

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS

magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

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

n°7



Hi-Tech :
Télécommande
pilotée par GSM



Nouveauté :
RX UHF 433 MHz
à c.i. MICREL



Sécurité :
Lecteur de carte
à sortie RS232C

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

UN SCANNER POUR LA RÉCEPTION DES SATELLITES TV



UN TESTEUR E.B.C. POUR TRANSISTORS



N°7 - DÉCEMBRE 1999

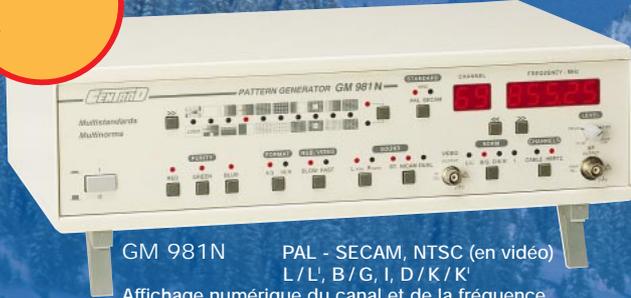
CHAQUE MOIS :
VOTRE COURS D'ÉLECTRONIQUE
À PARTIR DE ZERO!!!



la qualité au sommet



GÉNÉRATEUR DE MIRE TV



GM 981N PAL - SECAM, NTSC (en vidéo) L/L', B/G, I, D/K/K' Affichage numérique du canal et de la fréquence Son Nicam Sorties : Vidéo - Y/C - Péritel - HF 11700 F (1783,65 €)

GÉNÉRATEURS DE FONCTIONS



GF 763 0,2 Hz - 2 MHz avec volubation interne lin. et log. protégé 1900 F (289,65 €)

L'IMPORTANT C'EST LA QUALITÉ DU SIGNAL LA PROTECTION ÉVITE LES RETOURS COMPAREZ ! Protection sortie 50 Ω en cas de réinjection de tension jusqu'à ± 60V Protection sortie 1 Ω jusqu'à 5A Offset indépendant de l'atténuateur Rapport cyclique 20/80 à 80/20 sans influence sur la fréquence Commandes digitalisées

FRÉQUENCEMÈTRE COMPTEUR



FR 649 très haute sensibilité 2 entrées 0 - 100 MHz 1 entrée 50 MHz - 2,4 GHz 3050 F (464,97 €)



GF 763 A 0,2 Hz - 2 MHz avec volubation interne lin. et log. et ampli. 10W protégé 2150 F (327,77 €)

PRIX TTC 1€ = 6,55957 F



DV 932 315 F (48,02 €) DV 862 225 F (34,30 €)



DM 871 200 F (30,49 €) MOD 55 89 F (13,57 €)



MOD 52 ou 70 265 F (40,40 €)

BOÎTES À DÉCADES



DR 04 1 Ω à 11,110 KΩ 750 F (114,34 €) DR 05 1 Ω à 11,110 KΩ 920 F (140,25 €) DR 06 1 Ω à 1,111 110 MΩ, 1050 F (160,07 €) DR 07 1 Ω à 11,111 110 MΩ 1150 F (175,32 €)



DC 05 100 pF à 11,111μF 1680 F (256,11 €)



DL 07 1μH à 11,111 110 H 1500 F (228,67 €)



GF 062 1 Hz - 1 MHz à faible distorsion 1750 F (266,79 €)



GF 960 0,02 Hz - 2 MHz avec affichage numérique sortie 30V à vide 3200 F (487,84 €)



TSC 150 67 F (10,21 €)



S110 1/1 et 1/10 180 F (27,44 €)



BS220 59 F (8,99 €)



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.....

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

SOMMAIRE

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

Informatique pour électroniciens (6) 8



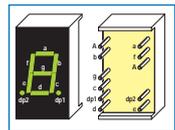
Il n'est plus à prouver que l'accès aux données techniques de la plupart des composants est une réalité et que les gains en temps et en argent en sont largement augmentés. On peut tout savoir, sur tout et rapidement ! Du côté des constructeurs, rien de plus commercial que de proposer un support technique accessible gratuitement, 24 h/24, pour promouvoir ses produits. Il en est de même avec les fabricants de logiciels. Dans ce domaine, les fabricants mettent bien souvent à la disposition des Internautes, des versions limitées (ou de démonstration) gratuites de leurs fameux logiciels. Certaines sociétés proposent, quant à elles, des versions shareware (libres essais), voire même des logiciels totalement gratuits. Les électroniciens que nous sommes peuvent largement profiter de cette tendance commerciale pour retirer de ce gigantesque supermarché informatique, des logiciels bien utiles pour s'épanouir dans leurs passions.

Un scanner de réception audio/vidéo pour satellites TV 12



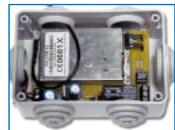
Le scanner dont nous vous proposons ici la description est à la télévision par satellite ce que le mesureur de champ est à la télévision hertzienne. Cet appareil permet la lecture de la fréquence des porteuses audio/vidéo mais il est également équipé d'un moniteur LCD couleur pour la réception des images.

La détermination du brochage d'un transistor 24



L'appareil, dont nous vous proposons la description dans ces lignes, utilise un microcontrôleur ST62T15 programmé pour déterminer le brochage d'un transistor. Il sait définir quelle broche de n'importe quel transistor est l'émetteur, la base ou le collecteur. Il indique également s'il s'agit d'un transistor PNP ou NPN. Si le transistor en test est défectueux, l'afficheur le signalera.

Une télécommande pilotée par portable GSM 30



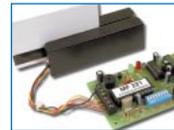
Le montage proposé dans cet article est né d'une discussion sur le non respect des règles de sécurité par certains locataires de jet-skis. Le système permet de bloquer à distance une machine lorsque le pilote effectue des manœuvres dangereuses. Il utilise le réseau GSM en se servant d'un simple téléphone portable pour émetteur, tandis que chaque récepteur est constitué par le nouveau module GSM Falcom A2, avec un abonnement prépayé. La commande d'activation ou de désactivation du jet-ski n'entraîne aucune consommation d'unité. Ce système peut trouver d'autres applications dans tous les cas où l'on est confronté à la nécessité d'activer, à une distance importante, un dispositif électrique, électronique ou mécanique.

Un récepteur de télécommande UHF à circuit monolithique Micrel 36



Voici un récepteur monocanal sur 433 MHz, muni d'un relais de sortie, utilisable avec les télécommandes standards de type MM53200. L'étage de réception est très innovant car il est constitué d'un simple circuit intégré de 14 broches. Extrêmement précis et sensible, il représente une alternative aux modules hybrides CMS les plus connus. Le récepteur fonctionne en mode monostable ou bistable.

Un lecteur de cartes magnétiques avec sortie RS232C .. 44



Le système que nous vous proposons dans cet article est étudié pour fonctionner avec les lecteurs de cartes magnétiques ISO781 grâce à un simple bus à trois fils. Il est possible de connecter plusieurs dispositifs sur une seule entrée série RS232C. Un commutateur électronique et une ligne de contrôle permettent d'autoriser la communication entre l'ordinateur et la carte en cours d'acquisition des données, en bloquant les autres. La sortie fournit une liaison pour chaque lecture en ajoutant éventuellement une identification de l'unité concernée.

Un système de sonorisation par le secteur 220 V 66



Un émetteur spécial, couplé à une source BF, modulé en fréquence et transmettant dans la bande 150-160 kilohertz, sert à envoyer, sur le secteur 220 volts, une sonorisation que vous pourrez "récupérer" dans n'importe quelle pièce de votre appartement, maison ou entreprise, sur un récepteur FM spécialement conçu pour se syntoniser sur cette gamme de fréquence uniquement.

Microcontrôleurs PIC De la théorie aux applications - 6e partie 76



Nous allons continuer la description des ressources internes des microcontrôleurs PIC, en nous intéressant aujourd'hui à une ressource à la fois particulière et très utile : la mémoire EEPROM. C'est dans cette mémoire que vous allez pouvoir stocker des données qui seront protégées contre l'effacement, même lorsque le dispositif ne sera plus alimenté. Une utilisation type de cette zone de mémoire pourrait être le stockage de paramètres de calibrage d'une machine-outil, paramètres qui devraient, évidemment, être disponibles à chaque mise sous tension de ladite machine-outil. Vous pourrez également utiliser cette zone mémoire lorsque vous voudrez effectuer des comptages dont les résultats devront être conservés, même lorsque la machine-outil sera hors tension.

Cours d'électronique en partant de zéro (7) 80



Au lieu d'alimenter vos circuits électroniques avec des piles qui se déchargent très vite, nous vous suggérons de réaliser une alimentation fournissant des tensions de 5, 6, 9, 12 et 15 volts continus.

Dans cette leçon, nous vous expliquerons comment monter cette alimentation capable de fournir 5 tensions continues stabilisées ainsi que 2 tensions, alternatives. Elle vous servira pour alimenter de nombreux circuits électroniques parmi ceux que nous vous présenterons dans la revue.

Etant donné que nous vous avons déjà appris, dans la leçon numéro 5, comment procéder pour obtenir des soudures parfaites, nous pouvons vous assurer qu'une fois le montage de votre alimentation terminé, elle fonctionnera tout de suite correctement. Dans le cas contraire, si vous avez commis une erreur, nous vous aiderons à résoudre votre panne. Si vous soudez de façon soignée tous les composants, vous vous apercevrez que vous pouvez faire fonctionner n'importe quel appareil électronique, même ceux qui, au départ, vous semblaient très complexes. Une fois notre alimentation réalisée, nous aborderons les électro-aimants.

Les Petites Annonces 92

L'index des annonceurs se trouve page 94

CE NUMÉRO A ÉTÉ ROUTÉ À NOS ABONNÉS LE 22 NOVEMBRE 1999

Shop' Actua

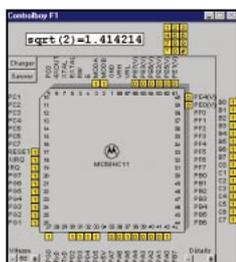
Dans cette rubrique, vous découvrirez, chaque mois, une sélection de nouveautés. Toutes vos informations sont les bienvenues.

Shop' Actua
ELECTRONIQUE magazine
BP29
35890 LAILLÉ

LOGICIELS

CONTROLORD

Un microcontrôleur 68HC11 virtuel



Il n'est pas nécessaire de posséder un simulateur pour évaluer le programme d'un 68HC11, parce qu'on peut travailler directement sur la carte cible avec un débogueur, ce qui est le point fort du 68HC11. Mais un établissement scolaire ne peut donner une carte à base du 68HC11 à chaque élève, et les IUT veulent que les étudiants préparent des travaux pratiques chez eux. CONTROLORD a donc créé un simulateur du 68HC11 qui est désormais intégré aux compilateurs Basic11 et CC11, comme dans leur starter kit Controlboy.

Le microcontrôleur virtuel se comporte comme un microcontrôleur réel. Si le débogueur communique avec un micro-

contrôleur réel par le port série COM, il communique avec le simulateur par un port virtuel. On charge et débogue son programme comme avec un microcontrôleur réel.

Les entrées et sorties du 68HC11 sont directement accessibles. On peut même ouvrir tout délicatement le capot du 68HC11, ce qui est déconseillé pour un microcontrôleur réel! On entre donc dans la microchirurgie.

Pour profiter pleinement d'un microcontrôleur, il faut le placer sur une carte intégrée. L'illustration présentée ici montre l'exemple d'un 68HC11F1 monté sur une carte Controlboy F1 avec un afficheur LCD et un clavier. On peut créer sa propre carte virtuelle et placer le microcontrôleur virtuel là-dessus. Le microcontrôleur virtuel est exposé comme nouveauté au salon EDUCATEC. Une version de démonstration est également disponible sur le site Internet : <http://www.controlord.fr>. ♦

GRAND PUBLIC

SEGA

La Dreamcast

fait un tabac



Lors des quatre premiers jours de sa commercialisation en Europe, SEGA a vendu 185 000 exemplaires de la "Dreamcast" atteignant un chiffre d'affaires de 80 millions d'euros. La firme compte atteindre 700 000 exemplaires (toujours pour la seule Europe) d'ici la fin de l'année. <http://www.sega.com> ♦

GRAND PUBLIC



LEXIBOOK

Dès l'âge de 7 ans!

Un ordinateur, comme papa! Dès l'âge de 7 ans, un enfant peut apprendre les langues, les mathématiques avec le

"Power de Luxe", le tout en s'amusant. Une centaine d'activités ludiques et éducatives sont ainsi permises : 29 dans le domaine des langues, 31 pour la pratique du français, 19 pour les mathématiques et une dizaine de jeux quiz.

Parmi les fonctions du "Power de Luxe" se trouve un traducteur de 8000 mots, avec la prononciation de plus de 500

d'entre eux... et un vocabulaire total de 40 000 mots dans les 4 langues (français, anglais, allemand et espagnol). Une palette graphique est mise à disposition de l'enfant, afin de stimuler son imagination et sa créativité. L'écran graphique affiche 4 lignes de 36 caractères. Le "Power de Luxe" se pilote à la souris. Pour la commande au Père Noël, il faudra établir un chèque de 599 F. Disponible dans toutes les grandes surfaces et magasins de jouets. <http://www.lexibook.com> ♦

GRAND PUBLIC

AKG Acoustics

Casques UHF

sans fil

Dans la série des casques AKG, voici les K305 et K405, plus particulièrement destinés au grand public. Ces casques fonctionnent avec une liaison UHF 433 MHz (donc sans fil), dont la portée peut atteindre une centaine de mètres, suivant l'environnement. Les écouteurs ont un diamètre de 40 mm, garantissant un signal audio de bonne qualité. L'émetteur, relié à la source audio (ampli Hi-fi, téléviseur, etc.) permet aussi le rechargement de la batterie qui équipe le casque. Ce dernier dispose d'oreillettes



lavables, pour un maximum de confort. L'ensemble dispose d'un circuit squelch, coupant l'audio quand le signal est trop faible (éloignement excessif de l'émetteur). Le récepteur se cale automatiquement sur la fréquence de l'émetteur, ce qui simplifie à l'extrême l'utilisation de ce casque UHF. AKG est réputée pour la qualité de ses casques audio et a su s'adapter, de bonne heure, au marché des casques à liaison UHF, leur adjoignant CAF et silencieux tout en développant un circuit au rapport signal sur bruit très flatteur...

<http://www.akg-acoustics.com> ♦

GRAND PUBLIC

THOMSON
Connaissez-vous

Lyra ?



Le marché des lecteurs MPEG3 est, semble-t-il, considérable. Un véritable engouement pour ces fichiers musicaux, téléchargeables sur l'Internet, est à l'origine de cette demande. Ecouter de la musique avec un PC, c'est bien, pouvoir promener ses morceaux favoris dans un "baladeur moderne", c'est mieux ! Avec les lecteurs MP3, plus de pièces en mouvement : vous pouvez marcher, courir, danser, sauter, la musique n'en fera pas autant ! Lyra lit les fichiers au format MP3 et RealAudio G2. Equipé d'une carte "compact flash", il est livré avec tous les accessoires nécessaires au téléchargement et transfert de fichiers. Parmi ces accessoires figurent même le casque et les piles, afin de pouvoir écouter immédiatement ses premières sélections musicales. La carte 64 Mo permet d'enregistrer jusqu'à 2 heures de musique (ou de fichiers audio en général) en qualité numérique. Son LCD est rétro-éclairé, permettant de voir la liste des artistes et des morceaux de musique. Le logiciel qui contrôle Lyra peut être mis à jour (option payante). <http://www.thomson.fr> ♦

INTERNET

CLUB INTERNET

Vers une spectaculaire baisse des prix !

Club Internet fait baisser de façon spectaculaire le coût de l'accès à l'Internet en France. Le "Forfait Transparence" permet de se brancher au net pour 97 F TTC par mois, 20

heures de connexions étant comprises dans cette offre. Ceci ramène l'heure de connexion à 4,85 F quel que soit le moment de la journée. Ce forfait est



disponible depuis le 15 octobre.

Par ailleurs, la formule "Sans Abonnement" inclut la connexion à Club Internet, les communications téléphoniques, l'assistance

personnalisée 7 jours sur 7 et tous les services de Club Internet pour 0,22 F TTC/mn. Disponible depuis le début octobre. <http://www.club-internet.fr> ♦

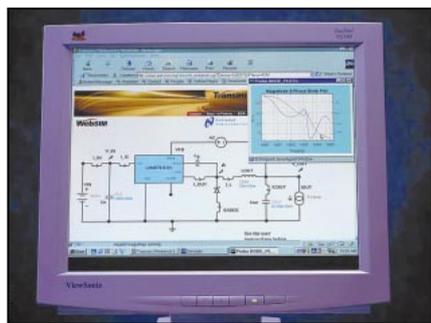
INTERNET

NATIONAL SEMICONDUCTOR

Un outil de

simulation

sur Internet



WebSim est un outil de simulation "on line" qui permet aux concepteurs de circuits analogiques de tester le com-

portement de leur réalisation. Pour ce faire, le développeur choisit ses composants, les assemble en circuit, définit les conditions de test et procède à la simulation. Bien entendu, on peut faire varier les conditions de ces tests. WebSim évolue en permanence, ce qui constitue un gage de performances pour les techniciens utilisateurs du site. Une sacrée avancée puisqu'ils n'auront plus besoin d'acheter un logiciel de simulation : tout ce dont ils ont besoin est un simple navigateur Internet ! <http://www.national.com> ♦

MESURE



VELLEMAN Oscilloscope

"Personal Scope"

Le "PersonalScope" HPS5 de VELLEMAN permet à tous ceux qui ne peuvent disposer d'un oscilloscope de laboratoire de s'offrir les avantages de cet appareil de mesure indispensable. A ne pas confondre avec un simple multimètre gra-

pique, le HPS5 est pourtant proposé au prix d'un multimètre de bonne qualité. Destiné aux techniciens (qui doivent fréquemment intervenir sur le terrain, par exemple, et ne veulent pas s'encombrer d'un appareil lourd et fragile), aux hobbyistes, aux écoles (pour le prix d'un seul oscilloscope, vous pouvez acquérir plusieurs HPS5), l'appareil convient aux mesures de tensions, aux contrôles en audio, en vidéo, à la visualisation de signaux numériques, aux vérifications des installations embarquées à bord des véhicules. Bâti autour d'un processeur RISC cadencé à 20 MHz, sa sensibilité maximale atteint 5 mV par division. L'entrée s'effectue sur un connecteur BNC, l'alimentation étant confiée à 5 piles de type LR6 (rechargeables en option). Son autonomie atteint 20 heures avec des piles alcalines. <http://www.velleman.be> ◆

INFORMATIQUE

INTEL

Intel vient d'annoncer la sortie de toute une gamme de nouveaux processeurs (15 en tout). Avec

la technologie 0,18 micron, Intel met sur le marché le premier Pentium III destiné aux portables. Par ailleurs, le fabricant annonce la sortie de processeurs tournant à 733 MHz, destinés aux machines de bureau. La technologie 0,18 micron permet, entre autres, une réduction de la consommation d'énergie. Avec eux, grâce également à l'installation d'écrans 15" et la présence de DVD, les portables vont offrir un intérêt supplémentaire aux yeux des utilisateurs qui ne seront pas trop regardants sur le prix, misant avant tout sur la mobilité et les performances. <http://www.intel.com> ◆

Des nouveaux processeurs



INFORMATIQUE

sur votre PC ?

