal BF de 20 000 Hz (20 kHz), sa fréquence se déplacera de plus ou moins 20 kHz et couvrira donc une bande comprise entre :

90 000 + 20 = 90 020 kHz
90 000 – 20 = 89 980 kHz

La bande occupée sera donc de :

90 020 – 89 980 = 40 kHz

En simplifiant, on peut donc considérer que cet émetteur occupera une place d'environ 40 kHz dans la bande.

Le récepteur, pour extraire le signal BF d'un signal haute fréquence modulé en FM, utilise un discriminateur composé d'un pot moyenne fréquence, équipé d'un secondaire avec prise centrale, et de deux diodes de redressement.

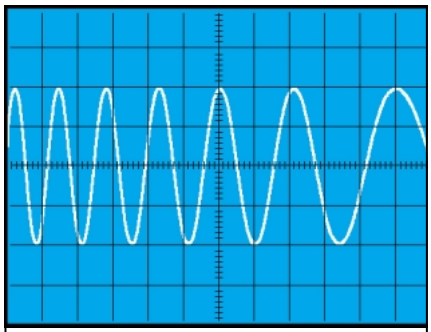


Figure 299 : Si l'on regarde un signal HF modulé en FM sur un oscilloscope, on verra que le signal BF resserre et élargit la fréquence de l'onde porteuse mais ne modifie pas son amplitude.

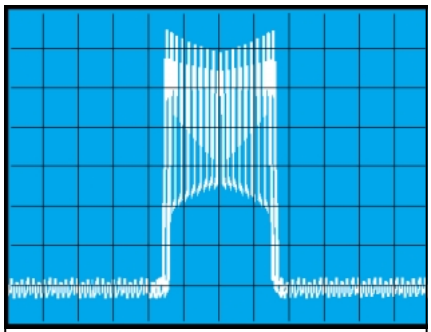


Figure 300 : Si l'on observe le même signal HF modulé en FM avec un analyseur de spectre, on verra une fréquence centrale qui s'élargira et se resserrera au rythme du signal BF.

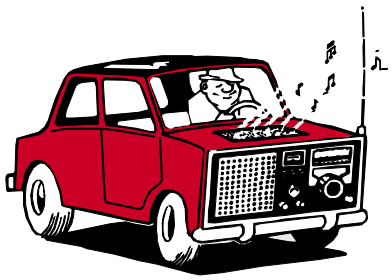


Figure 301 : Si on se déplace en voiture avec la radio sur AM, réglée pour la réception d'un émetteur ondes moyennes, on parviendra à le recevoir pendant plusieurs centaines de kilomètres grâce aux "ondes de sol". Si on se règle en FM sur un émetteur qui transmet dans la bande 88 à 108 MHz (communément appelée "bande FM"), c'est-à-dire dans la gamme VHF, on ne parviendra à le recevoir que jusqu'à la limite de sa portée "optique".

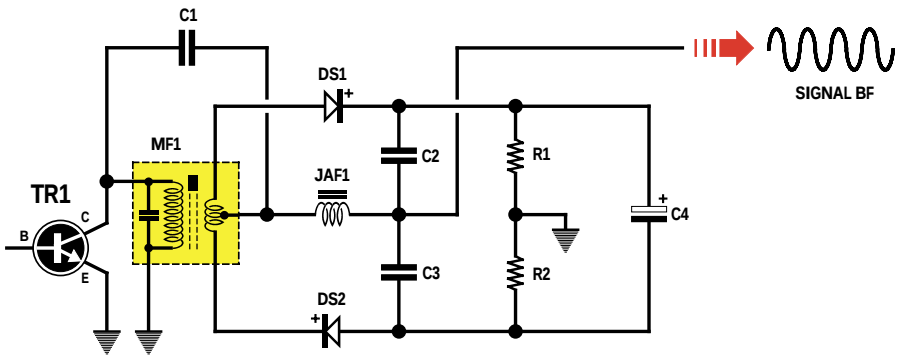


Figure 302 : Pour extraire le signal BF d'un signal modulé en FM, on relie deux diodes de polarité opposée sur le secondaire, muni d'une prise centrale, d'un pot moyenne fréquence. En l'absence de modulation, les deux diodes, en redressant la HF, chargent le condensateur électrolytique C4 avec une tension. En présence de modulation, les deux diodes font varier cette tension de façon à reproduire fidèlement la sinusoïde du signal BF.

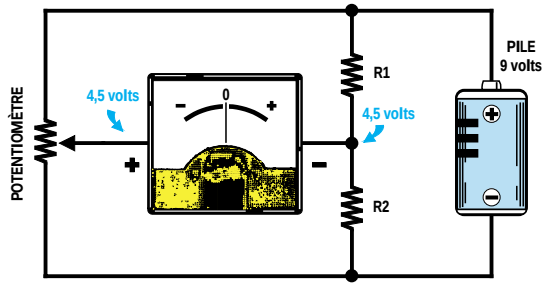


Figure 303 : Pour comprendre comment le condensateur C4 peut fournir une tension variable, vous pouvez réaliser ce montage simple. Quand le curseur du potentiomètre (20 kΩ) est à mi-course, l'aiguille de l'instrument reste au centre car à la jonction du pont diviseur formé par les résistances R1 et R2 (10 kΩ) on trouvera la même tension que sur le curseur du potentiomètre.

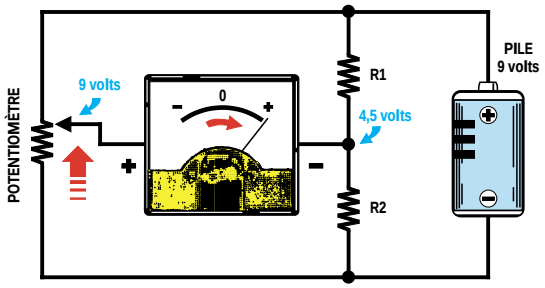


Figure 304 : Si l'on tourne le curseur du potentiomètre à fond vers le positif de la pile, l'aiguille de l'instrument déviera vers la droite, car on trouve 9 volts sur la borne reliée au potentiomètre, c'est-à-dire une tension supérieure à celle de 4,5 volts se trouvant à la jonction des résistances R1 et R2.

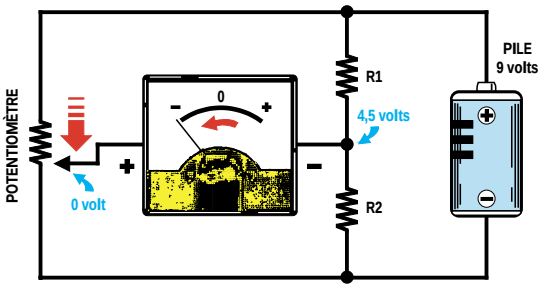


Figure 305 : Si l'on tourne le curseur du potentiomètre à fond vers le négatif de la pile, l'aiguille de l'instrument déviera vers la gauche, car sur la borne reliée au potentiomètre, on trouve 0 volt, c'est-à-dire une tension inférieure à celle de 4,5 volts se trouvant à la jonction des résistances R1 et R2.