La TVHD

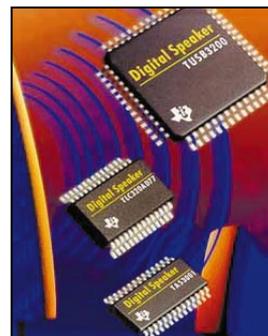
La TVHD (Télévision à Haute Définition) se cherche toujours, en attendant que les fabricants parviennent à commercialiser des produits accessibles à tous (par leur prix). Le PC pourrait bien leur damer le pion ! En effet, un PC "haut de gamme" (tout au moins selon les normes d'aujourd'hui), c'est-à-dire une machine PIII tournant à 500 MHz, disposant d'une mémoire d'environ 100 Mo, d'une carte graphique compatible TVHD, d'un logiciel capable de décoder du MPEG-2 HD... c'est tout ce qu'il faudrait pour recevoir de belles images. C'est peut-être pour demain car des fabricants se sont lancés dans l'aventure comme Ravisent et Conexant, deux firmes US qui présentent leur savoir-faire au COMDEX en cette fin d'année... ◆

COMPOSANTS

TEXAS INSTRUMENTS

Digital Speaker

Grâce aux nombreuses applications des techniques DSP (traitement numérique du signal) dont Texas Instruments est passé maître, voici un intéressant circuit destiné à améliorer considérablement les performances des casques, haut-parleurs et autres sources sonores (par exemple les enceintes de PC). TI introduit une interactivité entre le haut-parleur et le circuit sonore, offrant à l'utilisateur un résultat plus réaliste, un son plus clair. Quatre circuits différents ont été développés dans ce but : TUSB3200 (qui travaille en collaboration avec un bus USB), TAS3001 (avec processeur digital 32 bits), TLC320AD81 (processeur audio avec convertisseur numérique analogique intégré) et TLC 320AD77 (codage/décodage haute résolution audio). <http://www.ti.com> ◆



KITS

VELLEMAN

Arbre de Noël

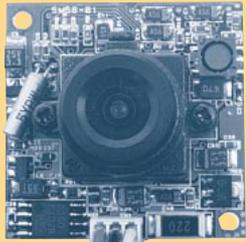
électronique



Amusez-vous ! Ce kit n'est pas bien compliqué à monter... vous pourrez même le confier à vos enfants. N'est-ce pas une décoration originale à l'approche de Noël ? A mettre sur votre porte, dans la voiture (ou le camion pour nos amis routiers) grâce à la possibilité de l'alimenter sous 12 V (alimentation normale par pile de 9 V). Ce sapin électronique est formé de 134 LED avec clignotement aléatoire des bougies. L'interrupteur "Marche-Arrêt" évite de devoir débrancher la pile ou la source d'alimentation. <http://www.velleman.be> ◆

MODULES CAMERA CCD NOIR ET BLANC CAMERAS COULEURS ET ACCESSOIRES

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°. Conformés à la norme CE. Garanties un an.

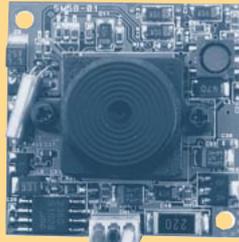


**MODELE AVEC
OBJECTIF
STANDARD**



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

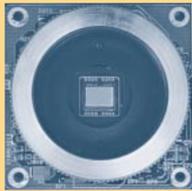
MODELE AVEC OPTIQUE 8 mm - Réf : **FR72/8**
Mêmes caractéristiques que le modèle standard mais avec une optique de 8 mm et un angle d'ouverture de 40°.

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

Recherchons revendeurs
Fax : 04 42 82 96 51

MODELE AVEC FIXATION POUR OBJECTIF TYPE C



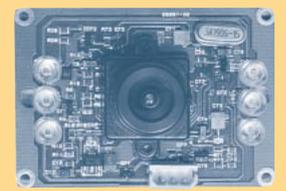
Mêmes caractéristiques électriques que le modèle standard mais avec des dimensions de 38 x 38 mm. Le module dispose d'une fixation standard pour des objectifs de type C (l'objectif n'est pas compris dans le prix).



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 : **100k**; 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

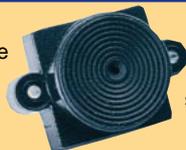
HAUTE RESOLUTION : Mêmes caractéristiques que le modèle basse résolution sauf pour la résolution qui est supérieure à **380 lignes TV** avec **330 k pixels** et la vitesse de l'obturateur électronique de **1/50 à 1/15000**.

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

EMETTEUR A LED IR POUR CAMERA N & B

96 LED infrarouges avec une longueur d'onde de 880 nm. 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)

Informatique pour électroniciens

7ème partie : Les gratuits pour électroniciens

Ce mois-ci nous allons, une fois de plus, montrer la puissance d'Internet. Il n'est plus à prouver que l'accès aux données techniques de la plupart des composants est une réalité et que les gains en temps et en argent en sont largement augmentés. On peut tout savoir, sur tout et rapidement ! Du côté des constructeurs, rien de plus commercial que de proposer un support technique accessible gratuitement, 24 h/24, pour promouvoir ses produits. Il en est de même avec les fabricants de logiciels. Dans ce domaine, les fabricants mettent bien souvent à la disposition des Internautes, des versions limitées (ou de démonstration) gratuites de leurs fameux logiciels. Parallèlement, ils proposent une vente "on line" par carte bancaire de la version complète. Certaines sociétés proposent, quant à elles, des versions shareware (libres essais), voire même des logiciels totalement gratuits.

Les électroniciens que nous sommes peuvent largement profiter de cette tendance commerciale pour retirer de ce gigantesque supermarché informatique, des logiciels bien utiles pour s'épanouir dans leurs passions.

Cette 7ème partie d'Informatique pour Electroniciens vous propose donc un tour d'horizon de ces logiciels gratuits.

Les traducteurs

Vous voilà en possession de votre documentation fraîchement imprimée. Trente-six pages de caractéristiques et de schémas blocs fort intéressants. Mais une fois de plus, ce roman technique est codé en anglais ! Même si vos vieux souvenirs d'école vous permettent de déchif-

frer les principales caractéristiques, le fond des explications reste souvent obscur et parfois se prête à des contresens. Pas de problème, Internet est là !

Voyons où trouver des traducteurs Anglais/Français.

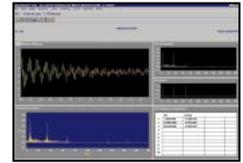
Titre	Taille	Adresse de téléchargement	Type de logiciel	Remarques
BABYLON	7,5 Mo	http://www.babylon.com/	Complet	Dictionnaire très complet et convivial. Dispose d'un OCR intégré et permet de traduire les expressions.
Word Translator for Windows	13,5 Mo	http://www.tranexp.com/	Démo	Permet de scanner et de traduire un document. Supporte la traduction d'e-mail et de page web.
Transcend	8 Mo	http://www.translc.com/Download/trialpage.htm	Démo pour 30 jours	Permet de traduire du texte, mais aussi des e-mail et des pages web.
HTML Translator	783 Ko	http://members.aol.com/htmltran/	Complet	Traducteur de page web.
Freelang	249 Ko	http://www.freelang.com/freelang/dictionnaire/index.html	Freeware	Enfin un dictionnaire français ! Merci à M. Beaumont.
Systran	/	http://www.systransoft.com/	On line	Pour du mot à mot et un traducteur de page web. Utilisable "on line".

Tableau 1 : Traducteurs Anglais/Français téléchargeables.

Calcul de filtres analogiques, HF et numériques

En électronique, le filtrage est un domaine fort utilisé dans tout type d'application. Il s'avère donc intéressant de disposer d'outils d'aide à la conception de filtres électroniques.

Que ce soit en analogique, en HF ou bien en numérique, Internet met à la disposition, des logiciels de calculs bien souvent complets.



Titre	Taille	Adresse de téléchargement	Type de logiciel	Remarques
CALCUL FILTRE ANALOGIQUES				
Filter Solution	2,2 Mo	http://www.kahlereng.com/filter/	Version complète pour 10 jours	Donne la fonction de transfert, tous les graphes et le schéma.
AADE filter design and analysis	2,2 Mo	http://www.aade.com/download.htm	Version complète limitée à 10 utilisations	Calcul de filtre analogique. L'utilisation est très conviviale.
PLL Loop Filter Design	4,3 Mo	http://www.apnpc.com.au/swlib/Applications/Math_Engineering/000SBW.html	Version complète	Pour le calcul des filtres de PLL.
Active Filter Design Coltrane	195 Ko	http://www.sherlab.com/english/filter.htm	Version complète	Pour filtres actifs.
Filter wiz pro	832 Ko	http://www.schematica.com/Fil_Xfer/Transfer.htm	Demo - Ne donne pas les valeurs des résistances	Permet le calcul des filtres actifs à AOP. Très complet. Propose une multitude de schémas.
Box plot	140 Ko	http://www.cedata.nl/ded/free_electronics_software.htm	Shareware	Pour le calcul des dimensions et des filtres pour enceintes acoustiques.
Faisyn21	421 Ko	http://members.aol.com/faisyn/faisyn.htm	Shareware	Calcul de filtre analogique.
Tunnig kit	43,3 Ko	http://members.aol.com/maxfro/index.html	Version complète	Petit programme pour le calcul des filtres HF.
CALCUL POUR FILTRE NUMERIQUE / DSP.				
Scope FIR	477 Ko	http://www.iowegian.com/	Version complète	Permet le calcul des coefficients de filtre FIR.
CMSA Filter Designer	/	http://dolphin.wmin.ac.uk/filter_design.html	On line	Calcul des coefficients pour filtre numérique.
Programmers	/	http://www.programmersheaven.com/zone5/cat195/index.htm	/	Une multitude de codes en assembleur pour la programmation des CI DSP.
CALCUL DIVERS / FFT				
Schematica Software 555 Designer	253 Ko	http://www.schematica.com/Fil_Xfer/Transfer.htm	Version complète	Petit programme qui effectue tous les calculs pour le NE555.
Switchmin	1,6 Mo	http://incolor.inetnebr.com/double/softlib/switchmin.html	Version complète	Réduit puis convertit une expression logique en schéma à base de portes.
Scope DSP	398 Ko	http://www.iowegian.com/	Version complète	Permet de convertir un signal temporel en signal fréquentiel (et vice-versa).
DADISP	1,6 Mo	http://www.dadisp.com/cgi-bin/dmdl.pl	démo	Plutôt orienté mathématique, ce logiciel propose des analyses de Fourier.

Tableau 2 : Logiciels pour le calcul de filtre électronique.

Vous venez de découvrir



27F
le numéro
port compris

et vous désirez vous procurer les numéros 2 à 6

le N°1 est ÉPUISSÉ...
mais disponible sur CD-ROM



35F
le CD-ROM du N°1
port compris

NOUVEAU !

Les 6 premiers numéros
en intégralité
sur un CD-ROM

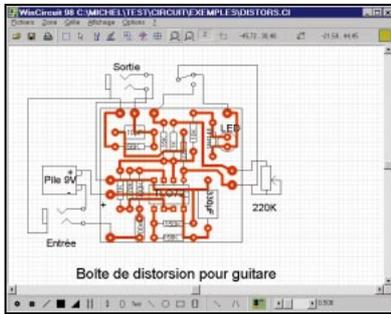
136F
le CD-ROM
port compris



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.

Les logiciels de CAO



Ça y est, après lecture de vos documentations et le calcul de vos filtres, vous êtes enfin prêts à concevoir votre circuit imprimé pour valider votre prototype. Pour cela, la première étape consiste à dessiner le schéma structurel. Ces utilitaires sont généralement intégrés dans le logiciel permettant de dessiner le circuit imprimé (routeur).

La deuxième étape (qui est facultative) est la simulation de votre système. Pour finir, il ne vous reste plus qu'à "router" (dessiner) votre circuit et à imprimer le typon final. Le tableau 3 propose quelques logiciels de saisie de schéma, de simulation, de routage ainsi que de visualisation de fichiers Gerber.

Titre	Taille	Adresse de téléchargement	Type de logiciel	Remarques
Eagle	4,2 Mo	http://www.cadsoft.de	Version limitée mais utilisable.	Saisie de schéma et routeur, à recommander. Très complet, son utilisation est relativement simple.
Protel 99	60 Mo	http://www.protel.com	Complet pour 30 jours	Il vaut mieux commander le CD ! Toutefois un des meilleurs logiciels de conception de circuit imprimé.
SMASH	11 Mo	http://www.dolphin.fr/	Kit d'évaluation	Un simulateur superpuissant...
Winschema 98 et Wincircuit 98	601 Ko 550 Ko	http://www.kagi.com/alain.michel/francais.htm	démo, pas d'impression possible	2 logiciels : schéma et routeur.
Viewlogic	2 Mo	http://www.ee.ualberta.ca/~charro/cookbook/softw/ibm/	Démo	Attention, il faut télécharger les 2 fichiers.
CircuitMaker PRO et TraxMaker 3 PRO	4,5 Mo	http://www.microcode.com/DEMOS.HTM	Version démo pour 45 jours	Saisie de schéma, simulateur et routeur.
Simetrix	4 Mo	http://www.newburytech.co.uk/Pages/download.html	Version complète	Saisie de schéma et simulateur.
MMIC	9 Mo	http://www.optotek.com/software.htm	Démo	Schéma et simulation. Le meilleur pour la HF et les micro-ondes.
Wiring diagram 2000	50 Ko	http://www.Geocities.Com/SiliconValley/Park/5228	Complète	Petit logiciel pour la saisie de schéma.
Pspice	3 Mo	http://www.engr.unl.edu/ee/eeshop/cad.html	shareware	Le simulateur le plus connu au monde.
WinLAP download	249 Ko	http://www.schematica.com/Fil_Xfer/Transfer.htm	complet	Petit simulateur.
APLAC	4,1 Mo	http://www.aplac.com/	Démo	Simulateur de circuits non linéaires.
Utilitaire Gerber				
CAMCAD	3 Mo	http://www.rsi-inc.com/cgi-bin/demo/getinfo.pl	Démo	Pour visualiser vos fichiers Gerber.
GC-prevue	3 Mo	http://www.graphicode.com/	complet	Pour visualiser vos fichiers Gerber.
GerbTool 32 bit	5,4 Mo	http://www.ivex.com/	Démo	Pour visualiser vos fichiers Gerber.

Tableau 3 : Tout pour la saisie de schéma, la simulation, le routage et les utilitaires Gerber.

Assembleur et système de développement pour microcontrôleurs

Voilà, vous y êtes, vous avez sorti votre circuit imprimé du bain de perchlore de fer et vous venez de finir de souder votre dernier condensateur

chimique. Il ne vous reste plus qu'à programmer votre microcontrôleur dont le support reste, pour le moment, désespérément vide.

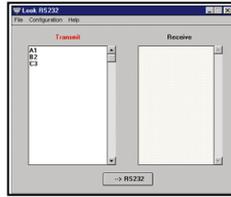
Une fois de plus, cette tâche pourra être réalisée par un logiciel téléchargé sur le web. En voici quelques exemples classés par famille.

Titre	Taille	Adresse de téléchargement	Type de logiciel	Remarques
Pic MPLAB	10 Mo	http://www.microchip.com/10/Tools/PICmicro/DevEnv/MPLABi/Software/V41212/index.htm	Complet	Le système de développement de Microchip.
Scenix SASM SX12_dis	100 Ko 43 Ko	http://www.scenix.com/tools/index.html	Complet	Assembleur et désassembleur pour microcontrôleur Scenix.
Motorola	/	http://www.mcu.motsps.com/download/index.html	Complet	Vous trouverez à cette adresse une multitude de systèmes de développement pour micros Motorola.
STXX	/	http://eu.st.com/stonline/microcontrollers/index.htm	Complet	Vous trouverez à cette adresse tous les outils pour la programmation des micros de la famille STXX.
Xasm220	161 Ko	http://ftp.iis.com.br/pub/simtelnet/msdos/crossasm/	Complet	Assembleur pour : 6800 - 6801 / 6802 - 6502 - 6805 - 68HC08 - 6809 - 68HC11 - 68HC16 - 8051 / 8052 - 803x / 873x / 875x - 8085 - 8080 - Z80 - 8086 - 8096.

Tableau 4 : Assembleur / système de développement.

Gestion des ports de communication pour PC

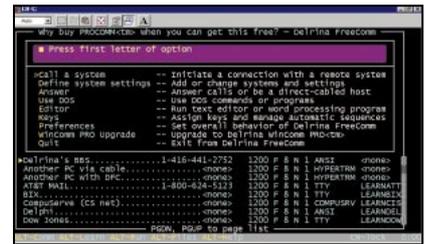
Bien que votre prototype semble fonctionner correctement, vous n'avez toujours pas testé le transfert des données, recueillies par votre capteur, vers l'ordinateur. Pour ce faire, deux solutions s'offrent à vous : utiliser un programme de type "Terminal" pouvant visualiser à l'écran les données reçues sur les liaisons séries de votre ordi-



nateur ; ou bien écrire un petit programme (et ce n'est pas bien compliqué), à l'aide d'un langage de programmation simple, qui permet une discussion personnalisée et automatique avec votre carte.

La première solution, qui reste la plus facile à mettre en œuvre, mais qui se révèle la plus limitée est

réalisable par des logiciels référencés à titre d'exemple dans le tableau 5.



Titre	Taille	Adresse de téléchargement	Type de logiciel	Remarques
PC Anywhere	16,5 Mo	http://shop.symantec.com/trialware/subsites/fr/index.html	Complet 30 jours	Très performant.
Hyperterminal	860 Ko	http://www.hilgraeve.com/htpe/downloadsites.html	complet	Pour ceux qui ne l'auraient pas !
Look RS232 PRO	1 Mo	http://www.fcoder.com/shareware.htm	complet	Simple mais efficace.
Freecom	871 Ko	http://hotfiles.zdnet.com/cgi-bin/texis/swlib/hotfiles/info.html?fcoder=0000JV	complet	Fonctionne sous DOS.

Tableau 5 : Logiciel de communication RS232.

La deuxième solution apparaît beaucoup plus personnalisée : menus adaptés à l'application, envoi d'ordres,

RAZ ou configuration de votre carte, mais aussi représentation graphique des résultats, statistiques et stockages

des données sur disque dur. Elle pourra être mise en œuvre par l'un des programmes du tableau 6.

Titre	Taille	Adresse de téléchargement	Type de logiciel	Remarques
QBASIC	300 Ko	http://members.aol.com/qscott12/qbasicd.html	Complet	Langage de programmation QBASIC.
Free PASCAL	2 Mo	http://www.arava.co.il/~uri/fp/download.html	Complet	Langage de programmation PASCAL.

Tableau 6 : Logiciel pour la programmation des PC.

Saisie de plan et sérigraphie pour la mise en boîte

Maintenant que votre prototype fonctionne à merveille, votre caractère perfectionniste n'admet pas que vous laissiez cette carte, coiffée de tous ses fils multicolores, aussi peu présentable. Vous décidez de l'ha-

billier de votre plus belle boîte (évitée celles pour les chaussures, elles ne sont pas assez rigides !). Les logiciels suivants vous aideront à dessiner des plans mécaniques pour le perçage et l'usinage. Vous pourrez

aussi les utiliser pour créer vos sérigraphies pour les différents marquages frontaux (l'utilisation de feuilles autocollantes A4 passées à l'imprimante semble être un compromis intéressant).

Titre	Taille	Adresse de téléchargement	Type de logiciel	Remarques
SmartDraw	1,8 Mo	http://www.smartdraw.com/freecopy.htm	Freeware - Entièrement fonctionnel pour 30 jours	Primé par tous les bancs d'essais. A utiliser sans modération !
Mayura draw	340 Ko	http://www.mayura.com/	Démo	
TS CAD/Draw	8 Mo	http://download.cnet.com/downloads/0-10074-101-874175.html	complet	

Tableau 7 : Tout pour la saisie de plan et pour la sérigraphie.

Il ne va pas sans dire que la liste d'adresses fournie dans cet article est loin d'être exhaustive. Vous pourrez toujours la compléter en utilisant des moteurs de recherche (voir article précédent). De plus, Internet étant en perpétuel mouvement et évolution, certaines adresses peuvent se révéler être "vides" ou modifiées de leur contenu.

Une recherche par le nom du programme devrait vous permettre de la retrouver.

Le mois prochain

Nous commencerons une série d'articles visant à expliquer les différentes

étapes de réalisation d'un petit prototype.

Pour illustrer ce cheminement, nous utiliserons des logiciels "gratuits" vus dans cet article, en expliquant leurs fonctionnements par le détail.

◆ M. A.

Un scanner de réception audio/vidéo pour satellites TV

Le scanner dont nous vous proposons ici la description est à la télévision par satellite ce que le mesureur de champ est à la télévision hertzienne.

Cet appareil permet la lecture de la fréquence des porteuses audio/vidéo mais il est également équipé d'un moniteur LCD couleur pour la réception des images.



Un installateur d'antenne, qu'il soit professionnel ou particulier, devant positionner une parabole sur un satellite TV, peut évidemment y parvenir en s'aidant seulement d'une boussole et d'un inclinomètre à défaut de disposer d'un mesureur de champ adéquat. Dans ces conditions, il ne saura pas à coup sûr si la parabole est bien orientée vers le bon satellite ni si elle est centrée de façon parfaite.

Pour s'en assurer, il devra descendre du toit ou de son échelle, aller voir sur le téléviseur quels émetteurs il reçoit et, s'il s'aperçoit qu'il a dirigé la parabole vers un satellite adjacent, il devra monter de nouveau sur le toit ou sur son échelle et déplacer légèrement la parabole. Il devra répéter ce petit manège plusieurs fois, jusqu'à l'obtention d'un résultat acceptable. Sauf coup de chance extraordinaire, le résultat en question ne sera jamais parfait.

Si cet installateur disposait d'un mesureur de champs économique pour satellite TV, il pourrait rechercher rapidement

la position d'un quelconque satellite et verrait immédiatement, tout en restant sur le toit ou sur son échelle si la parabole est orientée de façon parfaite.

Le projet que nous vous présentons ici cherche à répondre à cette attente. Il dispose d'un afficheur LCD qui sert pour lire la fréquence de la porteuse

vidéo, celle de la porteuse audio et l'état de charge de la batterie. Par ailleurs, un moniteur LCD couleur sert à visualiser les images transmises par les émetteurs captés.

Rôles des commandes

Sur le panneau frontal de cet instrument nous ne trouvons que quatre boutons poussoirs et trois inverseurs, ce qui rend son utilisation très simple.

En fait, un inverseur sert pour la mise en service (S1), un second pour le scanner (S2), un autre pour lire la fréquence

Figure 1 : Sur la face avant du scanner, nous trouvons un afficheur LCD sur lequel nous pouvons lire la fréquence audio ou vidéo et un moniteur LCD couleur qui permet de voir les images reçues.



des porteuses vidéo et audio (S3), deux poussoirs pour l'accord (P1-P2), un poussoir pour commuter la polarisation horizontale et verticale (P3), et un poussoir pour envoyer aux LNB bibande une fréquence de 22 kHz pour passer de la bande des 11 GHz à celle des 12 GHz (P4).

En déplaçant le levier de l'inverseur S2 en position OFF vous pourrez utiliser l'appareil comme un simple récepteur TV et, pour vous syntoniser sur la fréquence que vous désirez recevoir, vous devrez seulement appuyer sur les poussoirs P1 et P2. La fréquence d'accord est visualisée directement sur l'afficheur LCD.

En déplaçant le levier de l'inverseur S2 en position ON, l'appareil commute sur le mode scanner.

En appuyant simultanément les poussoirs P1 et P2, vous explorerez auto-

matiquement toute la bande 11 - 12 GHz et vous verrez, sur le moniteur LCD, les images transmises par les émetteurs que vous capturez.

Vous noterez immédiatement que, à la différence des mesureurs de champ pour la TV hertzienne, sur cet appareil il n'existe aucun instrument indiquant la valeur en dB μ V (décibels/microvolts) du signal reçu. La raison de cette absence s'explique facilement.

Dans le cas de la TV hertzienne, il est indispensable de disposer d'un galvanomètre pouvant indiquer l'amplitude en dB μ V du signal reçu. En effet, chaque émetteur, outre transmettre avec une puissance dont la valeur lui est propre, peut se trouver à une distance variable, à 50 comme à 200 km, du point de réception. Le résultat de la mesure de ce signal est donc indispensable pour définir le type d'antenne directive à utiliser, son orientation exacte et le niveau de l'éventuelle amplification à lui appliquer.

Dans le cas de la TV par satellite, ces problèmes n'existent pas. Le satellite, situé dans l'espace sur une position fixe, envoie vers la terre un signal ne devant pas être amplifié. Sur la parabole est fixé un LNB (Low Noise Bloc, tête faible bruit) qui permet déjà une amplification maximale et à la conversion de ce signal sur une fréquence comprise entre 1 et 1,7 GHz environ. Pour augmenter l'amplitude du signal, il faut augmenter le diamètre de la parabole. Mais, dans nos régions, les paraboles de 60 à 80 cm sont largement suffisantes pour assurer une réception parfaite.

En cas de signal faible, plutôt que de vouloir augmenter le diamètre de la parabole, il suffit souvent de chercher à l'orienter avec une bonne précision vers le satellite que l'on désire recevoir.

Pour déterminer si la parabole est parfaitement orientée vers le satellite, un moniteur est pratiquement indispensable, sauf quant à réaliser des bricolages abracadabrants et souvent dangereux lorsqu'ils sont utilisés sur une échelle ! Si vous vous trouvez décalé, même de quelques millimètres seulement, par rapport au point requis, vous verrez des images pleines de bruit (voir figure 26). Dans ce cas, le moniteur du scanner vous sera de la plus grande utilité. En surveillant l'image, vous devrez déplacer légèrement la parabole vers la gauche ou vers la droite et/ou vers le haut ou vers le bas, jusqu'au

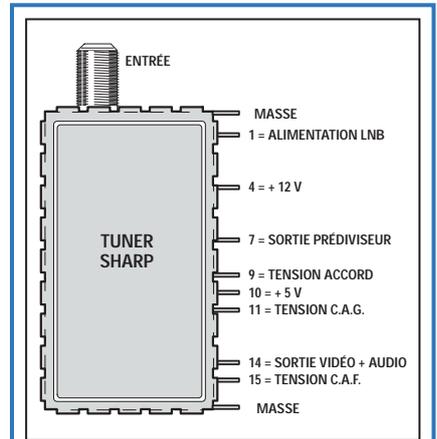


Figure 2 : Les connexions des 10 broches qui sortent du tuner Sharp. Les deux broches marquées "masse" sont directement reliées au blindage du tuner.



Figure 3 : Les signaux audio et vidéo présents sur les prises de sortie, peuvent être appliqués sur un téléviseur couleur équipé d'une prise péritelévision.

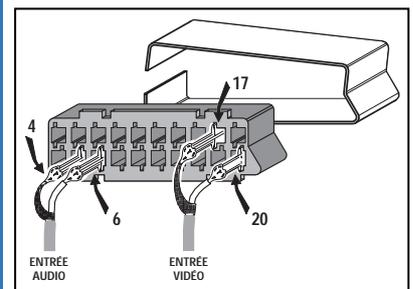


Figure 4 : Le signal audio est appliqué sur la broche 6 et le signal vidéo sur la broche 20 de la prise péritelévision mâle. Aux broches 4 et 17, est reliée la tresse de blindage des deux câbles audio et vidéo.

moment où les images apparaîtront exemptes de bruit. Il peut arriver également de devoir bouger très légèrement le LNB vers la gauche ou vers la droite.

Le tuner Sharp

Dans ce projet nous avons utilisé un tuner (syntoniseur) Sharp pour satellite TV.



Figure 5 : La dimension utile de l'écran du moniteur LCD est de 80 x 65 millimètres. La définition d'un moniteur LCD ne peut pas être comparée à celle d'un téléviseur couleur. Néanmoins, cette solution est plus que suffisante pour effectuer les réglages d'une parabole dans des conditions optimales.

Figure 6 : Photo l'arrière du moniteur LCD. C'est du petit connecteur situé sur la droite que sortent les fils permettant l'alimentation et la sortie des signaux audio et vidéo (voir figure 22).



Sur la figure 2 nous représentons les connexions de ses broches et en voici la description :

Broche 1 – Alimentation LNB – Sur cette broche est appliquée la tension qui doit rejoindre, à travers le câble coaxial, le LNB installé sur la parabole. Si nous appliquons une tension de 18 volts sur cette entrée nous recevons tous les émetteurs qui transmettent en polarisation horizontale.

En appliquant une tension de 13 volts nous recevons tous les émetteurs qui transmettent en polarisation verticale. Si nous ajoutons un signal carré de 22 kHz à ces deux tensions et que nous disposons d'un LNB bibande, ce dernier commutera automatiquement sur la bande des 12 GHz.

Broche 4 – +12 V – Sur cette broche est appliquée une tension de 12 volts qui servira pour alimenter tous les étages présents dans le tuner.

Broche 7 – Sortie prédiviseur – De cette broche sort la fréquence de l'étage oscillateur local divisée par 128 par un prédiviseur interne. Nous attirons votre attention sur le fait que l'étage oscillateur local, oscille sur une fréquence de 479,5 MHz plus élevée que la fréquence à recevoir.

Ainsi, si nous nous syntonisons sur la fréquence de 950 MHz, l'étage

oscillateur génère une fréquence de :

$$950 + 479,5 = 1\,429,5 \text{ MHz}$$

Si nous nous syntonisons sur une fréquence de 1 750 MHz, l'étage oscillateur génère une fréquence de :

$$1\,750 + 479,5 = 2\,229,5 \text{ MHz}$$

Etant donné que le diviseur interne divise cette fréquence par 128, de cette broche sortira une fréquence variant de :

$$1\,429,5 : 128 = 11,16 \text{ MHz}$$

$$\text{à}$$

$$2\,229,5 : 128 = 17,41 \text{ MHz}$$

Broche 9 – Tension de syntonisation – Sur cette broche, il faut injecter une tension qui, d'un minimum de 0,6 volt, atteigne un maximum de 15 volts pour pouvoir syntoniser le groupe de 950 à 1 750 MHz.

Broche 10 – +5 V – Sur cette broche, il faut injecter une tension de 5 volts nécessaire pour alimenter le prédiviseur par 128.

Broche 11 – Tension de CAG – (AGC en anglais = CAG = commande automatique de gain). Cette broche est utilisée pour signaler la présence d'un signal TV et pour bloquer automatiquement la fonction scanner par l'in-

termédiaire du microcontrôleur IC8 lorsqu'un tel signal est détecté.

Broche 14 – Sortie audio/vidéo – De cette broche sortent le signal vidéo et les porteuses audio.

Broche 15 – Tension de CAF – (AFC en anglais = CAF = commande automatique de fréquence). Cette broche n'est pas utilisée dans notre application.

Description du schéma électrique

Commençons la description du schéma électrique, donné en figure 7, en partant de la broche 14 du tuner Sharp, d'où sortent le signal vidéo et les porteuses audio modulées en FM.

Le signal vidéo, avant d'être appliqué sur deux transistors amplificateurs, TR4 et TR5, est égalisé par une cellule de désaccentuation composée de la résistance R26 et du condensateur C24. Cette cellule permet de nettoyer les fronts montant des signaux de synchronisation et de burst qui passent ensuite à travers un filtre passe-bas, destiné à éliminer les porteuses audio, composé de C25, JAF2 et C26.

Sur le collecteur du transistor PNP TR5 est présent un signal vidéo amplifié qui est appliqué, à travers le condensateur C29, sur la base du transistor NPN

Liste des composants LX.1415

Note : Les composants avec l'astérisque sont montés sur le circuit imprimé LX.1415/B.

R1	: 10 kΩ	C1	: 1 000 µF électrolytique	C62	: 22 pF céramique
R2	: 100 kΩ	C2	: 100 nF polyester	C63	: 1 µF électrolytique
R3	: 18 kΩ	C3	: 100 nF polyester	C64	: 100 nF polyester
R4	: 4,7 kΩ	C4	: 3,9 nF polyester	C65*	: 10 nF polyester
R5	: 10 Ω	C5	: 10 nF polyester	C66*	: 100 nF polyester
R6	: 1 kΩ	C6	: 1 nF polyester	JAF1	: self 47 µH
R7	: 0,1 Ω 1/2 W	C7	: 470 µF électrolytique	JAF2	: self 56 µH
R8	: 1 kΩ	C8	: 470 µF électrolytique	JAF3	: self 10 µH
R9	: 330 Ω	C9	: 1 000 µF électrolytique	JAF4	: self 10 µH
R10	: 6,8 kΩ	C10	: 1 000 µF électrolytique	JAF5	: self 2,2 µH
R11	: 1 kΩ	C11	: 100 nF polyester	JAF6	: self 10 µH
R12	: 100 Ω	C12	: 470 µF électrolytique	JAF7	: self 22 µH
R13	: 1 kΩ	C13	: 100 nF polyester	MF1	: Pot MF 10,7 MHz (rose)
R14	: 820 Ω	C14	: 100 nF polyester	MF2	: Pot MF 10,7 MHz (vert)
R15	: 560 Ω	C15	: 4,7 nF polyester	FC1	: Filtre céramique 10,7 MHz
R16	: 1,5 kΩ	C16	: 470 nF polyester	XTAL	: Quartz 8 MHz
R17	: 220 Ω	C17	: 100 nF polyester	DV1	: Diode varicap BB405B
R18	: 4,7 kΩ	C18	: 100 nF polyester	DS1	: Diode 1N4007
R19	: 47 kΩ	C19	: 100 nF polyester	DS2	: Diode Schottky BYT11/800
R20	: 4,7 kΩ	C20	: 100 µF électrolytique	DS3	: Diode Schottky BYT11/800
R21	: 4,7 kΩ	C21	: 2,2 µF électrolytique	DS4	: Diode Schottky BYT11/800
R22	: 1 kΩ	C22	: 10 nF céramique	DS5	: Diode 1N4148
R23	: 100 kΩ	C23	: 1 nF polyester	DS6	: Diode 1N4148
R24	: 220 Ω	C24	: 220 pF céramique	DS7	: Diode 1N.4148
R25	: 1,8 kΩ	C25	: 33 pF céramique	TR1	: Transistor NPN BC547
R26	: 820 Ω	C26	: 33 pF céramique	TR2	: Transistor NPN BC547
R27	: 1 kΩ	C27	: 10 µF électrolytique	TR3	: Transistor NPN BC547
R28	: 33 kΩ	C28	: 10 µF électrolytique	TR4	: Transistor NPN BC547
R29	: 10 kΩ	C29	: 100 nF polyester	TR5	: Transistor PNP BC557
R30	: 100 Ω	C30	: 100 nF polyester	TR6	: Transistor NPN BC547
R31	: 220 Ω	C31	: 100 nF polyester	TR7	: Transistor NPN BC547
R32	: 1,5 kΩ	C32	: 470 µF électrolytique	FT1	: Transistor FET J310
R33	: 1 kΩ	C33	: 470 µF électrolytique	FT2	: Transistor FET J310
R34	: 470 Ω	C34	: 1 nF polyester	MFT1	: Transistor MOS P.321 ou MTP3055
R35	: 100 kΩ	C35	: 10 nF polyester	IC1	: Circuit intégré UC3843
R36	: 1 kΩ	C36	: 47 pF céramique	IC2	: Circuit intégré NE555
R37	: 1 kΩ	C37	: 10 nF polyester	IC3	: Circuit intégré LM317
R38	: 100 Ω	C38	: 10 nF polyester	IC4	: Circuit intégré NE602
R39*	: 10 kΩ pot. lin.	C39	: 56 pF céramique	IC5	: Circuit intégré LM3089
R40	: 22 kΩ	C40	: 100 nF polyester	IC6	: Circuit intégré TDA7052B
R41	: 22 kΩ	C41	: 47 pF céramique	IC7	: Circuit intégré 74HC4520
R42	: 22 kΩ	C42	: 150 pF céramique	IC8	: CPU programmé EP.1415
R43	: 56 kΩ	C43	: 33 pF céramique	IC9*	: Circuit intégré MM5452
R44	: 150 Ω	C44	: 56 pF céramique	F1	: Fusible 3A.
R45	: 100 kΩ	C45	: 1 nF polyester	T1	: Transform. mod. TM.1415
R46	: 1 kΩ	C46	: 100 nF polyester	S1*	: Inverseur
R47	: 120 kΩ	C47	: 10 nF céramique	S2*	: Inverseur
R48	: 100 kΩ	C48	: 10 nF céramique	S3*	: Inverseur
R49	: 1 kΩ	C49	: 10 nF polyester	P1 à P4*	: Poussoirs
R50	: 330 Ω	C50	: 10 nF céramique	LCD1*	: Afficheur S5018
R51	: 4,7 kΩ	C51	: 10 nF céramique	LCD2	: Moniteur LCD couleur 4"
R52	: 4,7 kΩ	C52	: 4,7 µF électrolytique	TUNER	: TunerTV SAT Sharp
R53	: 2,7 kΩ	C53	: 4,7 µF électrolytique		
R54	: 33 kΩ	C54	: 6,8 nF polyester		
R55	: 1 kΩ	C55	: 470 nF polyester		
*R56	: 1 MΩ pot. lin.	C56	: 100 nF polyester		
R57	: 4,7 Ω 1/2 W	C57	: 100 nF polyester		
R58	: 5,6 kΩ	C58	: 470 µF électrolytique		
R59	: 2,2 kΩ	C59	: 100 nF polyester		
R60	: 3,3 kΩ	C60	: 100 nF polyester		
*R61	: 47 kΩ	C61	: 22 pF céramique		