Sur l'une des extrémités du secondaire de la moyenne fréquence, on relie la cathode d'une diode et sur l'autre, l'anode de la seconde diode (voir figure 302).

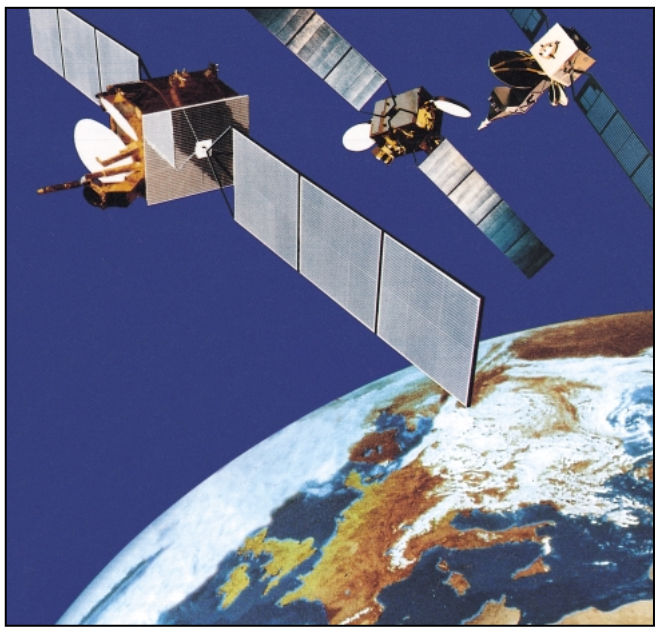
La prise centrale de cette moyenne fréquence, comme vous pouvez le voir sur le schéma électrique de la figure 302, se trouve reliée sur l'enroulement primaire par l'intermédiaire du condensateur C1.

En l'absence de modulation, les deux diodes redressent la porteuse du signal haute fréquence en chargeant ainsi le condensateur électrolytique C4 placé entre les deux sorties, avec une tension proportionnelle à l'amplitude du signal capté.

En admettant que le condensateur électrolytique C4 ait été chargé avec une tension de 1 volt, entre la diode DS1 et la masse, on trouvera une tension de 0,5 volt positif et entre la diode DS2 et la masse, une tension de 0,5 volt négatif, car la jonction des deux résistances R1 et R2 est reliée à masse.

En présence de modulation, les deux diodes additionnent ou soustraient à la tension présente sur le condensateur électrolytique C4, les variations de fréquence, et on retrouve ainsi sur la sortie une tension variable qui, en atteignant un maximum positif et un maximum négatif, reproduit fidèlement l'onde sinusoïdale BF utilisée pour moduler en FM la porteuse de l'émetteur.

Pour expliquer comment les deux diodes parviennent à fournir une tension variable, après avoir chargé le condensateur électrolytique C4 avec le signal de la porteuse HF, on utilise les schémas électriques des figures 303, 304 et 305.



Si on relie la borne positive d'un voltmètre à 0 central sur le curseur d'un potentiomètre de 20 kΩ et sa borne négative sur la jonction des deux résistances R1 et R2 de 10 kΩ, et si on alimente le tout à l'aide d'une pile de 9 volts, assumant, dans notre exemple, la fonction du condensateur électrolytique C4, on obtient les trois possibilités suivantes :

- En plaçant le curseur du potentiomètre à mi-course, on trouvera sur la borne positive du voltmètre une tension égale à la moitié de celle fournie par la pile, c'est-à-dire 4,5 volts (voir figure 303). Comme la borne négative du voltmètre est reliée à la jonction des deux résistances R1 et R2, où se trouve la moitié de la tension, c'est-à-dire 4,5 volts également, le voltmètre ne remarquera aucune différence de potentiel et dans ces conditions, l'aiguille restera immobile sur le 0 central.

- Si l'on déplace le curseur du potentiomètre à fond vers le positif de la pile (voir figure 304), on trouvera sur la borne positive du voltmètre une tension de 9 volts. Comme cette tension est supérieure aux 4,5 volts se trouvant sur la borne négative reliée à la jonction des résistances R1 et R2, l'ai-

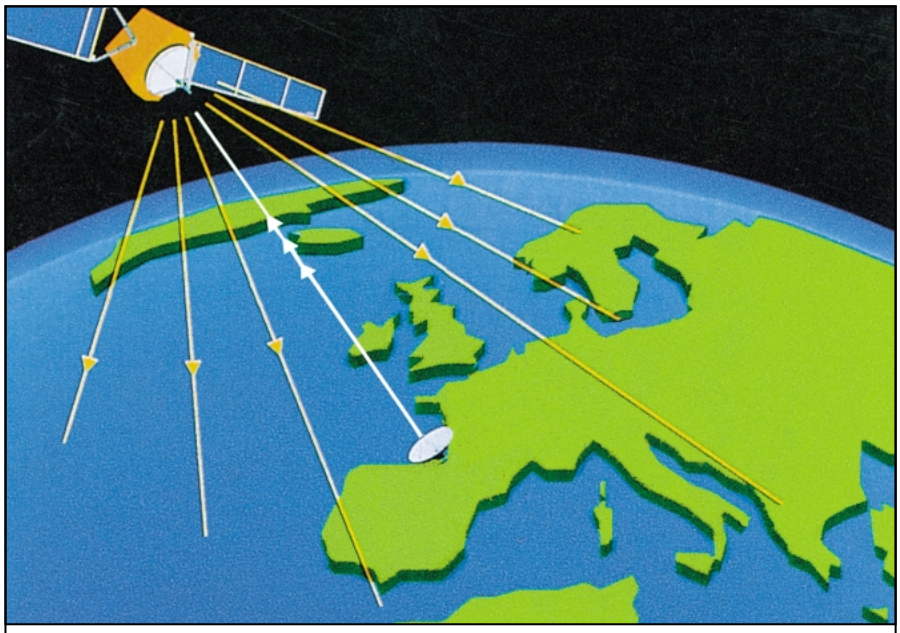


Figure 306 : A l'intérieur d'un même satellite, on trouve plusieurs types de récepteurs et d'émetteurs. Des programmes TV ainsi que des communications téléphoniques sont envoyés vers le satellite, par les opérateurs habilités, à l'aide d'émetteurs et de grandes antennes paraboliques. Le satellite "arrosera" ensuite toute sa zone de couverture avec les programmes TV qu'il aura reçus et retransmettra les communications téléphoniques aux opérateurs chargés de les faire parvenir au client final.

guille de l'instrument déviera brusquement vers la droite.

- Si l'on déplace le curseur du potentiomètre à fond vers le négatif de la pile (voir figure 305), on retrouvera sur la borne positive du voltmètre une tension de 0 volt. Comme cette tension est inférieure aux 4,5 volts se trouvant sur la borne négative reliée à la jonction des résistances R1 et R2, l'aiguille de l'instrument déviera brusquement vers la gauche.