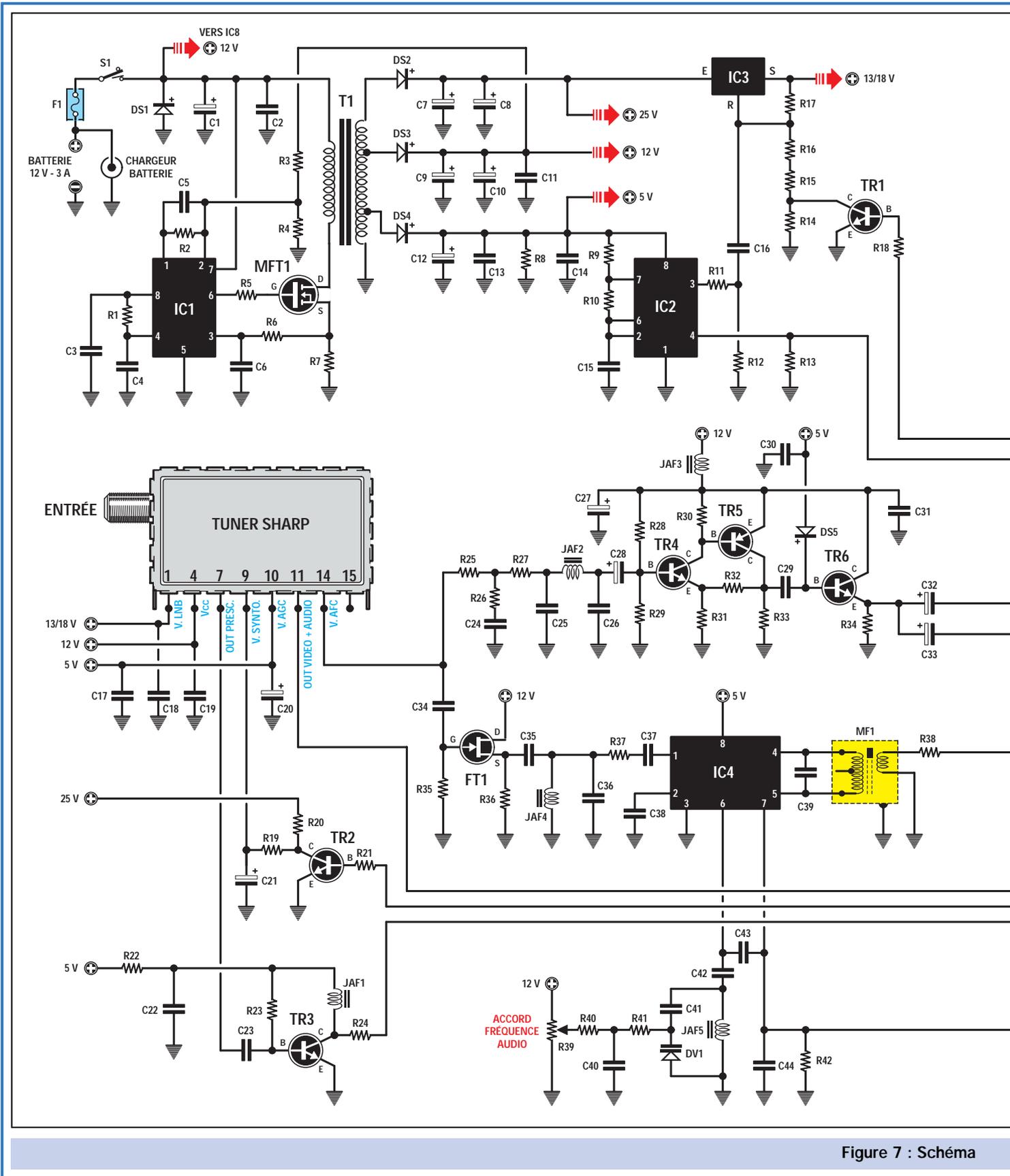


Figure 7 : Schéma

TR6, qui permet de maintenir stable la luminosité des images. De l'émetteur de ce transistor nous prélevons un signal vidéo standard PAL que nous pouvons injecter à l'entrée d'un quelconque moniteur couleur ou même noir et blanc.

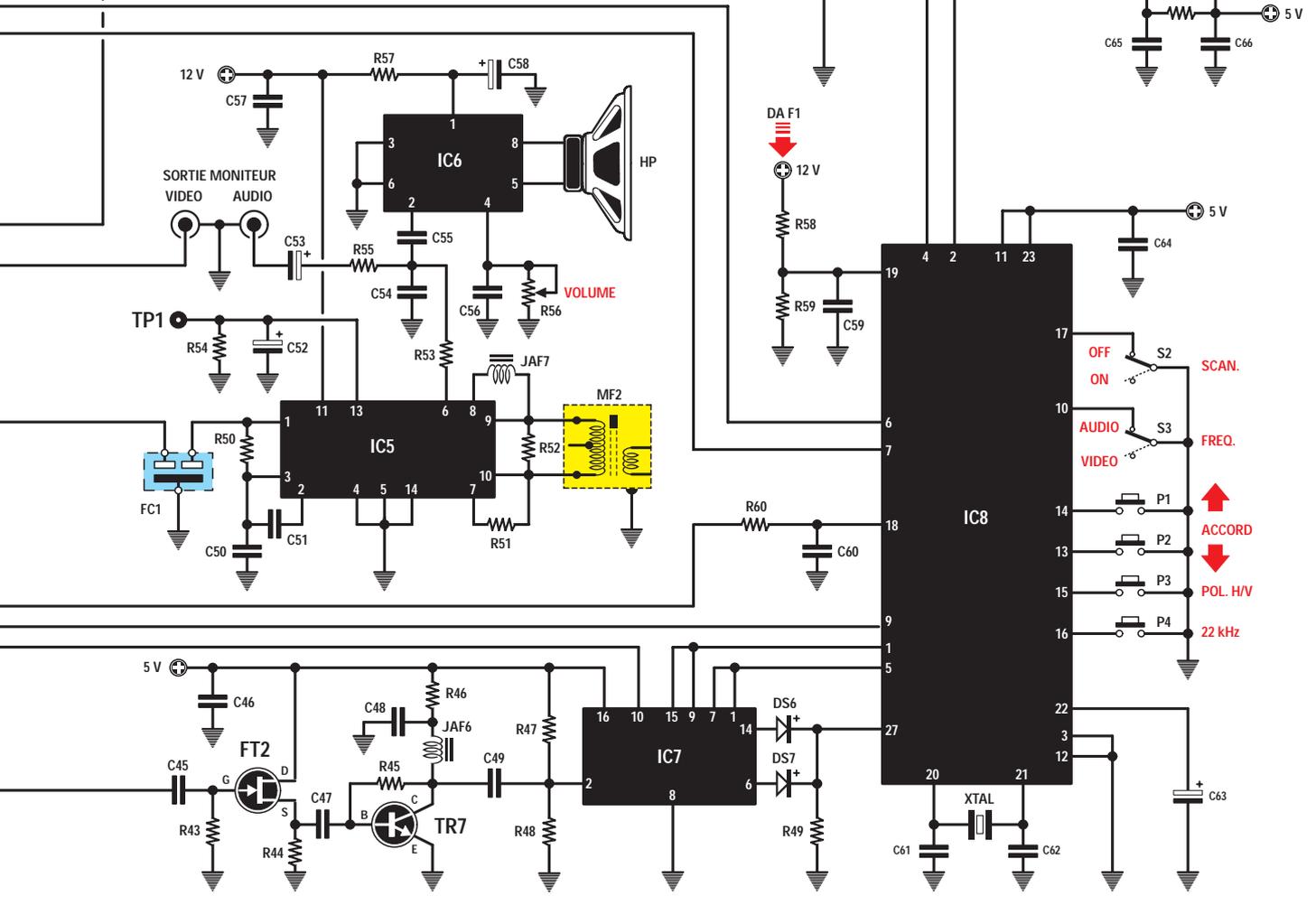
Le signal audio

Toujours de la broche 14 du tuner nous prélevons, à travers le condensateur C34, le signal des porteuses audio à appliquer sur la porte (gate) du transistor FET FT1 utilisé comme étage séparateur.

Le signal, récupéré sur sa source, avant de rejoindre la broche 1 du circuit intégré IC4, un NE602 utilisé comme oscillateur convertisseur, passe à travers un filtre passe-bande composé de JAF4 et C35. Ce filtre ne laisse passer que les porteuses audio comprises entre 6 et 8 MHz.

MONITEUR LCD

AFFICHEUR LCD



électrique du scanner.

Toutes les portées audio sont appliquées sur la broche 1 du mélangeur IC4, qui effectue la conversion sur la fréquence standard de 10,7 MHz, par l'intermédiaire de l'étage oscillateur qui se trouve sur les broches 6 et 7.

En reliant à la broche 6 l'inductance JAF5, avec en parallèle la diode varicap DV1, et en faisant varier la tension de polarisation de cette diode par l'intermédiaire du potentiomètre R39, nous obtenons une variation de la fréquence générée par cet étage oscillateur.

Si nous appliquons une tension de 12 volts sur la diode varicap, une fréquence d'environ 19 MHz est générée.

Si la tension est de 0 volt, une fréquence d'environ 16 MHz est générée.

Un transformateur moyenne fréquence, accordé sur 10,7 MHz (MF1), est connecté sur les broches de sortie 4 et 5 de IC4. Il est donc facile de déduire que, lorsque l'étage oscillateur génère une fréquence de 19 MHz, nous sommes syntonisés sur la porteuse audio de :

$$19 - 10,7 = 8,3 \text{ MHz}$$

Quand l'étage oscillateur génère une fréquence de 16 MHz, nous sommes syntonisés sur la porteuse audio de :

$$16 - 10,7 = 5,3 \text{ MHz}$$

Ainsi, en tournant le potentiomètre R39, nous pouvons syntoniser toutes les porteuses audio, standardisées sur ces fréquences, des émetteurs TV :

$$6,50 - 7,02 - 7,20 - 7,38 - 7,56 - 7,74 - 7,92 \text{ MHz}$$

Il faut savoir que la porteuse audio principale se trouve sur 6,50 MHz ou sur 6,60 MHz et qu'elle est répétée sur les deux porteuses de 7,02 et 7,20 MHz pour obtenir une audition stéréo.

Les autres porteuses, toujours en stéréo, sont utilisées pour transmettre de la musique, des informations non liées aux images vidéo ou bien à transmettre dans une langue différente.

Comme vous pouvez le noter, les deux porteuses vidéo sont séparées de 0,18 MHz. Ainsi, ne vous étonnez pas d'entendre le même signal audio sur d'autres fréquences :

$$7,02 + 0,18 = 7,20 \text{ MHz}$$

$$7,38 + 0,18 = 7,56 \text{ MHz}$$

$$7,74 + 0,18 = 7,92 \text{ MHz}$$

Tous les signaux audio convertis sur 10,7 MHz, sont prélevés du secondaire de la bobine MF1 et appliqués, après être passés à travers un filtre céramique (FC1) de 10,7 MHz, sur la broche d'entrée 1 du circuit intégré LM3089 (IC5), qui est un démodulateur FM.

Le signal BF démodulé, disponible sur la broche 6 de ce circuit intégré, est transféré à travers la résistance R53 sur le circuit intégré amplificateur de puissance IC6 qui pilote un petit haut-parleur.

A travers la résistance R55 et le condensateur électrolytique C53 le signal BF rejoint la prise de sortie audio qui peut être utilisée pour appliquer

ledit signal à un amplificateur externe ou à la prise SCART (péritélévision) d'un quelconque téléviseur.

Le signal vidéo

Après avoir traité le problème du signal audio, à présent voyons comment faire pour syntoniser le tuner Sharp sur toute la gamme comprise entre 950 MHz et 1 750 MHz.

Comme nous l'avons déjà indiqué, pour pouvoir varier la fréquence d'accord, il est nécessaire d'appliquer sur la broche 9 de ce groupe, une tension variable de 0,6 à 15 volts.

Comme cela est mis en évidence sur le schéma électrique, cette broche 9 est connectée au collecteur du transistor TR2, dont la base est raccordée, à travers la résistance R21, à la broche 9 du microcontrôleur IC8.

De la broche 9 du microcontrôleur IC8 il ne sort pas une tension continue, mais un signal carré avec un rapport cyclique variable. Cela veut dire que le rapport de la durée de la demi-onde positive par rapport à la demi-onde négative change, maintenant stable la fréquence.

Pour transformer le signal carré en une tension continue, nous utilisons le condensateur C21 situé après la résistance R19.

Quand la demi-onde positive parvient à la largeur maximale, nous obtenons une tension de 15 volts et lorsqu'elle descend à sa largeur minimale, nous obtenons une tension de 0,6 volt.

Pour élargir ou rétrécir ce signal carré, il faut appuyer sur les deux poussoirs P1 et P2.

En appuyant sur P1, nous élargissons la demi-onde positive et, de ce fait, la fréquence d'accord du tuner augmente car la valeur de la tension appliquée sur la broche 9 augmente.

En appuyant sur P2, nous rétrécissons la demi-onde positive ; ainsi la fréquence d'accord

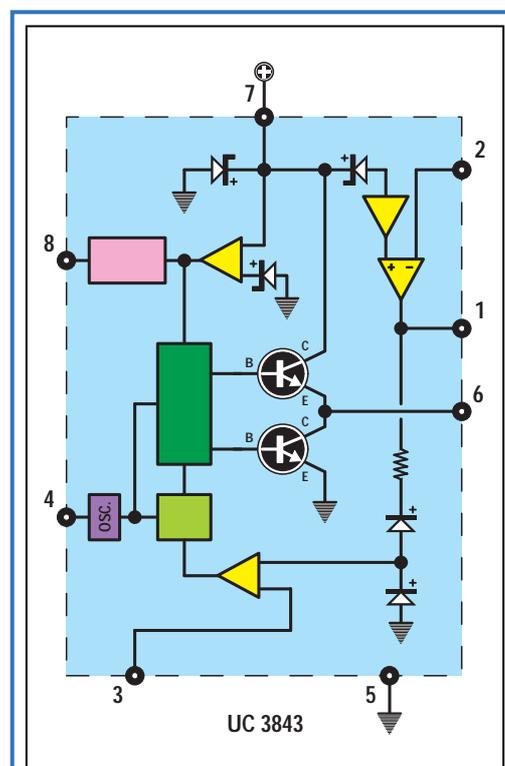


Figure 8 : Schéma synoptique du circuit intégré UC3843 utilisé dans l'étage d'alimentation à découpage pour obtenir le 5 volts, le 12 volts et le 25 volts (voir IC1 sur la figure 7).

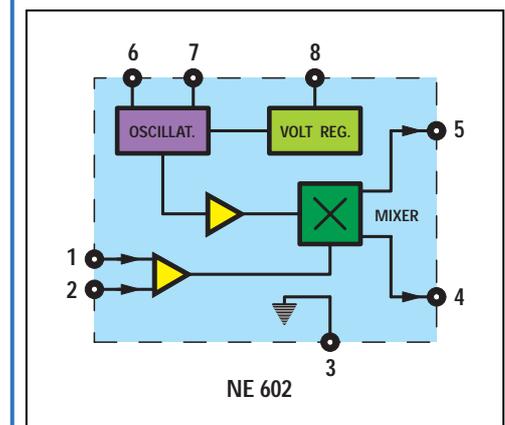


Figure 9 : Schéma synoptique du circuit intégré NE602 utilisé comme oscillateur/convertisseur pour prélever toutes les sous-porteuses audio (voir IC4 sur la figure 7).

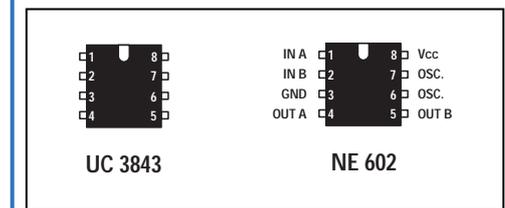


Figure 10 : Brochages, vus de dessus, des deux circuits intégrés UC3843 et NE602.

descend car la tension sur la broche 9 diminue.