Donc, si l'on tourne rapidement l'axe du potentiomètre dans le sens des aiguilles d'une montre puis dans le sens inverse, l'aiguille de l'instrument oscillera vers la valeur maximale positive ou négative, en simulant fidèlement la forme d'une onde sinusoïdale qui, comme nous le savons, est une tension alternée composée d'une demi-onde positive et d'une négative.

Aujourd'hui, la détection d'un signal FM n'est plus effectuée par l'intermédiaire de deux diodes car les nouvelles technologies nous ont donné des circuits intégrés spécifiquement conçus pour remplir cette fonction.

Transmission par satellite

Le 4 septembre 1957, les Russes lancèrent dans l'espace une sphère de 58 cm de diamètre et de 83,6 kg appelé "Spoutnik", qui commença à tourner autour de la terre comme un satellite, utilisant les mouvements de l'espace et le principe de gravitation universelle.

La nouvelle qu'un satellite artificiel était en orbite autour de la terre a surpris et émerveillé l'humanité toute entière. On comprit alors immédiatement que ce "Spoutnik" inaugurait une aire nouvelle.

Encouragés par le succès du premier lancement, le 3 novembre 1957, les Russes mirent en orbite Spoutnik 2, un satellite long de 8 mètres pesant 508 kg, à l'intérieur duquel ils avaient placé le premier voyageur de l'espace : Laika, une chienne sibérienne.

La réponse des Américains à ces deux événements ne se fit pas attendre et, dès le 31 janvier 1958, ils lancèrent de Cap Canaveral, un satellite appelé "Explorer 1".

Au début, tous ces satellites furent utilisés pour de simples expériences spatiales, puis vers 1962-1963, on commença à lancer les premiers satellites géostationnaires actifs, capables de recevoir et de transmettre simultanément des conversions téléphoniques, des programmes de télévision, etc.

Par la suite, de nombreux satellites de télévision furent mis en orbite. L'émission et la réception se perfectionnèrent tellement rapidement qu'aujourd'hui, avec une simple antenne parabolique, nous avons accès à des programmes de télévision en provenance de pays si lointains que nous n'aurions jamais imaginé, il y a quelques années à peine, pouvoir recevoir.

Lorsqu'une chaîne de télévision voulait couvrir la totalité d'un pays, il lui fallait avoir recours à des centaines de répéteurs. En effet, les signaux VHF et UHF ayant une portée optique, ils ne peuvent pas franchir une colline ou une montagne, ni même atteindre de grandes distances en raison de la rotondité de la terre. La

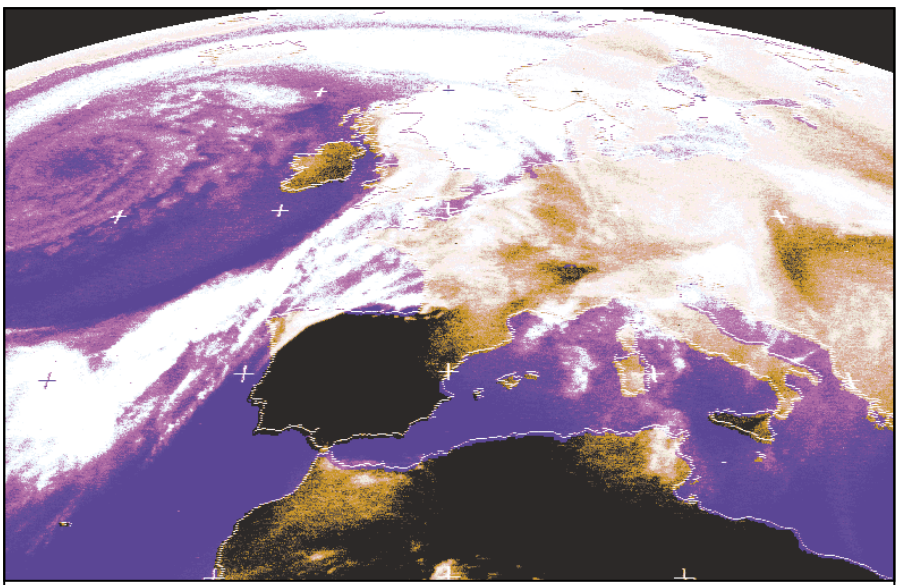


Figure 307 : Les satellites "géostationnaires", comme le satellite Météosat, par exemple, placés à une distance de 36 000 km, sont normalement utilisés pour les communications téléphoniques, pour diffuser des programmes TV et pour surveiller les conditions météorologiques de la planète.



Figure 308 : Les satellites "polaires" sont généralement utilisés à des fins militaires. Sur cette photo, on parvient à distinguer le nombre de bateaux sur le point de sortir ou d'entrer dans un port. Les performances des satellites militaires sont, bien entendu, tenues secrètes. On estime toutefois, qu'à l'heure actuelle, compte tenu de l'état de la technologie, il est possible, depuis un satellite, de lire les petits caractères d'un journal.

ligne d'horizon s'abaissant d'environ 63 m tous les 100 km, une onde suivant une ligne droite se perdrait dans l'espace.

On comprend ainsi beaucoup mieux l'intérêt des opérateurs pour le satellite et la vitesse d'évolution de ce mode de retransmission !

Plus de répéteurs, plus de maintenance desdits répéteurs, une couverture largement plus importante, une qualité indépendante de la propagation, etc.

Les satellites polaires et géostationnaires

On entend souvent parler des satellites polaires et géostationnaires (voir figures 309, 310 et 311), mais tout le monde ne sait pas quelle est la différence entre l'un et l'autre.

Nombreux sont ceux, encore aujourd'hui, qui se demandent comment ces satellites peuvent se maintenir suspendus dans l'espace sans tomber sur la terre, en défiant les lois de la gravité.

Pour répondre à cette question, la solution la plus simple est de prendre un exemple.

Si l'on donne un coup de pied dans un ballon et qu'on l'envoie vers le haut, on sait qu'il retombera à terre, attiré par la force de gravité.

Si le ballon était en métal, on ne pourrait plus utiliser les pieds pour pouvoir le lancer. Il faudrait un canon, par exemple, pour pouvoir lui fournir une vitesse suffisante.

On sait toutefois que, même en tirant un boulet en l'air à l'aide d'un canon, après quelques kilomètres, il retombera au sol.

Si l'on installait le canon sur un avion pouvant monter à 1 000 km d'altitude, où le frottement de l'air ne pourrait pas influencer la trajectoire du boulet, il parcourrait un grand nombre de kilomètres mais il finirait par retomber au sol.

Si l'on donnait à ce boulet une impulsion suffisamment puissante pour qu'il parcoure, en ligne droite, plusieurs milliers de kilomètres, il poursuivrait sa course vers l'espace, car la terre est ronde.

Pour parvenir à faire tourner ce boulet autour de la terre, il faut lui imprimer une vitesse soigneusement calculée, de façon à ce que la force de gravité parvienne à le faire descendre d'environ 0,63 m tous les kilomètres.

C'est seulement à cette condition qu'il se placerait en orbite circulaire autour de la terre sans jamais retomber à sa surface.

De la même manière, pour maintenir en orbite un satellite, il faut lui imprimer une vitesse bien précise. En effet, si la vitesse était supérieure à celle nécessaire, la force centrifuge lui ferait parcourir des orbites de plus en plus larges et ainsi, il échapperait à l'attraction terrestre pour se perdre dans l'espace. Si la vitesse était inférieure à celle nécessaire, la force de gravité l'attirerait vers la surface de la terre et il finirait par s'y écraser.

La théorie, tout d'abord, puis la pratique, ont démontré qu'un satellite parvient à se maintenir en orbite pendant des dizaines d'années uniquement si on le place à une distance de 300 km minimum de la terre.

C'est pour cette raison que tous les satellites "polaires" tournent autour de notre globe à une distance comprise entre 800 et 1 000 km, et les satellites "géostationnaires" à une distance d'environ 36 000 km.

Rappelons que la vitesse d'un satellite se calcule en fonction de la distance qui le sépare de la terre et non en fonction de son poids. Donc, un satellite de 1 kilogramme et un autre de 900 kg, placés à égale distance de la terre, doivent se déplacer à la même vitesse pour se maintenir en orbite.

Les satellites "polaires", placés à une distance comprise entre 800 et 1 000 km, tournent autour de notre globe à une vitesse d'environ 30 000 km à l'heure, tandis que les satellites "géostationnaires", placés à une distance de 36 000 km tournent autour de notre globe à une vitesse d'environ 11 000 km/h.

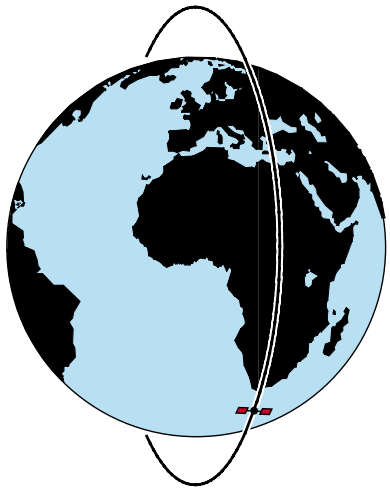


Figure 309 : Les satellites "polaires" utilisés en météorologie et à des fins militaires, tournent autour de la terre avec une orbite circulaire qui passe au-dessus des pôles Nord et Sud. Ces satellites, qui se déplacent à une vitesse d'environ 30 000 km/h, se maintiennent à une distance située entre 800 et 1 000 km.

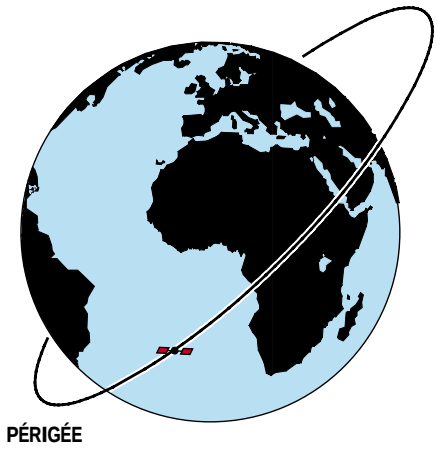


Figure 310 : Il existe des satellites qui tournent autour de notre globe avec une orbite elliptique - ne passant jamais au-dessus des deux pôles. Le point le plus éloigné de notre globe où passe le satellite est appelé "Apogée" tandis que le point le plus proche est appelé "Périgée".

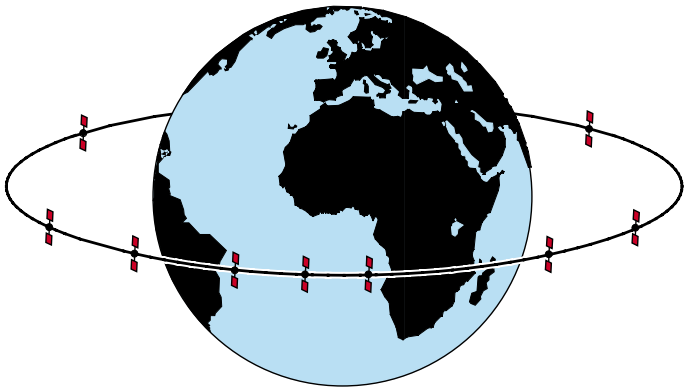


Figure 311 : Les satellites "géostationnaires" TV et météorologiques sont tous situés sur la ligne de l'Equateur, à une distance de 36 000 km. Ces satellites, bien qu'ils se déplacent à une vitesse de 11 000 km/h, semblent immobiles car ils tournent à la même vitesse que la terre.

Les orbites des satellites

Un satellite peut être en orbite autour de la terre avec des mouvements révolutionnaires différents mais respectant toujours la loi de gravitation universelle.

Les satellites "polaires", utilisés en météorologie et à des fins militaires, tournent autour de la terre en passant au-dessus des deux pôles (voir figure 309), ou bien sur une orbite inclinée par rapport à l'équateur, comme on le voit sur la figure 310.

Puisque les satellites "polaires" accomplissent un tour complet en 2 heures environ, on ne peut les recevoir que deux ou trois fois par jour seulement. En effet, comme vous le savez, la terre tourne sur elle-même, en accomplissant un tour complet en 24 heures.

Les satellites "géostationnaires", surtout utilisés pour les transmissions télévisées et en météorologie (par exemple, le satellite Météosat), sont tous placés sur la ligne de l'équateur et, comme ils tournent à une vitesse identique à celle de la terre, on les voit toujours dans la même position, même s'ils se déplacent à 11 000 km/h.

La correction de la vitesse d'un satellite

Même si, vu de la terre, un satellite "géostationnaire" semble toujours immobile en un point fixe du ciel, son orbite subit des variations lentes et continues, causées par la force gravitationnelle de la lune et du soleil. Pour le maintenir sur une position fixe, chaque satellite est donc équipé d'appareils de contrôle automatique qui commandent la correction de la vitesse par de tout petits jets de gaz propulsif, dans le cas où elle augmente ou diminue.

Une fois qu'un satellite est lancé, il reste perpétuellement sous contrôle car, si sa vitesse diminuait, il rentrerait en peu de temps dans l'atmosphère et se désagrégerait. Si, au contraire, sa vitesse augmentait, la force centrifuge l'éloignerait de la terre et il se perdrait alors dans l'espace.

L'éclipse des satellites géostationnaires

Tous les appareils électroniques présents dans un satellite, c'est-à-dire les récepteurs, les émetteurs, les circuits de contrôle, sont alimentés par des cellules solaires et des batteries de réserve qui se mettent automatiquement en fonction chaque fois que le satellite entre dans la zone d'ombre de la terre.

Contrairement à ce que l'on pourrait supposer, le satellite "géostationnaire" reçoit la lumière du soleil même pendant les heures de la nuit. Vous pouvez vous rendre compte par vous-même du phénomène, en regardant tout simplement la lune durant la nuit : elle est toujours illuminée.