La fréquence générée par l'oscillateur local, qui comme nous le savons est supérieure de 479,5 MHz à la fréquence sur laquelle est syntonisé le tuner Sharp, est divisée par 128 par un prédiviseur interne. Ainsi, de la broche 7 du tuner, sort une fréquence variable de 11,16 MHz à 17,41 MHz.

Si nous syntonisons le tuner sur 950 MHz, sur la broche 7 nous retrouvons une fréquence de :

$$(950 + 479,5) : 128 = 11,167 \text{ MHz}$$

Si nous syntonisons le tuner sur 1 750 MHz, sur cette broche 7, nous retrouvons une fréquence de :

$$(1\ 750 + 479,5) : 128 = 17,417 \text{ MHz}$$

La fréquence prélevée de la broche 7 du tuner est appliquée sur la base du transistor TR3 qui procède à son amplification.

La fréquence amplifiée, prélevée du collecteur de TR3, est appliquée sur la broche 10 de IC7, un 74HC4520 qui, comme nous le voyons sur la figure 29, contient un double diviseur.

La fréquence que nous prélevons de la broche de sortie 14 de IC7 est divisée par 16. Ainsi, nos 11,16 MHz et 17,41 MHz deviennent 0,69 MHz et 1,08 MHz.

Cette division par 16 est nécessaire parce que le microprocesseur IC8 n'est en mesure de fonctionner sans erreur que sur des fréquences environ 6 fois inférieures à la fréquence du quartz d'horloge placé entre les broches 20 et 21.

Comme nous utilisons un quartz de 8 MHz, le microcontrôleur peut fonc-

tionner sans problème jusqu'à une fréquence maximale de :

$$8 : 6 = 1,33 \text{ MHz}$$

La fréquence générée par l'étage oscillateur audio (IC4) varie d'un minimum de 16 MHz jusqu'à un maximum de 19 MHz. Pour pouvoir l'appliquer sur la broche d'entrée 27 du microcontrôleur IC8, il est nécessaire de la diviser par 16.

La fréquence de l'oscillateur audio, prélevée sur la broche 7 de IC4, est amplifiée par l'étage composé de FT2 et TR7. Récupérée sur le collecteur de TR7, à travers le condensateur C49, elle est appliquée sur la broche 2 du circuit intégré IC7 qui précède le second diviseur contenu dans le boîtier. La fréquence appliquée sur son entrée est prélevée de la broche de sortie 6 et divisée par 16. Ainsi, nos 16 et 19 MHz deviennent 1 et 1,18 MHz.

La suite du fonctionnement

Les broches de sortie 1 et 5 du microcontrôleur (IC8) permettent de sélectionner le premier diviseur du signal vidéo quand l'inverseur S3 ne relie pas la broche 10 à la masse, ou bien de sélectionner le second diviseur du signal audio quand l'inverseur S3 relie la broche 10 à la masse.

Toutes les fréquences vidéo ou audio, divisées par 16, entrent sur la broche 27 du microcontrôleur lequel, à l'aide de calculs mathématiques, permet d'obtenir un nombre correspondant à la fréquence qui doit être visualisé sur l'afficheur.

Par l'intermédiaire d'une liaison série, le microcontrôleur envoie ces données sur les broches 21 et 22 du driver IC9 qui, à son tour, pilote l'afficheur LCD.

Si, à travers l'inverseur S3, nous sélectionnons le diviseur IC7 pour visualiser sur l'afficheur la fréquence du signal vidéo, la fréquence qui entre sur la broche 27 est multipliée par 16, puis par 128. Au résultat obtenu on soustrait 479,5 qui est la fréquence de l'oscillateur local du tuner Sharp.

Si, à travers l'inverseur S3, nous sélectionnons le diviseur IC7 pour visualiser sur l'afficheur la fréquence du signal audio, la fréquence qui entre sur la broche 27 est multipliée par 16. Au résultat obtenu on soustrait 10,7 qui est la valeur de la fréquence intermédiaire (MF).

Ainsi, nous lirons sur l'afficheur la fréquence exacte du signal vidéo (voir figure 11), ou bien celle du signal audio (voir figure 12).

Il faut signaler que la fréquence vidéo qui apparaît sur l'afficheur n'est pas celle transmise par le satellite, mais celle que le LNB envoie sur l'entrée du tuner.

Les LNB classiques convertissant la fréquence du satellite sur une fréquence inférieure de 9 750 MHz, si nous captions un émetteur transmettant sur la fréquence de 10 834 MHz, à l'entrée du tuner, nous aurons une fréquence de :

$$10834 - 9750 = 1084 \text{ MHz}$$

Le nombre 1 084 apparaîtra donc sur l'afficheur.

Si nous captions un émetteur transmettant sur la fréquence de 11 671 MHz, sur l'entrée du tuner nous aurons une fréquence de :

$$11671 - 9750 = 1921 \text{ MHz}$$

Le nombre 1 921 apparaîtra donc sur l'afficheur.

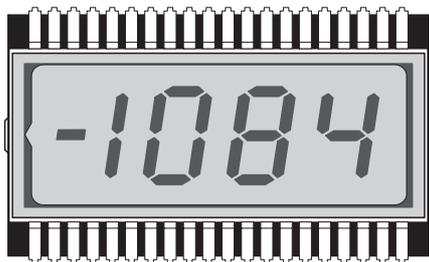


Figure 11 : En déplaçant l'inverseur "FREQ." (S3) en position "VIDEO", la fréquence du signal vidéo s'inscrit sur l'afficheur.

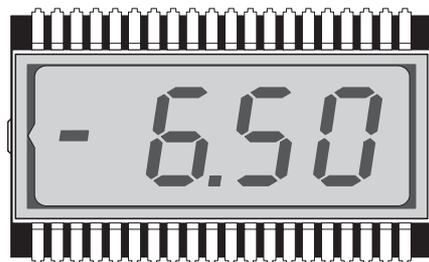


Figure 12 : En déplaçant l'inverseur "FREQ." (S3) en position "AUDIO", la fréquence du signal audio s'inscrit sur l'afficheur.

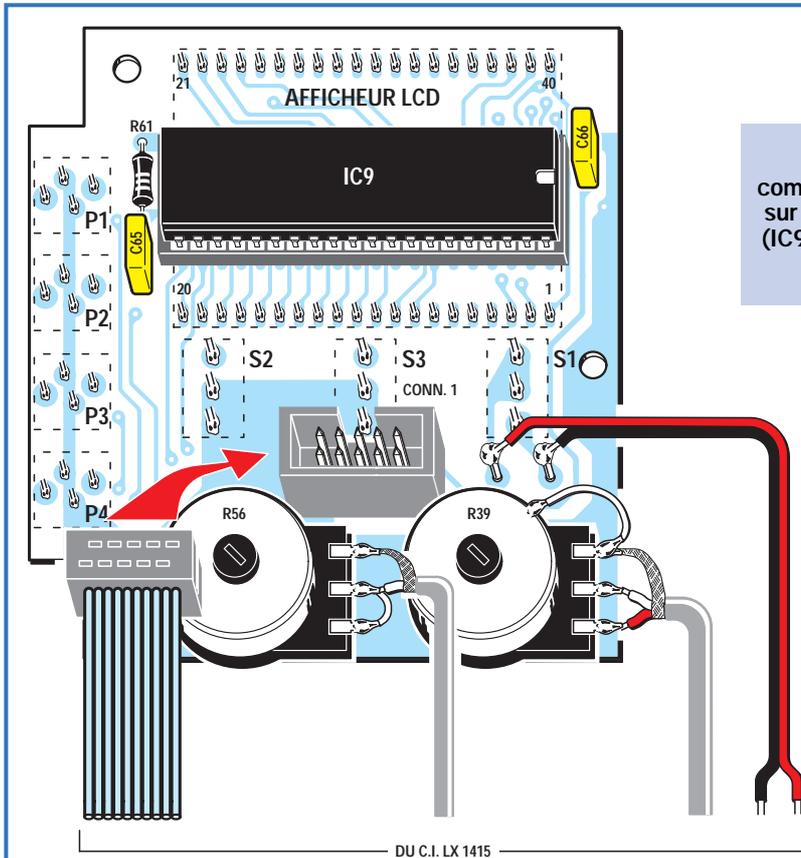


Figure 13 : Schéma d'implantation des composants de la platine LX1415/B vu du côté sur lequel et inséré le circuit intégré MM5452 (IC9). La découpe du connecteur (CONN.1) est dirigée vers ce circuit intégré.

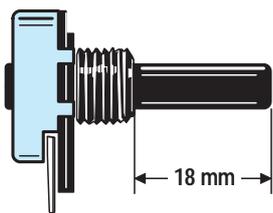
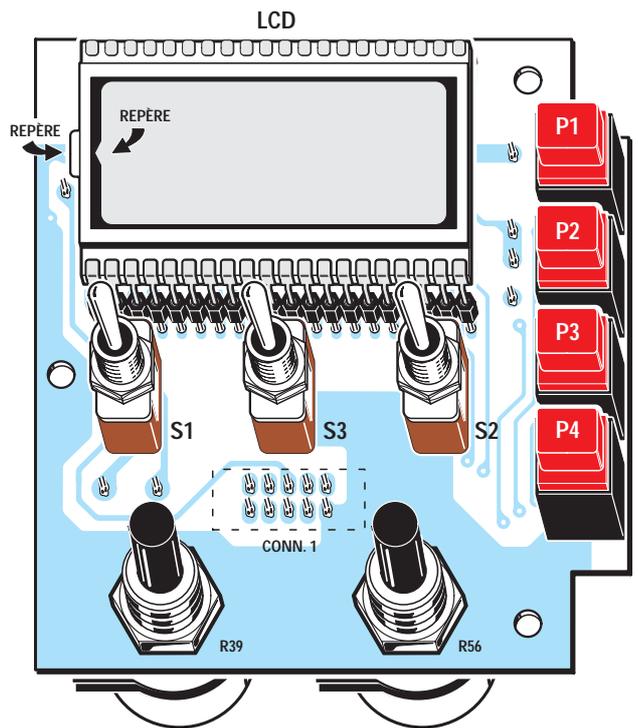


Figure 14 : Schéma d'implantation des composants de la platine LX.1415/B vue du côté sur lequel est monté l'afficheur. Avant de fixer les deux potentiomètres, il faut raccourcir leur axe à 18 mm. Lorsque vous insérez l'afficheur dans son support, il faut placer le repère situé sur le verre vers la gauche.



Si nous voulons connaître la fréquence de l'émetteur TV capté, nous devons ajouter 9 750 au nombre apparaissant sur l'afficheur.

Si le nombre 1 362 apparaît sur l'afficheur, nous sommes syntonisés sur l'émetteur qui transmet sur :

$$1\ 362 + 9\ 750 = 11\ 112\ \text{MHz}$$

Les LNB bibande qui permettent de passer de la bande des 11 GHz à la

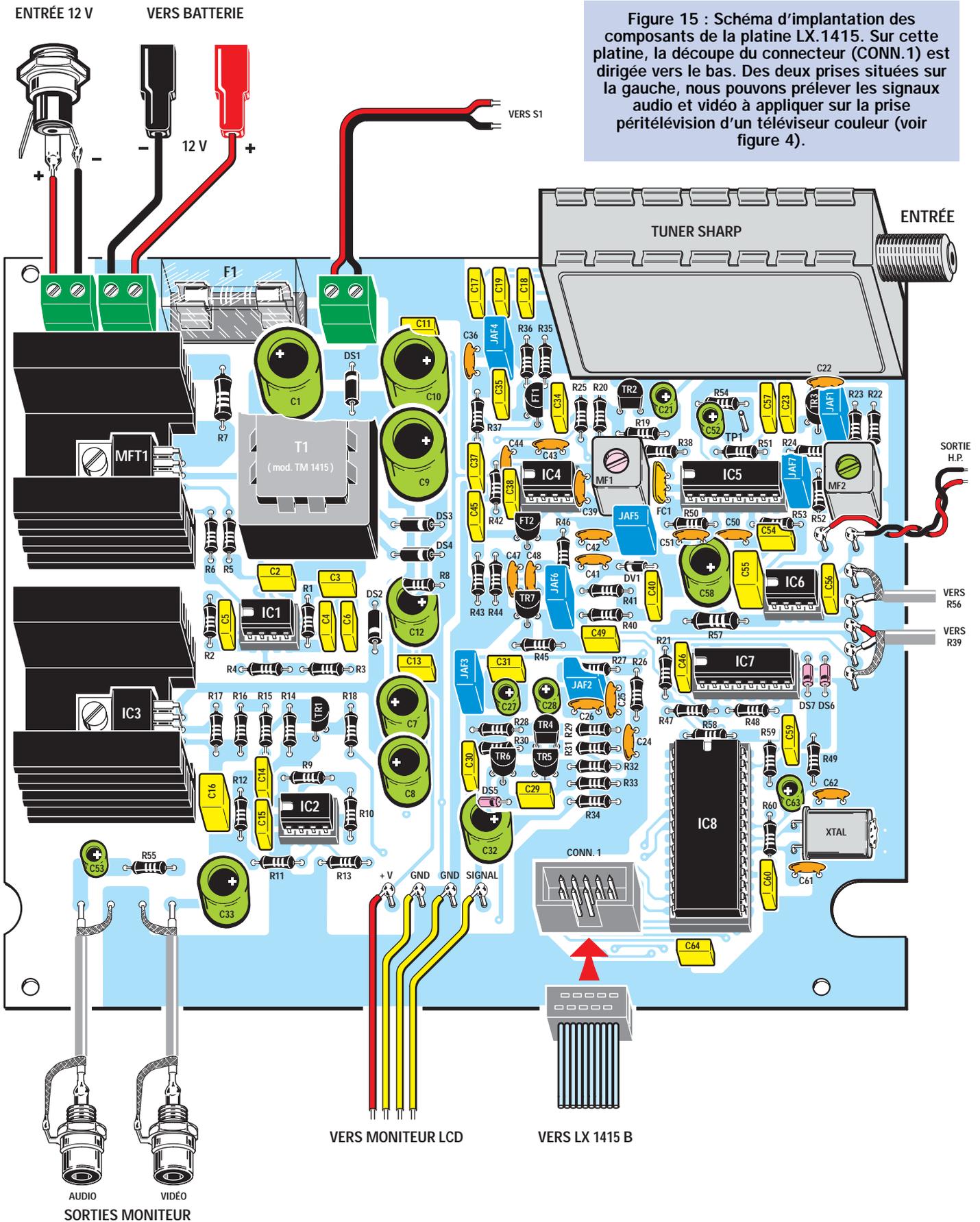


Figure 15 : Schéma d'implantation des composants de la platine LX.1415. Sur cette platine, la découpe du connecteur (CONN. 1) est dirigée vers le bas. Des deux prises situées sur la gauche, nous pouvons prélever les signaux audio et vidéo à appliquer sur la prise péritélévision d'un téléviseur couleur (voir figure 4).

bande des 12 GHz, en appliquant sur le câble coaxial une fréquence de 22 kHz, convertissent la fréquence du satellite sur une fréquence inférieure

de 10600 MHz. Ainsi, si nous captions un émetteur transmettant sur 12051 MHz, sur l'entrée du tuner arrivera une fréquence de :

$$12051 - 10600 = 1451 \text{ MHz}$$

Le nombre 1451 apparaîtra donc sur l'afficheur.

Si nous captions un émetteur transmettant sur la fréquence de 12 423 MHz, sur l'entrée du tuner arrivera une fréquence de :

$$12\,423 - 10\,600 = 1\,823 \text{ MHz}$$

Le nombre 1 823 apparaîtra donc sur l'afficheur.

Partant de là, si nous avons envoyé vers le LNB bibande la fréquence de 22 kHz, pour connaître la fréquence de l'émetteur reçu, nous devons ajouter 10 600 au nombre qui apparaît sur l'afficheur.

Si le nombre 1 905 apparaît sur l'afficheur nous sommes syntonisés sur un émetteur qui transmet sur :

$$1\,905 + 10\,600 = 12\,505 \text{ MHz}$$

Pour envoyer vers le LNB la fréquence de 22 kHz, il faut appuyer sur le poussoir P4 relié à la broche 16 du microcontrôleur IC8. En appuyant une seconde fois, la fréquence de 22 kHz est annulée.

Pour savoir si nous avons bien envoyé les 22 kHz sur le LNB, il suffit de regarder le signe "+" qui apparaît sur la gauche de l'afficheur LCD, indiquant si celui-ci est prépositionné sur la polarisation horizontale ou verticale. Quand le 22 kHz est présent sur le LNB, ce symbole clignote.

Le poussoir P3, relié à la broche 15 du microcontrôleur, est utilisé pour faire basculer le LNB de la réception des émetteurs en polarisation horizontale aux émetteurs en polarisation verticale et vice-versa.

Chaque fois que nous allumons le scanner celui-ci se positionne automatiquement sur la polarisation horizontale, condition qui est confirmée par le symbole "-" apparaissant sur la gauche de l'afficheur.

En appuyant le poussoir P3 pour passer sur la polarisation verticale, le microcontrôleur commande le passage de 18 volts à 13 volts de la tension qui entre dans la broche 1 du tuner Sharp. Il effectue cette commande en polarisant la base du transistor TR1, lequel passe en conduction et court-circuite à la masse, par l'intermédiaire de son collecteur, la résistance R14. La valeur du pont diviseur, formé par R14, R15, R16 et R17, réglant la valeur de la tension de sortie du circuit intégré stabilisateur IC3, se trouve ainsi modifiée.

En résumé, la mise à la masse de la résistance R14 fait passer de 18 à 13 volts la tension présente sur la broche de sortie de IC3.

Pour obtenir de nouveau les 18 volts, il suffit d'appuyer une nouvelle fois sur le poussoir P3.

Quand le LNB est disposé sur la polarisation verticale, sur la gauche de l'afficheur apparaît le symbole "V".

En appuyant le poussoir P4 des 22 kHz, le microcontrôleur valide l'étage oscillateur IC2 qui commence à générer un signal carré sur cette fréquence. Ce signal, présent sur la broche de sortie 3 de IC2, est appliqué, à travers le condensateur C16, sur la broche R du circuit intégré IC3, qui la mélange à la tension continue de 18 volts ou 13 volts qui se trouvent sur sa broche de sortie.