Toutefois, pendant 44 jours, de mars à avril, et 44 autres jours, de septembre à octobre, c'est-à-dire pendant les périodes des équinoxes de printemps et d'automne, le satellite est continuellement sujet à des éclipses partielles ou totales d'environ 1 heure. Lorsque l'ombre de la terre masque la lumière aux cellules solaires, les batteries se mettent automatiquement en fonction pour alimenter tous les appareils électroniques de bord.

La température du satellite

Quand un satellite passe de la lumière du soleil à l'ombre projetée par la terre ou vice-versa, la température de sa coque passe de +100 degrés centigrades à –60.

Vous pouvez donc facilement imaginer quels effets désastreux pourraient avoir ces brusques variations thermiques sur les appareils électroniques si ceux-ci n'étaient pas protégés en conséquence grâce à un circuit de conditionnement maintenant une température interne constante.

Nous espérons que grâce à cet exposé vous aurez compris quels problèmes ont dû être résolus par les scientifiques et les techniciens pour lancer dans l'espace les satellites qui aujourd'hui nous permettent de voir les programmes télévisés et de connaître les conditions météorologiques de notre globe.

◆ **G. M.**

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

Vends nombreux livres techniques, radio, TVC, électronique. M. Villette, tél. 04.94.57.96.90.

Recherche moniteur vidéo NB, écran diag. 14 à 20 cm, entrée 1 VPP/75 ohms et schéma de transformation minitel en moniteur vidéo. Faire offre à Henri Forgerit, tél./fax : 04.78.91.58.76.

Cherche schéma et doc. technique du Uher 4000 report IC (magnétophone). Tél. en soirée au 04.90.25.78.22.

Vends ampli/booster 2 kW, 88-108 MHz, IN = 40 W, OUT = 2 kW/LC. Prix : 22 000 F. Pilote FM 20 W. Prix : 4500 F. Ampli 250 W/IN = 40 W. Prix : 5500 F. Matériel livré avec schémas. Lot de 3 : 31 000 F (1 antenne Yagi inox + câble 1/2 pouce en cadeau). Tél. au 05.65.67.39.48.

Recherche mesureur de champ analogique ou numérique. Tél./fax : 02.51.35.15.44

Recherche K7 vidéo U/MATIC et V2000. Faire offre au 04.90.25.70.68.

Vends livres techniques, liste sur demande. Oscilloscope Schlumberger type 5013. Prix : 850 F. Vends géné de fonction wobu Wavetek type 144. Prix : 950 F. Fréquencemètre Selectronic. Prix : 350 F. Téléph. au 04.94.57.96.90.

Pour vos achats, choisissez de préférence nos annonceurs. C'est auprès d'eux que vous trouverez les meilleurs tarifs et les meilleurs services.

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES
À UN PRIX DE LIQUIDATION
LISTE SUR DEMANDE À :
MEDELOR SA, 42800 TARTARAS
TÉL. 04.77.75.80.56
FAX 04.77.83.72.09.

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

Directeur de Publication
James PIERRAT
elecwebmas@aol.com

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

Publicité
A la revue

Secrétariat

Abonnements - Ventes
Francette NOUVION

Vente au numéro
A la revue

Maquette - Dessins

Composition - Photogravure
SRC sarl
Béatrice JEGU
Marina LE CALVEZ

Impression
SAJIC VIEIRA - Angoulême

Distribution
NMPP

Inspection - Gestion des ventes
Axe Media Services
Alain LESAINT
01 44 83 94 83
01 44 83 94 84

Hot Line Technique
04 42 82 30 30

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

e-mail
elecwebmas@aol.com

ELECTRONIQUE est réalisé par SRC

EN COLLABORATION AVEC :
NUOVA ELETTRONICA
Elettronica In

JMJ éditions
Sarl au capital social de 50 000 F
RCS RENNES : B 421 860 925 – APE 221E
Commission paritaire : 1000T79056
ISSN : En cours
Dépôt légal à parution

Ont collaboré à ce numéro :
Florence Afchain, Michel Antoni, Denis Bonomo, Alberto Ghezzi, Giuseppe Montuschi, Roberto Nogarotto, Arsenio Spadoni, Carlo Vignati.

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.



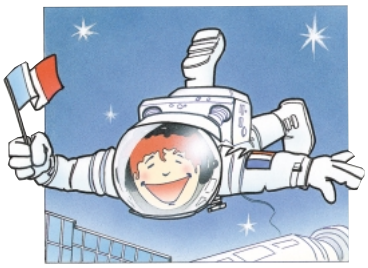
ABONNEZ-VOUS À MEGAHERTZ magazine

DEPUIS NOVEMBRE 1982 : 204 NUMÉROS !

... et tous les mois, trouvez :

- **Des réalisations d'antennes, de transceivers, d'interfaces et de nombreux montages électroniques du domaine des radiocommunications.**





- **Des rubriques Actua, CW, Packet, Internet, Satellite...**
- **Un carnet de trafic bourré d'infos pour les DX'eurs.**



- **Des bancs d'essai des nouveaux produits commerciaux, pour bien choisir votre matériel.**
- **Des centaines de petites annonces.**

OUI, Je m'abonne à **MEGAHERTZ** A PARTIR DU N° ____

M204/E

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 CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **306 FF** / 46,65€

TARIFS FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) au lieu de 162 FF en kiosque, soit 26 FF d'économie — **136 FF** / 20,73€

❑ **12 numéros** (1 an) au lieu de 324 FF en kiosque, soit 68 FF d'économie — **256 FF** / 39,03€

❑ **24 numéros** (2 ans) au lieu de 648 FF en kiosque, soit 152 FF d'économie — **496 FF** / 75,61€

Pour un abonnement de 2 ans, cochez la case du cadeau désiré.

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS

Gratuit :

❑ **Une torche de poche**
❑ **Un outil 7 en 1**
❑ **Une pince à dénuder**

Avec 24 FF uniquement en timbres :

❑ **Un multimètre**
❑ **Un fer à souder**

délai de livraison : 4 semaines



Bulletin à retourner à : SRC – Abo. MEGAHERTZ
B.P. 88 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

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

Vends Basic Stamp I + CI. Prix : 750 F. Basic Stamp II + CI. Prix : 850 F. SX-Key. Prix : 1500 F. SX-Key University. Prix : 700 F. SX-Blitz. Prix : 300 F. 13 SX28 + RES. Prix : 600 F. Démo Board : 300 F. Kit Comstep + protocole. Prix : 500 F, port NC. Tél. 02.48.56.65.03.

Vends bandes magnétiques de marque ø 18 549M en boîte d'origine, servis une fois. Prix : 200 F les 10. Magnétophone bandes ø 27 Akaï GX630D révisé avec noyaux et notice d'utilisation. Faire offre prix de magnétophone ø 18 Uher Royal avec deux jeux de têtes neufs. Téléphoner au 02.33.52.20.99.