Sur la droite du microcontrôleur IC8 nous trouvons l'inverseur S2 marqué "SCAN." "OFF" et "ON". En déplaçant le levier de l'inverseur S2 sur "OFF", cet appareil peut être utilisé comme s'il s'agissait d'un simple récepteur pour satellite.

Pour résumer

En appuyant le poussoir P1, nous déplaçons l'accord sur les fréquences supérieures. En appuyant le poussoir P2, nous déplaçons l'accord des fréquences supérieures aux fréquences inférieures. En appuyant simultanément les poussoirs P1 et P2 le récepteur effectue un balayage de toute la bande. Dans ce mode, pour l'arrêter sur une émission, il suffira d'appuyer un des deux boutons P1 ou P2.

Lorsque nous serons syntonisés sur une émission, pour nous caler finement, il suffira d'appuyer alternativement P1 ou P2, et de tourner le potentiomètre R39 pour rechercher la fréquence des signaux audio.

Si nous déplaçons le levier de l'inverseur S2 sur "ON", à première vue, il n'apparaît aucune différence car toutes les fonctions décrites plus haut s'exécutent exactement de la même manière. La seule différence induite par la position "ON", c'est qu'elle permet de commander l'arrêt automatique du balayage sur le premier émetteur que le récepteur parvient à syntoniser.

Pour activer cette fonction, il faut procéder de la façon suivante :

1 – Avec le circuit hors tension, déplacez le levier de l'inverseur S2 sur SCAN ON.

2 – La parabole ne doit être dirigée vers aucun satellite.

3 – Dès que le circuit est alimenté, vous verrez apparaître sur l'afficheur deux petites lignes "--" pour confirmer que le scanner est en train de mémoriser le niveau de bruit généré par le LNB pour l'utiliser comme niveau de seuil. Un signal quelconque, capté par le LNB et en mesure de dépasser le niveau de seuil mémorisé, sera un signal vidéo capté du satellite.

4 – Une fois que le niveau de bruit sera mémorisé, les deux lignes "--" disparaîtront de l'afficheur et, à leur place, apparaîtra la fréquence minimale sur laquelle est syntonisé le tuner.

5 – A ce point, en appuyant simultanément sur les deux poussoirs P1 et P2, la fréquence commencera à monter du minimum vers le maximum en cycle continu et, dès que le récepteur capte un signal vidéo d'un quelconque émetteur, le balayage se bloquera automatiquement. Pour voir les autres émetteurs, il est nécessaire d'appuyer de nouveau sur P1 et P2 et, quand le scanner rencontrera un autre émetteur, il s'arrêtera de nouveau.

En aparté : comment régler la parabole

Cette fonction de balayage est très utile pour positionner la parabole sur un satellite dont on ne connaît pas la position exacte.

En fait, après avoir mis en fonction le scanner, il suffit de déplacer la parabole dans le sens horizontal en partant de l'est vers l'ouest et, si l'on ne parvient pas à capter un signal, il faut relever de quelques degrés, dans le sens vertical, l'angle de la parabole, puis déplacer de nouveau la parabole de l'est vers l'ouest. En supposant ne toujours capter aucun satellite, il faut à nouveau relever la parabole de quelques degrés et répéter cette opération jusqu'au moment où l'on réussit à capter un émetteur.

Grâce au logo de la chaîne, pratiquement toujours incrusté dans l'image reçue par le moniteur, nous comprendrons si l'émetteur capté est celui du satellite désiré ou bien provenant d'un satellite adjacent.

◆ *Suite et fin le mois prochain*

LES KITS DU MOIS

SCANNER DE RECEPTION AUDIO/VIDEO POUR SATELLITES TV

Permet la recherche de satellites TV sur les bandes 11 GHz et 12 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/KEn kit sans batterie et sans écran LCD1 290 F
BAT 12 V / 3 A ..Batterie 12 volts, 3 ampères154 F
MTV40Moniteur LCD890 F

SYSTEME DE SONORISATION PAR LE SECTEUR 220 V

Cet appareil permet, à partir d'un transmetteur, de diffuser n'importe quelle source audio sur le réseau secteur. Un récepteur permet de capter le signal audio et de le reproduire à partir d'un haut parleur intégré. Plusieurs récepteurs permettent de diffuser la source audio dans les différentes pièces de votre bâtiment

L'émission est modulée en FM dans la gamme 150/160 kHz.

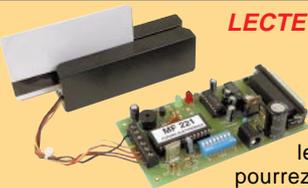


LX1416/KKit émetteur avec coffret332 F
LX1417/KKit récepteur avec coffret447 F
LX1416/MKit émetteur monté avec coffret464 F
LX1417/MKit récepteur monté avec coffret625 F

LECTEUR DE CARTES MAGNETIQUES AVEC SORTIE RS232C

Nouveau système modulaire de lecteur de carte avec sortie série RS232C : Etudié pour fonctionner avec des lecteurs standards ISO 7811. Vous pourrez 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/KKit complet avec lecteur590 F
FT221/MKit monté avec lecteur790 F



AMPLIFICATEUR VHF FM 140 - 146 MHz E : 0,04 W - S : 10 W

Caractéristiques :

Fréquence de travail ..135 à 160 MHz

Courant max. absorbé2,5 A

Puissance max. d'entrée0,04 W

Puissance max. de sortie10 W

Impédance d'entrée et de sortie :50 ohms

Température de travail-30 à +100° C

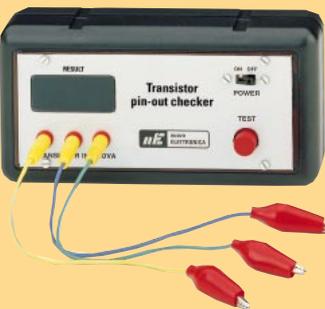
Gain en puissance25 dB

LX1418/KKit complet avec refroidisseur407 F

LX1418/MKit monté avec refroidisseur510 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 boîtier249 F

LX1421/M
Kit monté avec boîtier338 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/KKit complet avec boîtier427 F
LX5004/MKit monté avec boîtier590 F

TELECOMMANDE PILOTEE PAR PORTABLE GSM



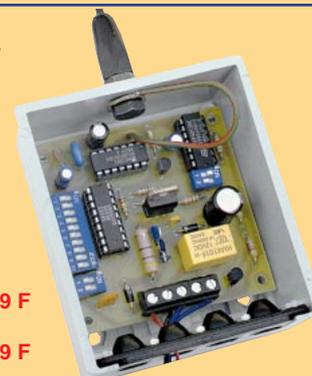
Permet d'actionner un relais via un téléphone portable. Très pratique pour les systèmes embarqués (voitures, avions, bateaux). Un simple appel téléphonique gratuit permet d'activer ou de désactiver le relais. Le kit ne comprend que le module FALCOM A2 et sa connectique.

Falcom A22 900 F

RECEPTEUR DE TELECOMMANDE UHF AVEC CIRCUIT INTEGRE DE CHEZ MICREL

Récepteur monocanal pouvant fonctionner avec tous les codeurs de type MM53200, UM86409.

FT273/K
Kit complet (sans boîtier)169 F
FT273/M
Kit complet (sans boîtier)239 F



La détermination du brochage d'un transistor

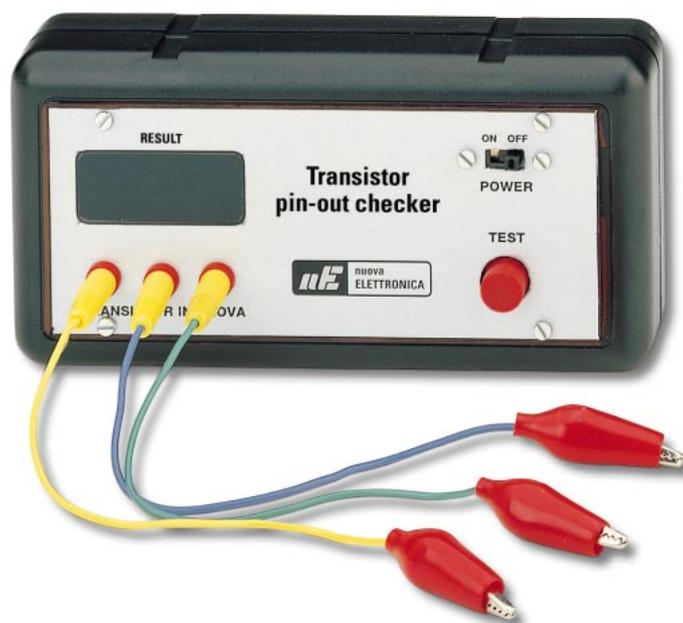


Figure 1 : Cet appareil vous permettra de détecter rapidement la disposition des pattes E, B et C d'un transistor et de savoir s'il s'agit d'un type PNP ou NPN. Si le transistor en examen est défectueux, vous verrez apparaître sur les afficheurs 7 segments le mot anglais "bAd" (mauvais).

L'appareil, dont nous vous proposons la description dans ces lignes, utilise un microcontrôleur ST62T15 programmé pour déterminer le brochage d'un transistor. Il sait définir quelle broche de n'importe quel transistor est l'émetteur, la base ou le collecteur. Il indique également s'il s'agit d'un transistor PNP ou NPN. Si le transistor en test est défectueux, l'afficheur le signalera.

Gombien de fois vous est-il arrivé de vous retrouver avec un transistor dont vous ignorez le brochage et, ne connaissant pas son nom, s'il s'agit d'un PNP ou d'un NPN ?

Si vous réalisez ce circuit, il vous suffira de relier, grâce à ses trois pinces crocodiles d'entrée, les trois broches du transistor et d'appuyer sur le bouton P1 pour voir apparaître immédiatement sur les afficheurs l'ordre dans lequel sont disposées ces broches, c'est-à-dire E-B-C ou B-C-E, ainsi que leur polarité, PNP ou NPN.

Etant donné que ce genre d'appareil ne se trouve pas facilement dans le commerce, il suscitera l'intérêt de tous les amateurs et, plus encore, celui des dépanneurs. Ces derniers, en effet, lorsqu'ils se trouveront devoir remplacer un transistor inconnu dans un appareil "made in Taiwan" ou "made in Korea", sauront immédiatement établir s'il s'agit d'un PNP ou d'un NPN.

Ce circuit pourra se révéler très utile également lorsque, à l'occasion d'un salon, on vous proposera des transistors à des prix tellement alléchants que vous serez en droit de

douter de leur qualité. Grâce à cet appareil, vous pourrez immédiatement les contrôler et si, dans le lot, il devait y en avoir de défectueux, vous verriez apparaître le mot anglais "bAd", qui signifie "mauvais".

Schéma électrique

Comme vous pouvez le voir sur la figure 4, le schéma électrique de ce circuit est très simple, car il utilise un seul microcontrôleur et trois afficheurs 7 segments pour faire apparaître E-B-C, NPN ou PNP.

Pour établir, sans possibilité d'erreur, laquelle des trois broches est l'émetteur, la base et le collecteur, le microcontrôleur relie de façon séquentielle les broches 19, 20 et 21 à la masse pour vérifier si le transistor est un NPN, puis il les relie au positif pour vérifier si c'est un PNP.

Ensuite, toujours de façon séquentielle, le microcontrôleur envoie une onde carrée sur les broches 22, 23 et 24 pour

rechercher la Base et commutent automatiquement les broches 25, 26 et 27. Il vérifie alors qu'en sortie des broches

Pour alimenter ce circuit, nous avons utilisé une pile de 9 volts, mais, puisque

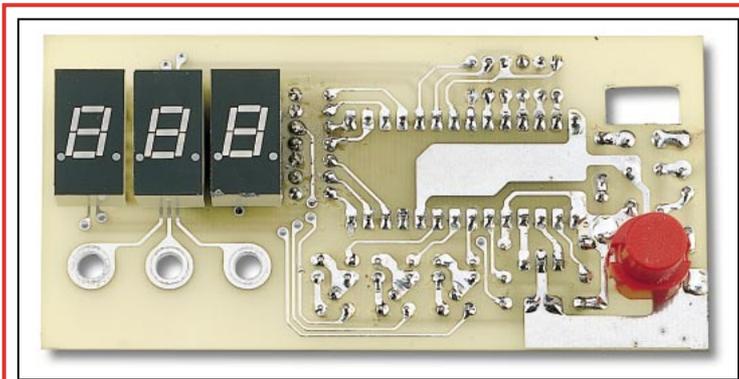


Figure 2 : Photo du circuit imprimé monté, vu du côté des afficheurs 7 segments. Si vous effectuez des soudures parfaites, le circuit fonctionnera dès la mise sous tension.

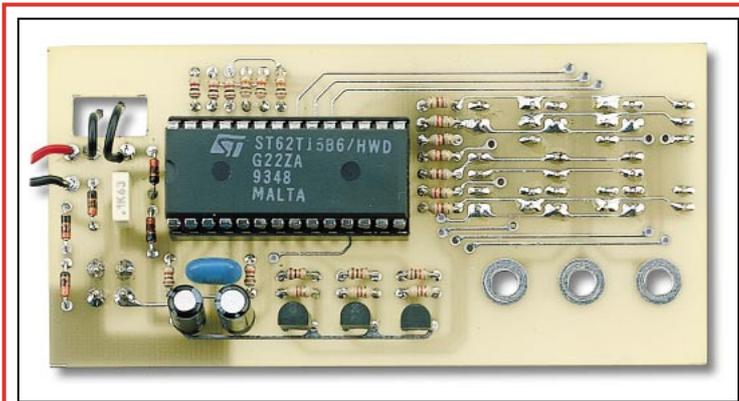


Figure 3 : Photo du circuit imprimé, vu du côté du microprocesseur. Dans ce montage, on utilise des résistances de 1/8 de watt.

19, 20 et 21 il y ait une tension de valeur bien définie afin d'établir s'il s'agit vraiment des broches du collecteur.

En fait, le microcontrôleur relie ses sorties aux trois douilles dans l'ordre suivant, en fonction de la disposition des pattes du transistor :

- 19 - 23 - 27 pour les pattes dans l'ordre EBC,
- 19 - 26 - 24 pour les pattes dans l'ordre ECB,
- 22 - 20 - 27 pour les pattes dans l'ordre BEC,
- 22 - 26 - 21 pour les pattes dans l'ordre BCE,
- 25 - 23 - 21 pour les pattes dans l'ordre CBE,
- 25 - 20 - 24 pour les pattes dans l'ordre CEB.

Si, après avoir effectué les 6 contrôles avec la polarité demandée par un NPN et les 6 autres avec la polarité inverse pour un PNP, le microcontrôleur détecte un mauvais fonctionnement du transistor, il affiche alors le mot "bAd".

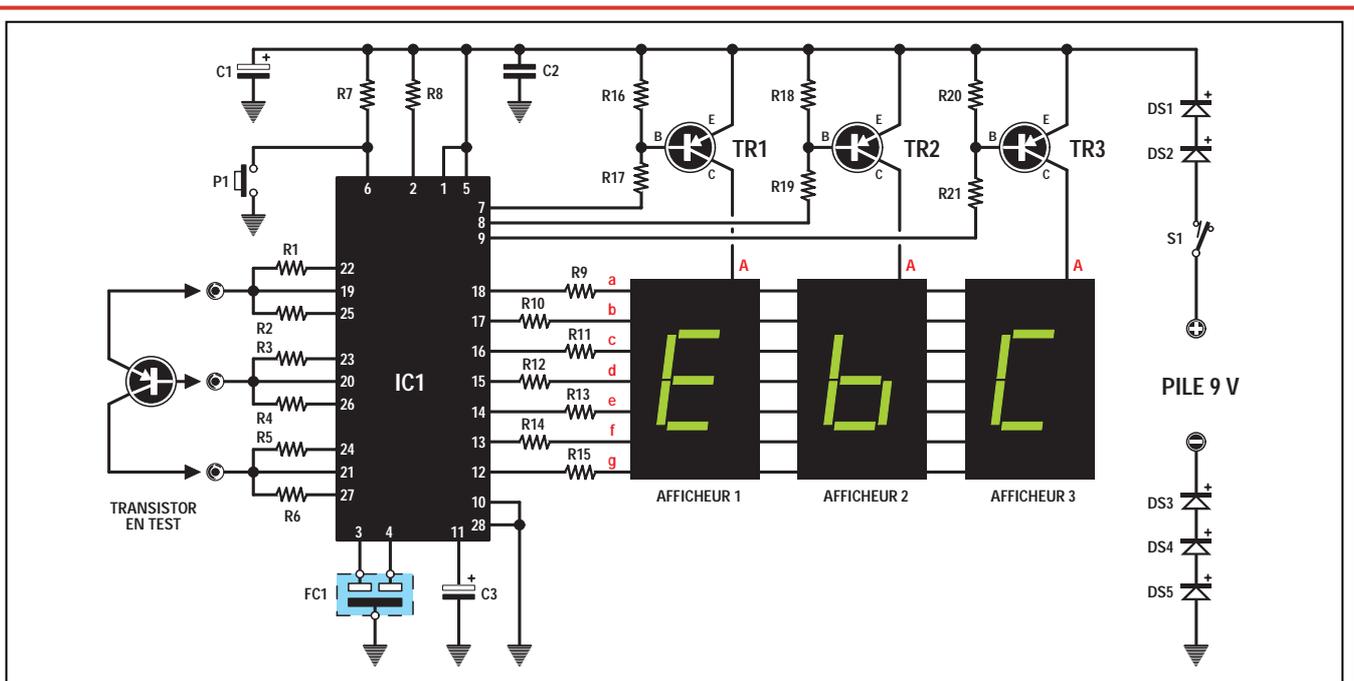


Figure 4 : Schéma électrique du circuit capable de reconnaître la disposition des pattes E, B et C d'un transistor et d'établir s'il s'agit d'un PNP ou d'un NPN. Les diodes DS1, à DS5, en série dans l'alimentation, sont utilisées pour réduire la tension 9 volts de la pile à une valeur d'environ 5,5 volts.

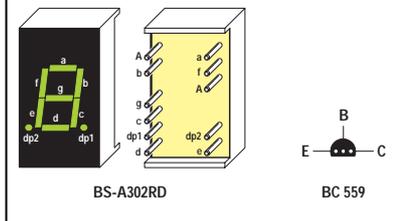


Figure 5 : Brochage d'un afficheur 7 segments. Les broches DP1 et DP2 des points décimaux ne sont pas utilisées. A droite, les connexions d'un transistor BC559 vues de dessous.

le microcontrôleur nécessite une tension ne devant pas dépasser 5,9 volts, nous avons relié en série deux diodes dans la ligne du positif, et trois dans celle du négatif, de façon à obtenir une chute de tension totale d'environ 3,5 volts. Nous avons choisi cette solution, plutôt que d'utiliser un circuit intégré régulateur, tel qu'un 7805, pour éviter de faire monter la consommation du circuit à plus de 150 mA et voir ainsi la pile se décharger rapidement.

Montage de l'instrument

Comme chacun de nos montages, celui-ci ne présente aucune difficulté : comme toujours, nous vous recommandons de veiller à la qualité de vos soudures.

Ceci étant dit, prenez le circuit imprimé double face à trous métallisés LX.1421 et installez les composants en les disposant comme indiqué sur les figures 6 et 7. Nous vous conseillons de commencer par le support du circuit intégré IC1.

Après avoir soudé toutes ses broches, insérez les 5 diodes au silicium, en dirigeant la bague noire des diodes DS1 et DS2 vers le bas et celle des diodes DS3, DS4 et DS5 vers le haut.

Poursuivez le montage en insérant les résistances qui sont ici, toutes de 1/8 de watt. Vous devrez, bien sûr, avant d'insérer une résistance, contrôler que les bagues de couleurs pré-

sentes sur son corps correspondent bien à la valeur ohmique indiquée sur le schéma d'implantation, afin d'éviter de l'insérer au mauvais emplacement !

Insérez, à côté du support du circuit intégré IC1, le filtre céramique FC1, puis les deux condensateurs électrolytiques C1 et C3 en respectant la polarité des deux pattes. Pour finir, mettez en place le condensateur polyester C2.

A présent, prenez les trois transistors BC559 et insérez-les sur les emplacements indiqués, en dirigeant le côté plat de leur corps vers le bas (voir figure 6).

Sur le côté opposé du circuit imprimé (voir figure 7), vous pouvez insérer les trois afficheurs alphanumériques et le poussoir P1, en faisant très attention au côté chanfreiné de son corps qui doit être obligatoirement dirigé vers le bas.

Une fois la soudure des composants terminée, insérez le microcontrôleur IC1 sur son support en dirigeant son encoche-détrompeur en U vers la gauche (voir figure 6).

Vérifiez que toutes les broches de IC1 soient bien rentrées à l'intérieur du support car il arrive fréquemment que l'une d'elles se plie vers l'extérieur.

Pour finir, montez la face avant métallique à l'aide de quatre petites vis.

Vous devez fixer, toujours sur cette face avant et à l'aide de deux petites vis et de deux écrous, l'interrupteur à glissière S1. Ensuite, vissez les trois douilles d'entrée pour les cordons à pinces crocodile.

Avant de visser ces douilles, vous devez retirer la bague plastique, insérer le

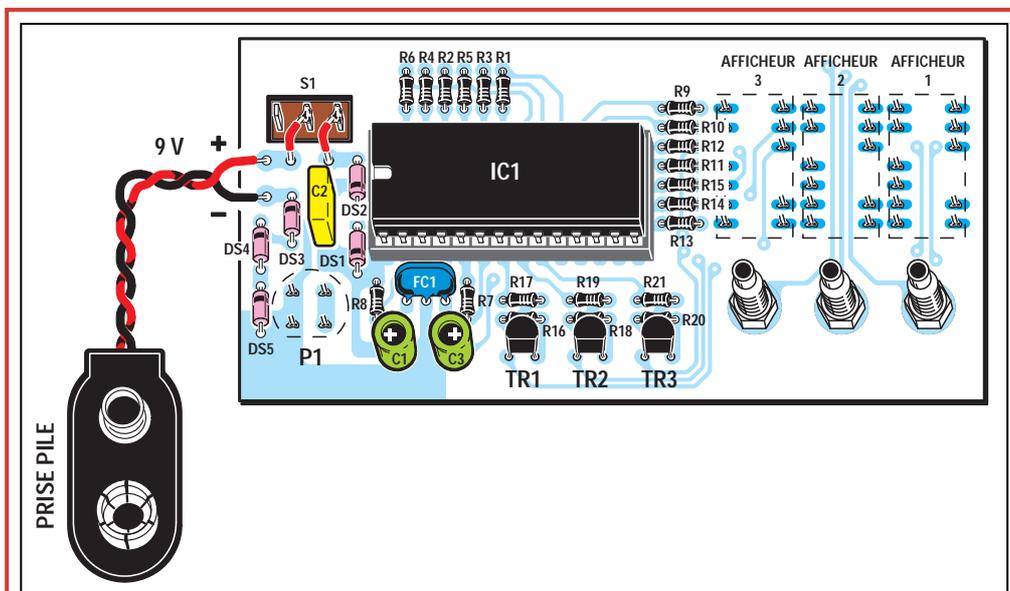


Figure 6 : Plan d'implantation du circuit LX.1421, vu du côté du microprocesseur. Les broches de l'interrupteur S1 doivent être reliées à l'aide de deux petits morceaux de fil sur les pistes du circuit imprimé, placées près du condensateur C2.

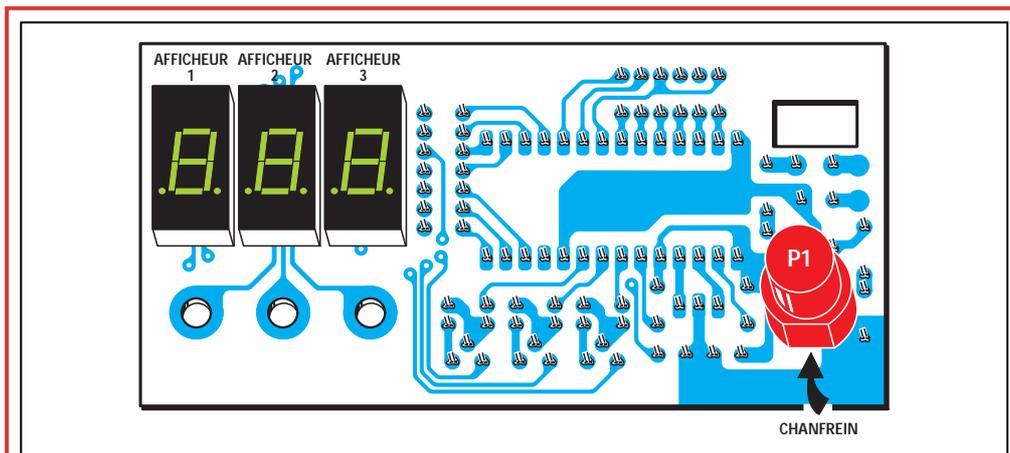


Figure 7 : Plan d'implantation du circuit LX.1421, vu du côté des afficheurs 7 segments. Lorsque vous installez le poussoir P1, dirigez le méplat vers le bas.

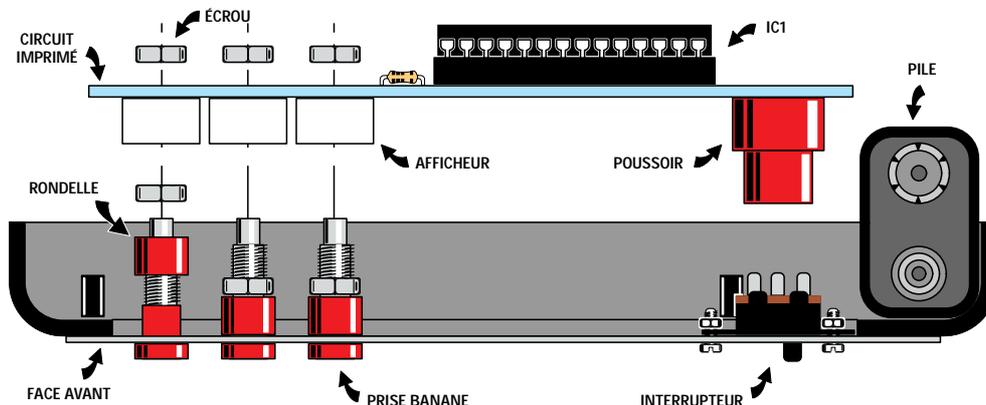


Figure 8 : Après avoir effectué quatre trous à l'aide d'une perceuse et d'une mèche de 2 mm, fixez la face avant sur le boîtier plastique et appliquez sur cette dernière, le petit interrupteur S1 et les trois douilles d'entrée. Le circuit imprimé doit être bloqué à l'intérieur du boîtier grâce aux trois écrous des douilles, comme vous pouvez le voir sur cette figure.

Liste des composants LX.1421

R1	: 15 kΩ
R2	: 1 kΩ
R3	: 15 kΩ
R4	: 1 kΩ
R5	: 15 kΩ
R6	: 1 kΩ
R7	: 10 kΩ
R8	: 10 kΩ
R9	: 470 Ω
R10	: 470 Ω
R11	: 470 Ω
R12	: 470 Ω
R13	: 470 Ω
R14	: 470 Ω
R15	: 470 Ω
R16	: 4,7 kΩ
R17	: 10 kΩ
R18	: 4,7 kΩ
R19	: 10 kΩ
R20	: 4,7 kΩ
R21	: 10 kΩ
C1	: 22 μF électrolytique
C2	: 100 nF polyester
C3	: 1 μF électrolytique
FC1	: Filtre céramique 8 MHz
DS1	: Diode 1N4148
DS2	: Diode 1N4148
DS3	: Diode 1N4148
DS4	: Diode 1N4148
DS5	: Diode 1N4148
TR1	: Transistor PNP BC559
TR2	: Transistor PNP BC559
TR3	: Transistor PNP BC559
IC1	: Microcontrôleur ST62T15 programmé (EP.1421)
Afficheurs 1-3	: mod. BS-A302RD
P1	: Bouton poussoir
S1	: Interrupteur à glissière

Note : toutes les résistances sont des 1/8 de watt.

corps dans le panneau, replacer la bague du côté intérieur du boîtier et, enfin, serrer l'écrou de façon à isoler leur corps du métal du panneau (voir figure 8).

Une fois le circuit imprimé installé dans le boîtier plastique, serrez les trois écrous des douilles sur les pistes du circuit imprimé. Ce sont eux qui feront office de fixation.

En dernier, vous devez souder les deux fils de la prise pile et les bornes de l'interrupteur S1 sur leurs pistes correspondantes, à côté de la découpe.

Comment utiliser l'instrument

Dès que vous alimenterez le circuit, vous verrez apparaître trois lignes sur les afficheurs 7 segments (voir figure 10), indiquant qu'il est déjà prêt à détecter les broches E, B et C du transistor relié sur ses douilles d'entrée.

En admettant que le transistor soit un NPN et que les trois broches soient dans l'ordre B-C-E, en appuyant sur le bouton P1, vous verrez apparaître trois fois de suite sur les afficheurs 7 segments :

bCE-nPn bCE-nPn bCE-nPn (voir figure 11)

Une fois cette recherche terminée, les trois lignes de la figure 10 réapparaîtront, indiquant que le circuit est déjà prêt à détecter les broches d'un autre transistor.

En admettant que le transistor soit un PNP et que les broches soit dans l'ordre C-B-E, après avoir appuyé sur le bouton P1, vous verrez apparaître trois fois de suite sur les afficheurs 7 segments :

bCE-nPn bCE-nPn bCE-nPn (voir figure 12)

après quoi, les trois lignes de la figure 10 réapparaîtront.

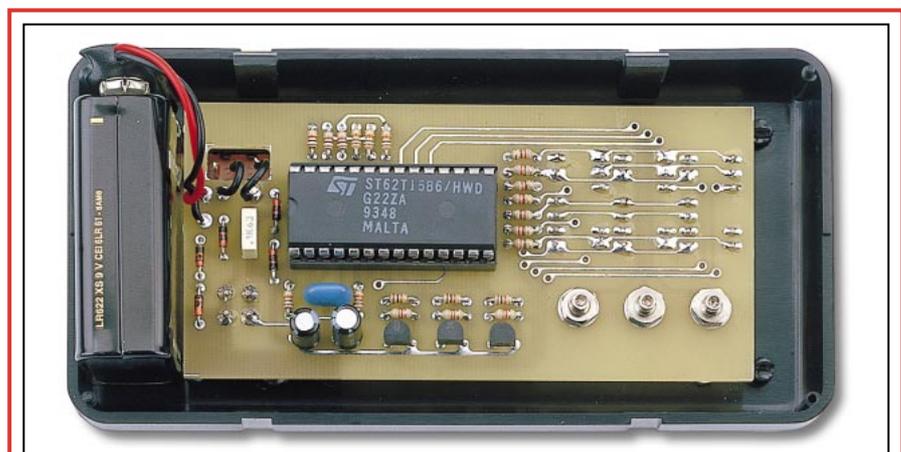


Figure 9 : La pile 9 volts doit être placée sur la gauche, dans l'emplacement prévu à cet effet.

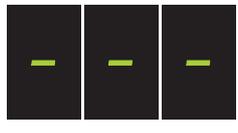


Figure 10 : Dès que vous alimenterez le circuit, vous verrez s'allumer, sur les afficheurs, les trois segments centraux, indiquant que l'instrument est prêt à détecter les broches du transistor relié sur ses douilles d'entrée.

Si le transistor est défectueux, le mot "bAd" apparaîtra, en clignotant (voir figure 13) pendant quelques secondes, puis les trois lignes de la figure 10 réapparaîtront.

Le mot "bAd" apparaîtra même si le transistor en examen possède un gain très faible.

Avec ce circuit, capable de repérer les pattes E, B et C de tous les transistors, des plus petits aux plus grands, vous aurez résolu le problème

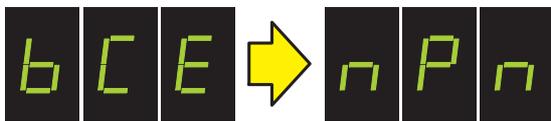


Figure 11 : Si les broches sont disposées dans l'ordre BCE et que le transistor est de type NPN, l'instrument affichera d'abord bCE, puis nPn.

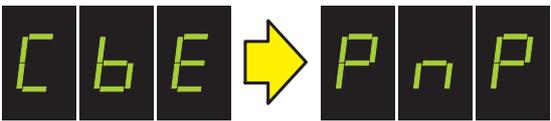


Figure 12 : Si les broches sont disposées dans l'ordre CBE et que le transistor est de type PNP, l'instrument affichera d'abord CbE et, ensuite, PnP.

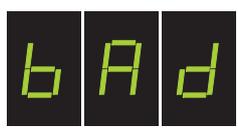


Figure 13 : Si le transistor relié aux douilles d'entrée était défectueux, vous verriez clignoter pendant quelques secondes le mot "bAd", puis réapparaître à nouveau les trois tirets de la figure 10.

de savoir dans quel ordre elles sont disposées et vous ne pourrez plus confondre un NPN avec un PNP.

Où trouver les composants

Le circuit imprimé double face à trous métallisés seul ainsi qu'un kit complet (LX.1421) sont disponibles. Voir publicités dans la revue.

◆ N. E.



KENWOOD

L A M E S U R E



OSCILLOSCOPES

Plus de 34 modèles portables, analogiques ou digitaux couvrant de 5 à 150 MHz, simples ou doubles traces.



ALIMENTATIONS

Quarante modèles digitaux ou analogiques couvrant tous les besoins en alimentation jusqu'à 250 V et 120 A.



AUDIO, VIDÉO, HF

Générateurs BF, analyseurs, millivoltmètres, distortiomètre, etc... Toute une gamme de générateurs de laboratoire couvrant de 10 MHz à 2 GHz.



DIVERS

Fréquence mètres, Générateurs de fonctions ainsi qu'une gamme complète d'accessoires pour tous les appareils de mesures viendront compléter votre laboratoire.



GENERALE 205, RUE DE L'INDUSTRIE
ELECTRONIQUE Zone Industrielle - B.P. 46
SERVICES 77542 SAVIGNY-LE-TEMPLE Cedex
Tél. : 01.64.41.78.88
Télécopie : 01.60.63.24.85

ET 6 MAGASINS GES A VOTRE SERVICE

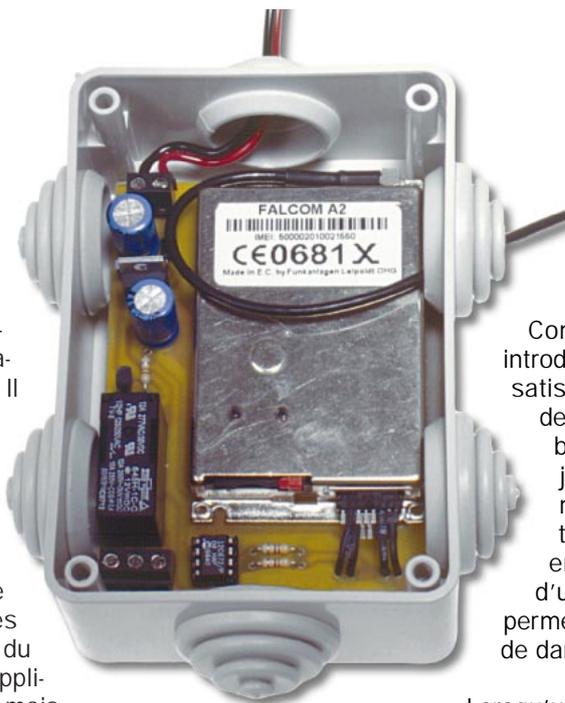
Une télécommande pilotée par portable GSM

Le montage proposé dans cet article est né d'une discussion sur le non respect des règles de sécurité par certains locataires de jet-skis. Le système permet de bloquer à distance une machine lorsque le pilote s'approche trop près des plages ou lorsqu'il effectue des manœuvres dangereuses. Il utilise le réseau GSM en se servant d'un simple téléphone portable pour émetteur, tandis que chaque récepteur est constitué par le nouveau module GSM Falcom A2, avec un abonnement prépayé. La commande d'activation ou de désactivation du jet-ski n'entraîne aucune consommation d'unité. Ce système, bien qu'étudié à l'origine pour équiper des jet-skis, peut trouver d'autres applications dans tous les cas où l'on est confronté à la nécessité d'activer à une distance importante, sinon considérable, un dispositif électrique, électronique ou mécanique. Il est même tout à fait possible d'imaginer pouvoir stopper à distance, par réseau GSM interposé, votre nouvelle TDI qu'un indélicat vous aurait emprunté !