Vends divers lots de composants électroniques + livres, liste contre ETSA. Module ampli FM 88 à 108 MHz, 20 watts, réf. BGY33. Prix : 400 F. Oscillo 220 2 x 20 MHz. Prix : 1500 F. Générateur HF. Prix : 1000 F. Géné/fréquencemètre BF. Prix : 800 F. Dip-mètre HF. Prix : 600 F. Divers autres appareils, se renseigner au 04.68.54.18.75 l'après-midi, répondeur si absent.

Cherche schéma ou photocopie téléphone sans fil Philips TD9603 ou autre. Téléph. au 05.63.72.57.73.

Vends oscillo Tektronix 600 MHz Sampling 567 avec affichage numérique. Q-mètre Ferisol 8803, alimentation réglable 30/420 V, 1 A. Tiroirs Tektro de série 7000 en 200, 400 et 600 MHz. Oscillos révisés, garantis six mois en 2 x 50 et 2 x 175 MHz. Analyseur de spectre 18 GHz14IT. Tél. 02.48.64.68.48.

Vends revues électronique, liste contre enveloppe timbrée. José Ell, 83 rue Buffon, 03100 Montluçon.

Vends faisceau 8,5 GHz comprenant : paraboles ø 80 + fixations + interfaces + préampli + émetteur/récepteur rack 19". Prix : 28 000 F. Vends émetteur/récepteur 1,5 GHz 32 dBm/1,5 W – f. comprises entre 14550/1550 MHz, modifiable ATV ou autre (voir CQ magazine n° 49) avec schémathèque complète. Prix : 4000 F. Téléph. au 05.65.67.39.48.

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

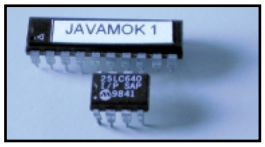
le matin de 9 heures à 12 heures les lundi, mercredi et vendredi sur la HOT LINE TECHNIQUE d'ELECTRONIQUE magazine au

04 42 82 30 30

Une première mondiale est née en FRANCE

JAVAMOK

La philosophie JAVA compactée



Programmable en BASIC et en C
La simplicité et la performance

JAVAMOK 1 :

- 12 E/S.
- 8 Ko à 15 000 IPS. Extensible à 64 Ko.
- 512 Octets à 10 MIPS (version PRO).
- Logiciels et manuels 100 % en français.

Découvrez le concept JAVAMOK sur :
www.digimok.com
ou appelez DIGIMOK au 03 21 86 54 88

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

INDEX DES ANNONCEURS

ARQUIE COMPOSANTS - «Composants» 21
COMELEC - «TV, ATV et mesure» 12
COMELEC - «Cartes magnétiques et à puce» 81
COMELEC - «Kits du mois» 07
COMELEC - «Modules Aurel» 36
COMELEC - «PIC» 80
COMELEC - «Radiocommandes et vidéo» 48
COMELEC - «Moniteurs et caméras» 47
DIGIMOK - «Javamok» 94
ECE/IBC - «Composants» 96
ELC - «Alimentations» 02
GES - «Hung Chang» 11
GO TECHNIQUE - «Emission-Réception» 69
GRIFO - «Contrôle automatisation industrielle» ... 37
INFRACOM 63
JMJ - «Anciens numéros» 94
JMJ - «Bulletin d'abo à ELECTRONIQUE MAGAZINE» 76
MEDELOR - «Composants» 92
MICRELEC - «Logiciels : schémas et CI» 69
SELECTRONIC - «Robotique,...» 95
SRC - «Bon de commande» 75
SRC - «Librairie» 70-74

Vous venez de découvrir ELECTRONIQUE magazine ET LOISIRS LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS **et vous désirez vous procurer les anciens numéros...**

Les 6 premiers numéros en intégralité sur un CD-ROM



136 F le CD-ROM port compris

Abonnés : -50% sur ce CD



Les n°1, n°2 et n°4 sont disponibles sur CD-ROM



27 F la revue ou le CD-ROM port compris

Les revues n°3, n°5, n°6, n°7, n°8 et n°9 sont toujours disponibles...

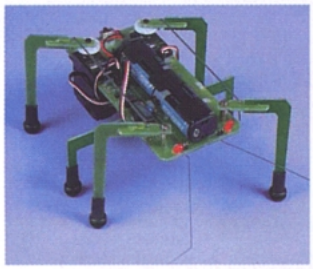
adressez votre commande à :
JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 29 - 35890 LAILLÉ *avec un règlement par Chèque à l'ordre de JMJ*
ou au Tél. : 02 99 42 52 73 - Fax : 02 99 42 52 88 *avec un règlement par Carte bancaire.*

SRC pub 02 99 42 52 73 03/2000

ROBOTIQUE

Toute une gamme de ROBOTS en kit et accessoires
(pilotables par BASIC Stamp ou autre)

BASIC STAMP BUG



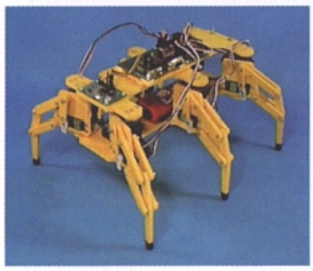
753..6106 **1.490F00** 227,15 €

BRAS ARTIFICIEL



753..4093 **570F00** 86,90 €

HEXAPOD II



753..3568 **3.995F00** 609,03 €

AROBOT



753..4252 **2.100F00** 320,14 €

SERVOMOTEURS

Futaba hitec

FLEXINOL

FLEXINOL™

Les muscles électriques.
Toutes tailles disponibles
À partir de **100F00 le m**
15,24 €

MODULES "SONAR"



Polaroid

CONTRÔLE D'ACCÈS

Commande d'ouverture de porte par lecteurde badge à distance



Badges au format carte bancaire ou porte-clefs.

à partir de **1.490F00**
227,15 €



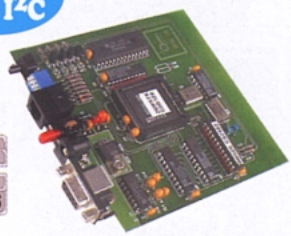
ÉMULATEURS EN "CIRCUIT"

Pour **PIC** — **CLEARVIEW MATHIAS**



À partir de **6.790F00** 1.035,13 €

Pour **BUS I²C** — **RMS 20**



À partir de **1.975F00** 301,09 €

AFFICHEUR LCD

À ENTRÉE SÉRIE

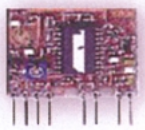
Entrée TTL - RS 232 - 4 lignes de 20 caract. - STN - Backlight - 146 x 63 mm



PROMO

753..6640 **495F00** 75,46 €

MODULES AUREL



La grande NOUVEAUTÉ
MAV-VHF224 :
Transmission Vidéo + Audio sur 224,5 MHz

753..2863 **159F00** 24,24 €

L'OSCILLOSCOPE DE POCHE HPS5

est chez Selectronic

Offre Spéciale :
Le HPS-5 livré avec une sonde SL-60S (offre valable jusqu'au 31/01/2000)



velleman



753.1600-I **1.249F00** 190,41 €

NOUVEAU

AWC Electronics

Les compléments de vos BASIC STAMP 1 et 2 (ou tout autre microcontrôleur)