'utilisation des lignes téléphoniques, par réseau commuté ou par radio, n'est plus, aujourd'hui, limitée aux seules communications téléphoniques entre utilisateurs. Il est maintenant possible d'y faire transiter les commandes de systèmes d'automatisation et de contrôle à distance qui intéressent bon nombre de domaines les plus divers.

Il est possible de prendre la mesure de ce qui peut être fait sur les lignes GSM, à travers l'exemple tout simple du projet décrit dans cet article. Cette application peut sembler très particulière mais, en dehors du secteur spécifique abordé, elle peut trouver une multitude d'utilisations aussi différentes qu'intéressantes.



Utilité et fonctionnement

Comme nous l'avons déjà écrit en introduction, ce projet a été étudié pour satisfaire aux exigences de la location de jet-skis. En effet, les gérants d'établissements balnéaires louant des jet-skis, ou d'autres appareils à moteur évoluant sur l'eau, sont tenus, selon les lois et règlements en vigueur, d'équiper leurs engins d'un système de contrôle à distance permettant d'éteindre le moteur en cas de danger.

Lorsqu'un pilote se lance dans des figures trop dangereuses ou s'approche trop près de la plage, le responsable doit avoir la possibilité de bloquer le moteur et de le réactiver ensuite. A l'heure actuelle, il

existe principalement deux types de systèmes de télécontrôle installés sur les jets ski par les loueurs :

- des dispositifs semblables à ceux assurant l'ouverture automatique de portail, ou bien
- des systèmes radio particuliers pouvant fonctionner en VHF ou en UHF.

Dans le premier cas, c'est un système peu coûteux, mais d'une portée limitée comprise entre 50 et 200 mètres, qui n'a d'autre utilité que de répondre à d'éventuels contrôles des autorités compétentes.

Dans le deuxième cas, le système installé sur le moteur de chaque jet-ski coûte très cher, plusieurs milliers de francs, auxquels vient s'ajouter le prix de l'émetteur assurant la commande. Par ailleurs, les canaux radio utilisés peuvent souvent être dérangés par d'autres émissions et la portée est souvent médiocre pour différentes raisons.

L'utilisation d'un système GSM permet d'obtenir des résultats extrêmement plus intéressants, une plus grande sûreté, un coût moins important et une installation beaucoup plus simple.

Le dispositif monté sur un jet-ski comprend un module GSM (pour lequel on aura acquis un abonnement prépayé) et un circuit simple contrôlant un relais. Les contacts de ce dernier sont reliés à l'installation électrique du jet ski dont ils autorisent ou inhibent le fonctionnement.

L'émetteur de commande est un simple téléphone portable dans la mémoire duquel on a, au préalable, enregistré les numéros de téléphone correspondant aux différents jets-skis. Pour en bloquer un, il suffit d'appeler le numéro qui lui correspond d'une simple pression de touche. L'appel ne recevra jamais de réponse (de

cette façon, on ne consommera aucune unité), mais l'impulsion provoquée sur la sortie "ring" du GSM monté sur le jet-ski, suffira à activer le circuit électronique de blocage/débloqué.

En fait, l'impulsion provoque la commutation d'un circuit bistable qui contrôle le relais de puissance. Un second appel effectué au même jet-ski provoquera le retour à l'état primitif du circuit bistable, permettant ainsi au conducteur de rallumer le moteur.

Le seul point sombre possible de notre système est la couverture de la zone concernée par le réseau GSM. Bien évidemment, le système ne peut fonctionner que si la zone est couverte ! Toutefois, il suffit de consulter les cartes des zones de couverture fournies par les opérateurs, pour s'apercevoir que, même en ce qui concerne les côtes, dans 98 % des cas, on ne rencontre pas de problèmes de couverture.

Le système que nous avons mis au point pour le jet-ski peut être extrapolé dans bon nombre de domaines différents. Il suffit de disposer d'une source d'alimentation de 12 volts et de s'assurer que la couverture radio soit suffisante.

Le schéma électrique

A présent que nous avons vu comment fonctionne le circuit et

quelle peut en être l'utilité, passons au schéma électrique. Le cœur du dispositif est un modem cellulaire GSM Falcom A2, indiqué "U2" sur le schéma électrique. Nous nous sommes déjà penchés sur ce module dans le numéro 2 d'ELM, pages 36 et suivantes, où nous vous proposons une platine d'essai pour GSM. Nous ne saurions trop vous recommander de relire cet article.

Pour ceux qui ne connaîtraient pas ce produit, rappelons qu'il s'agit d'un modem cellulaire GSM complet, homologué, capable d'opérer aussi bien en phonie qu'en télécopie.

Ce dispositif a des dimensions particulièrement réduites et peut être intégré à l'intérieur de n'importe quel appareil. La carte SIM, de type "plug-in" (petite), doit être introduite dans une fente du module prévue à cet effet.

Pour les liaisons avec les circuits externes, le Falcom A2 dispose de deux principaux connecteurs : un à 40 broches, placé sous le module, et un de 15 broches, placé sur un côté.

Dans notre application, nous utilisons seulement quelques lignes de contrôle qui se trouvent toutes sur le connecteur à 15 broches. Nous nous



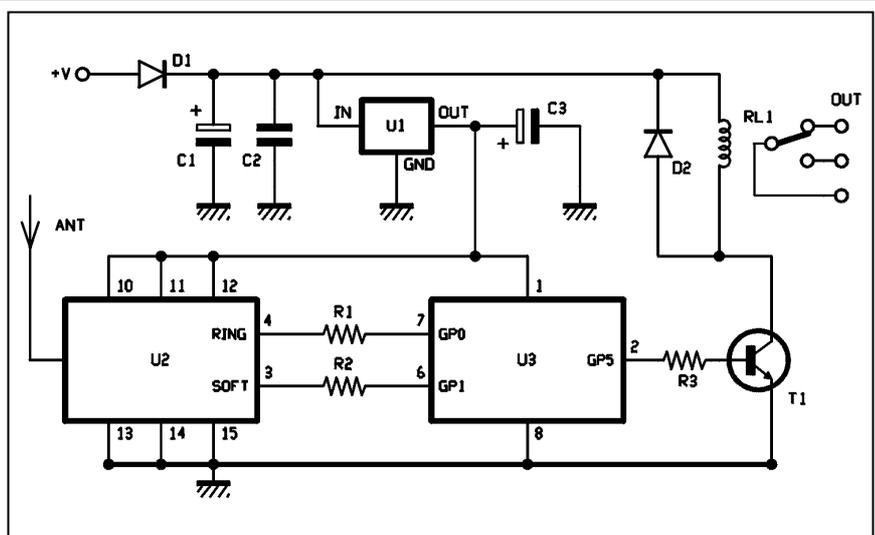


Figure 1 : Schéma électrique du système d'arrêt moteur commandé par GSM.

sommes connectés sur les broches 10, 11 et 12, reliées au positif d'alimentation (5 volts), sur les broches 13, 14 et 15, toutes reliées à la masse, sur la broche 3 (soft on), et sur la broche 4 (ring).

Une fois sous tension, le module GSM ne s'active que lorsque la broche 3 (soft on) reste à l'état logique 1 pendant un minimum de trois secondes. En fait, il faudrait un petit bouton

comme le "ON" que l'on trouve sur les téléphones portables, relié entre la broche 3 et la ligne positive. Dans le cas qui nous occupe, cette fonction est dévolue au microcontrôleur U3, et plus précisément, à la sortie correspondant à la broche 6.

Au démarrage, cette ligne présente un niveau logique 1 pendant environ 5 secondes, pour retourner ensuite à 0 volt (niveau logique 0).

Toujours au démarrage, le microcontrôleur initialise la sortie (broche 2) qui pilote le transistor T1 et le relais.

Lors d'un appel, sur la broche 4 du modem U2, on obtient un train d'impulsions, qui, détecté par l'entrée du microcontrôleur U3 (broche 7), commute l'état logique de la broche de sortie 2. Cela provoque la saturation du transistor T1 et active le relais jusqu'à l'appel suivant.

A l'intérieur du microcontrôleur se trouve un circuit de temporisation qui, après le premier "ring" d'un appel, désactive la ligne d'entrée pendant environ 20 secondes empêchant ainsi, aux autres "rings" du même appel, d'agir sur le circuit. Il est donc nécessaire d'attendre environ 20 secondes avant d'effectuer le deuxième appel pour débloquer le moteur.

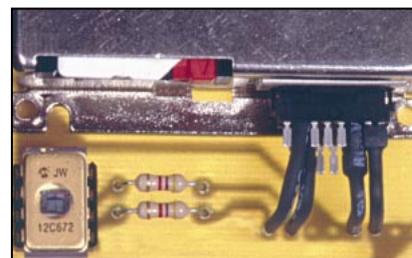
Le microcontrôleur utilisé est un simple et économique PIC12C672, dispositif à 8 broches, doté d'une mémoire EEPROM de 2 048 octets et d'une RAM de 128 octets. Le programme intégré est vraiment très simple et peut aussi être écrit par nos lecteurs les moins experts en utilisant des compilateurs Basic, disponibles dans le commerce.

Le module GSM Falcom A2 et ses connexions



Le système d'arrêt moteur pour jet-ski utilise un module GSM Falcom A2 dont les dimensions sont particulièrement réduites malgré la présence d'un emplacement pour la carte SIM. Le A2 dispose de deux connecteurs, de 15 et de 40 broches, pour la connexion avec des circuits extérieurs. Etant donné le nombre limité de fonctions nécessaires dans ce projet, nous avons utilisé exclusivement les lignes disponibles sur le connecteur 15 broches (voir photo de droite).

Le tableau qui suit, illustre les fonctions des 15 lignes d'entrée/sortie de ce connecteur.



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		

On aurait également pu obtenir les fonctions nécessaires avec des composants moins performants, tels que les circuits intégrés 555 et 4013. Nous avons préféré la solution du microcontrôleur car elle offre au système, la possibilité de pouvoir modifier rapidement son fonctionnement grâce au programme.

Revenons au schéma électrique.

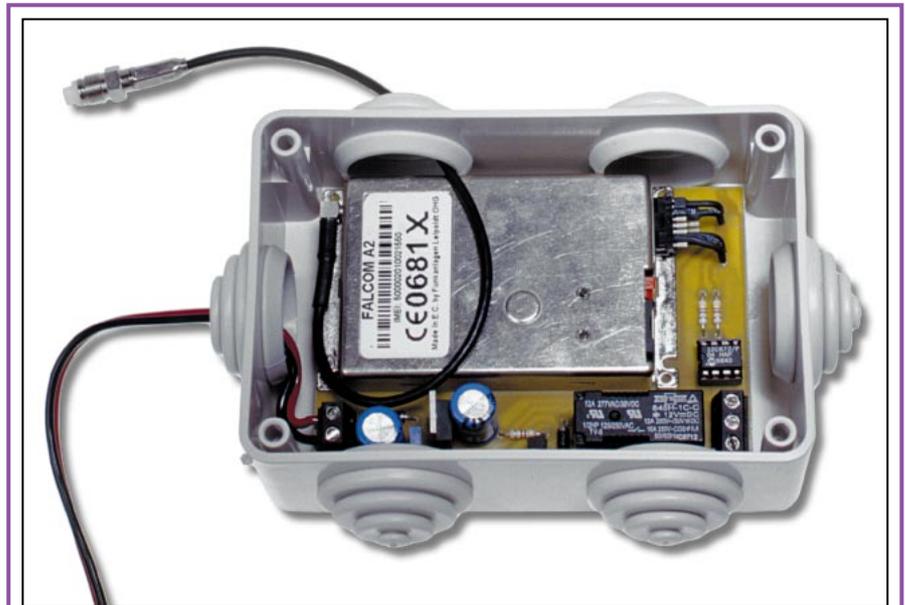
Etant donné que la plupart des circuits électriques des jet-skis fonctionnent avec une batterie 12 V, notre circuit dispose d'un régulateur de tension intégré, capable de fournir les 5 volts nécessaires à alimenter le module GSM ainsi que le microcontrôleur.

Ce circuit utilise le régulateur U1 et trois condensateurs de filtrage. La diode D1 protège le circuit des éventuelles inversions de la tension d'alimentation, tandis que D2 élimine les pics de tension générés par la bobine du relais, pendant la commutation.

Le relais, alimenté par la tension d'entrée 12 volts, dispose de contacts capables de supporter jusqu'à 10 ampères. Ces contacts sont utilisés pour désactiver l'étage d'allumage électronique, dont tous les jet-skis sont équipés.

Si on souhaite utiliser ce circuit avec une tension d'alimentation de 6 volts, il suffit d'éliminer le régulateur U1, d'utiliser deux ou trois diodes reliées en série au positif de l'alimentation ainsi qu'un relais ayant une bobine de 6 et non de 12 volts.

Si, comme nous l'avons vu, le circuit électrique est très simple, vous verrez



Le contrôle à distance est placé à l'intérieur d'un boîtier plastique étanche, normalement utilisé pour les installations électriques traditionnelles.

que sa réalisation pratique l'est encore plus.

Montage et installation

Pour le montage de notre contrôleur à distance, nous avons prévu un circuit imprimé sur lequel tous les composants trouvent place, y compris le module GSM.

Le circuit a été inséré ensuite à l'intérieur d'un boîtier plastique étanche, comme ceux utilisés dans les installations électriques traditionnelles, duquel sortent le câble d'alimentation, le câble relié à l'étage d'allumage et le coaxial de l'antenne GSM.

Le dispositif, antenne comprise, est placé à l'intérieur de la carrosserie du

jet ski, car la fibre de verre qui la compose n'empêche absolument pas le rayonnement des ondes radio.

Mais, procédons par ordre.

Le module GSM occupe la majeure partie de la surface du circuit imprimé sur lequel il est fixé à l'aide de trois vis. Les connexions aux emplacements présents sur le circuit, numérotés 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14 et 15, sont assurées par un connecteur 15 broches, prévu à cet effet. Faites très attention de ne pas inverser les fils et évitez les courts-circuits entre broches voisines.

Le montage des autres composants ne présente aucune difficulté. Soudez tous les composants, y compris le microcontrôleur, afin d'éviter que les nombreuses sollicitations mécaniques,

La version professionnelle

Le dispositif proposé dans cet article, est parfaitement fonctionnel et sûr à tous points de vue. Nous avons toutefois mis au point une version, que nous avons appelé "professionnelle" et qui offre, en plus et sans rien perdre des fonctions de la version "de base", l'identification de l'émetteur.

Concrètement, la réception d'un appel n'activera le relais que si le numéro téléphonique du poste appelant a été préalablement mémorisé dans l'unité réceptrice. De cette façon,

on a l'absolue certitude que le moteur commandé ne peut être arrêté et redémarré que par l'appel provenant d'un portable autorisé et de celui-là uniquement.

Cette version "professionnelle" de notre système d'arrêt moteur commandé par GSM fonctionne, elle aussi, sans consommations téléphoniques.

Dans un prochain article, nous vous proposerons la description de cette nouvelle version adaptée à une application différente de celle décrite ici.



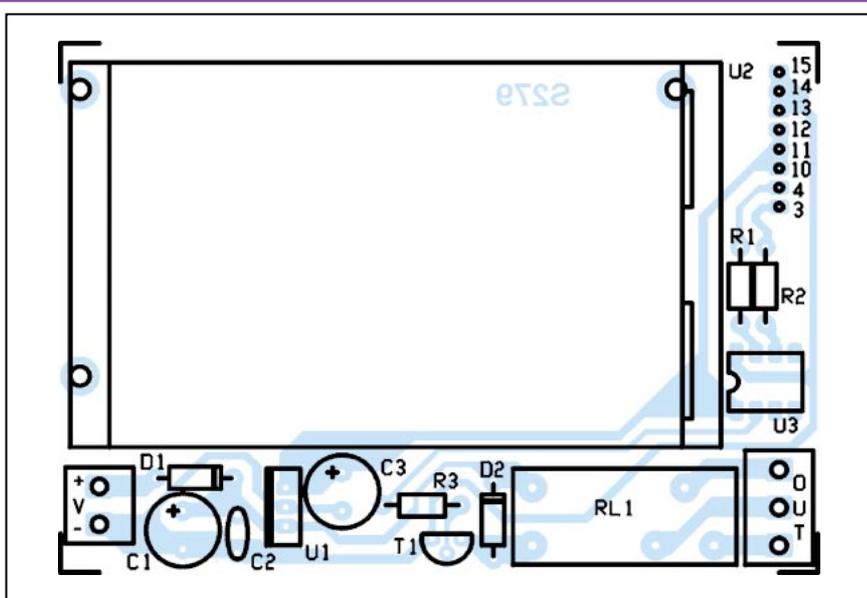


Figure 2 : Schéma d'implantation des composants.

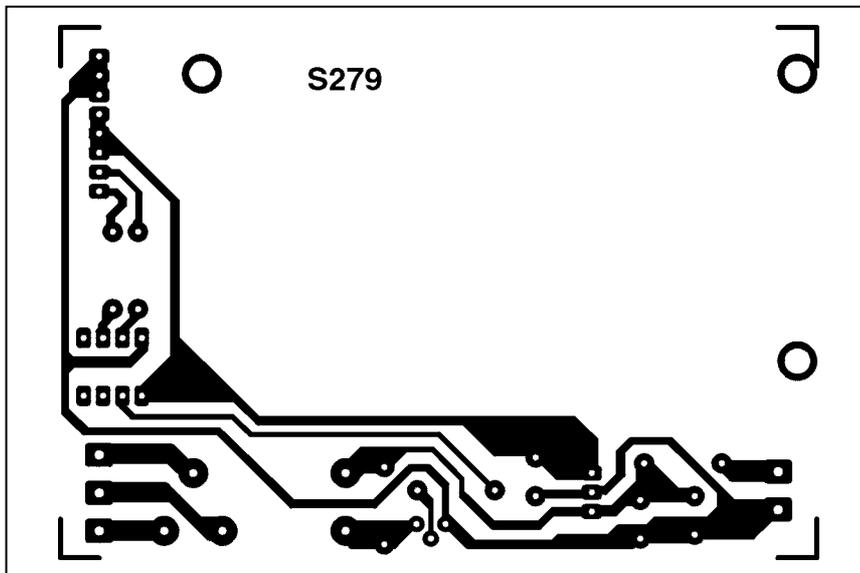