Les PAKs sont fournis avec résonateur céramique et : manuel + CD-ROM en anglais (1) - ou fiche technique en anglais (2)

PAK-1 **Coprocesseur mathématique à virgule flottante sur 32 bits**
- Racines, exponentielles, sin, cos, tg, log et antilog, etc- Compatible avec format IEEE754 - Horloge 10 MHz - 8 E/S supplémentaires - Boîtier 18 pin DIP

Le PAK-1 fourni avec (1) 753..9464 **220F00** 33,54 €

PAK-2 *Comme PAK-1 sauf :*
- Horloge 20 MHz- 16 E/S supplémentaires- Boîtier 28 pin DIP

Le PAK-2 fourni avec (1) 753..9469 **270F00** 41,16 €

PAK-4 **Processeur d'extension d'E/S**
- Gère jusqu'à 16 E/S supplémentaires avec toutes les commandes usuelles - Horloge 20 MHz - 96 octets de RAM - Boîtier 28 pin DIP

Le PAK-4 fourni avec (1) 753..9475 **310F00** 47,26 €

PAK-5 **Processeur PWM**
- Gère jusqu'à 8 sorties PWM simultanément- Interface série RS232 directe ou inversée - 2400 ou 9600 bds - Mode proportionnel- Horloge 50 MHz - Boîtier 18 pin DIP

Le PAK-5 fourni avec (2) 753..9479 **295F00** 44,97 €

PAK-6 **Processeur d'interface**
- Pour clavier PS2 ou AT, souris, track pad, etc. - Interface série RS232 - 9600 bds - Buffer 16 touches - Horloge 50 MHz - Boîtier 18 pin DIP

Le PAK-6 fourni avec (2) 753..9633 **270F00** 41,16 €

CIRCUITS INTÉGRÉS SPÉCIAUX "ROBOTIQUE"

FerretTronics © 1998
www.ferrettronics.com



Contrôleurs de servos ou de moteurs pas à pas par liaison SÉRIE

EDE 702 *(Cf. ELEKTOR n° 253-254)*
Circuit d'interface série/parallèle pour afficheur LCD standard.2400/9600 bauds.
753..8608 **85F00** 12,96 €

EDE 1400 *(Cf. ELEKTOR n° 253-254)*
Entré série 2400 bauds. Sortie parallèle selon protocole CENTRONICS
753..8612 **149F00** 22,71 €

elab Digital Engineering, Inc.
www. elabinc.com

CIRCUITS DE CONTRÔLE POUR MOTEURS PAS À PAS

EDE 1200 *Unipolaire* *(Cf. ELEKTOR n° 253-254)* 753..8609 **75F00** 11,43 €
EDE 1204 *Bipolaire* *(Cf. ELEKTOR n° 253-254)* 753..8610 **75F00** 11,43 €

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



Catalogue Général 2000

Envoi contre 30F (timbres-Poste ou chèque)

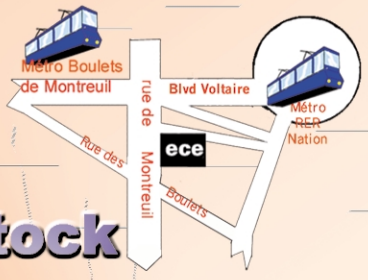
Conditions générales de vente : Réglement à la commande : frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F
Tous nos prix sont TTC

Nos magasins :
PARIS : 11, place de la Nation - Paris XIe (Métro Nation)
LILLE : 86 rue de Cambrai (Près du CROUS)

EL 01-2000
Photos non contractuelles

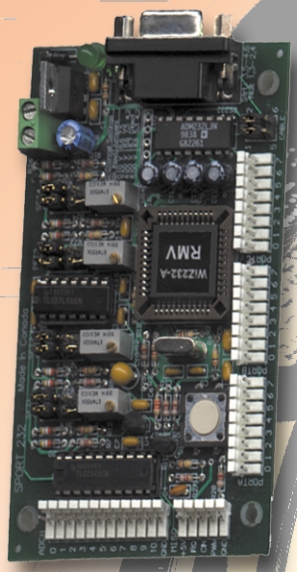
ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66, rue de Montreuil
75011 PARIS - Métro Nation
Tél. : 01.43.72.30.64
Fax : 01.43.72.30.67
Ouvert du lundi au samedi de 9h30 à 19 heures



Plus de 25000 références en stock

EN EXCLUSIVITE

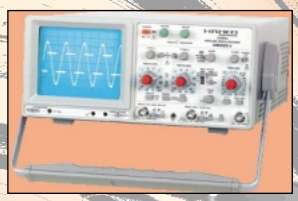


SPORT232

DOPEZ VOS IDEES !!!

Une interface intelligente dotée d'un macro langage simplifié
Il peut communiquer grâce à un port série à une vitesse allant de 9600 à 230400 bauds.
Il vous permet de gérer 3 x 8 entrées ou sortie.
De commander des moteurs pas a pas unipolaire ou bipolaire en pas ou demi pas a une fréquence allant de 16 a 8500 pas / secondes.
De commander des moteurs a courant continu en PWM avec contrôle de l'accélération ou de la décélération.
Faire une mesure de température.
Faire une mesure de résistances, de capacité, de fréquence, ou une largeur d'impulsion entre 50 µs a 100000 µs.
Le sport232 est équipe en autre de 11 entrées analogiques de 8-10 ou 12 bits suivants modèle.

SPORT232 ~~1890.00 Frs~~
Prix de lancement :
Assemblé, testé avec cable serie 995.00 Frs*

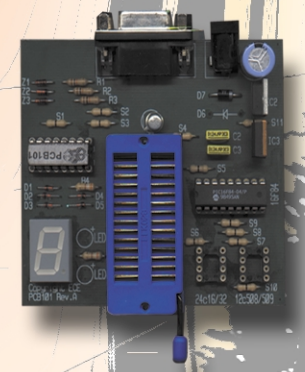


Oscilloscope Hameg
HM303
Livré avec deux sondes
4076.00 Frs



Le Module M2 est un module comparable et implantable sur circuit. Il possède uniquement 2 entrées analogiques et une commande possible des sorties jusqu'à 1 ampère.
M2 : ~~790.00 Frs~~
Prix de lancement :
Non assemblé, avec cable serie
450.00 Frs*

* Uniquement pour les 50 premières commandes



EXCLUSIF Programmateur de PIC en kit avec afficheur digital
Pour les 12c508/509 16c84 ou 16f84 ou 24c16 ou 24c32.
Livré complet avec notice de câblage + disquette. 249.00 Frs
Option insertion nulle... 90.00 Frs
(Revendeurs nous consulter)



Le compteur éléctrique digital PM-EFX100 Il vous permet, entre autre, de mesurer avec précision la consommation d'énergie d'un appareil. Il vous suffit de placer le PM-EFX100 dans la prise de courant et de lire directement la puissance réelle consommée et calcule aussi le coût réellement facturé. Un affichage permet de lire la consommation en kWh, en francs, en ampères.
Caractéristiques Techniques : bloc équipé d'une prise et d'un socle bipolaire + terre 10/16A avec protection Livré avec notice explicative de programmation en francais
199.00 Frs

LES BONNES AFFAIRES

Capacité radiale			
2200 MF16 volts	3.00 Frs	les 10	25.00 Frs
470 MF40 volts	2.00 Frs	les 10	15.00 Frs
220 MF100 volts	5.00 Frs	les 10	40.00 Frs
150 MF100 volts	4.00 Frs	les 10	30.00 Frs
Capacité axiale			
2200 MF63 volts	15.00 Frs	les 10	100.00 Frs
1000 MF100 volts	15.00 Frs	les 10	100.00 Frs
1000 MF40 volts	3.00 Frs	les 10	20.00 Frs
220 MF100 volts	5.00 Frs	les 10	40.00 Frs
Capacité radiale			
2200 MF16 volts	3.00 Frs	les 10	25.00 Frs
470 MF40 volts	2.00 Frs	les 10	15.00 Frs
220 MF100 volts	5.00 Frs	les 10	40.00 Frs
150 MF100 volts	4.00 Frs	les 10	30.00 Frs
Capacité axiale			
2200 MF63 volts	15.00 Frs	les 10	100.00 Frs
1000 MF100 volts	15.00 Frs	les 10	100.00 Frs
1000 MF40 volts	3.00 Frs	les 10	20.00 Frs
220 MF100 volts	5.00 Frs	les 10	40.00 Frs
Prise SUBD haute densité			
15 broches CI femelle type VGA	5.00 Frs	les 10	40.00 Frs
Prise minidin 6 broches C.I blindée	8.00 Frs	les 10	50.00 Frs
Cordon péritel mâle / mâle	15.00 Frs	les 10	120.00 Frs
Rallonge téléphonique a enrouleur			
15 mètres avec connecteur RJ	59.00 Frs	les 10	550.00 Frs
led 5 mm verte sur support			
coude circuit imprimés	1.00 Frs	les 10	8.00 Frs
DIN 3 broches Male à souder	4.00 Frs	les 10	30.00 Frs
Boîtier plastique noir			
180 x 130 x 32 ref : D30	22.00 Frs	les 10	180.00 Frs
Alimentation multitensions			
3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 volts			
en 500 mA	29.00 Frs	les 10	260 Frs
en 1000 MA	49 Frs	les 10	460 Frs
Câble Blindé 8 conducteurs	le mètre 8 Frs	les 100 mètres	600 Frs

Filtre écran marque polaroid			
Diverses dimensions	150.00 Frs	les 10	1200.00 Frs
Platine tourne-disque			
Equipée de sa tête de lecture			
33 et 45 tours	125.00 Frs	les 10	1200.00 Frs
KITS DE DEVELOPPEMENT			
68ICS05C Pour les 68 HC 705 C9			1425.00 Frs
68ICS05JE Pour les 68 HC 705 J1			1425.00 Frs
68ICS05P Pour les 68 HC 705 P6			1425.00 Frs
ADDS 21 XXE Pour la famille ADSP 21xx =			1350.00 Frs
DSP56002EVM pour le DSP 56002			1590.00 Frs
PICSTART Famille MICROCHIP			2400.00 Frs
ST62 Pour la famille Thomson st62			1550.00 Frs
STK200 ATMEL Serie AT89/90			595.00 Frs
STK300 ATMEL Serie MegaAVR			1390.00 Frs
Les CD ROMS constructeurs			
ALTERA	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
AMD	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
AMD E86	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
AMD MEMORY	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
ANALOG DEVICES	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
ATMEL	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
CYPRES	~~95.00 Frs~~		70.00 Frs
FUJITSU	~~50.00 Frs~~		25.00 Frs
HARRIS	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
HITACHI	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
International Rectifier	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
INTEL	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
LINEAR Technologie	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
MICROCHIP 96	~~50.00 Frs~~		25.00 Frs
MICROCHIP 98	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
Motorola 68HC05	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs
Motorola MICROC.	~~100.00 Frs~~		75.00 Frs
Motorola	~~119.00 Frs~~		95.00 Frs
NATIONAL	~~170.00 Frs~~		154.00 Frs
NEC RISC	~~119.00 Frs~~		94.00 Frs

NS DAC 96	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
Philips - IC02	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
Philips - IC17	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
Philips - IC25	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
Philips - IC27	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
Philips - 80C51	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
Philips - DVD - IC01	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
Philips video	~~100.00 Frs~~ 75.00 Frs
SAMSUNG	~~100.00 Frs~~ 75.00 Frs
SIEMENS	~~120.00 Frs~~ 95.00 Frs
TEMIC	~~100.00 Frs~~ 75.00 Frs
TEXAS LOGIC	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
TEXAS ANALOG	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
TEXAS TMS 320	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
THOMSON	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
THOMSON ST62	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
TOSHIBA	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
TOSHIBA CI	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
TOSHIBA LCD	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
VANTIS	~~119.00 Frs~~ 94.00 Frs
VELLEMAN	~~8.00 Frs~~ 8.00 Frs
ELEKTOR 97-98	~~149.00 Frs~~ 139.00 Frs
ELEKTOR CD300 N°1	~~119.00 Frs~~ 109.00 Frs
ELEKTOR CD300 N°2	~~119.00 Frs~~ 109.00 Frs
ELEKTOR CD300 N°3	~~119.00 Frs~~ 109.00 Frs
ELEKTOR DATASHEET 1	~~149.00 Frs~~ 139.00 Frs
ELEKTOR DATATHEQ CI	~~229.00 Frs~~ 219.00 Frs
ELEKTOR E-ROUTER	~~229.00 Frs~~ 219.00 Frs
ELEKTOR ELEKTOR 95	~~320.00 Frs~~ 310.00 Frs
ELEKTOR ELEKTOR 96	~~267.00 Frs~~ 257.00 Frs
ELEKTOR ELEKTOR 97	~~267.00 Frs~~ 257.00 Frs
ELEKTOR EXPRESSO	~~117.00 Frs~~ 107.00 Frs
ELEKTOR SOFT 98-99	~~123.00 Frs~~ 113.00 Frs
ELEKTOR Software	~~123.00 Frs~~ 113.00 Frs
ELEKTOR SWITCH 1	~~289.00 Frs~~ 279.00 Frs
ELEKTOR UP-UC HARD	~~149.00 Frs~~ 139.00 Frs

COMMANDEZ SUR WWW.IBCFRANCE.FR

PAIEMENT SÉCURISÉ

Dépositaires : ALTAI - APPA - CEBECK - CRC INDUSTRIE - EWIG - HAMEG - HR - IBC - KONIG ELECTRONIQUE - MANUDAX - MMP - METRIX - OFFICE DU KIT - OK INDUSTRIE - RONT - TEKO - VELLEMAN - WAVETEK - ETC...

Nos prix sont donnés à titre indicatif. Pouvant êtres modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. Port gratuit au-dessus de 1500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue.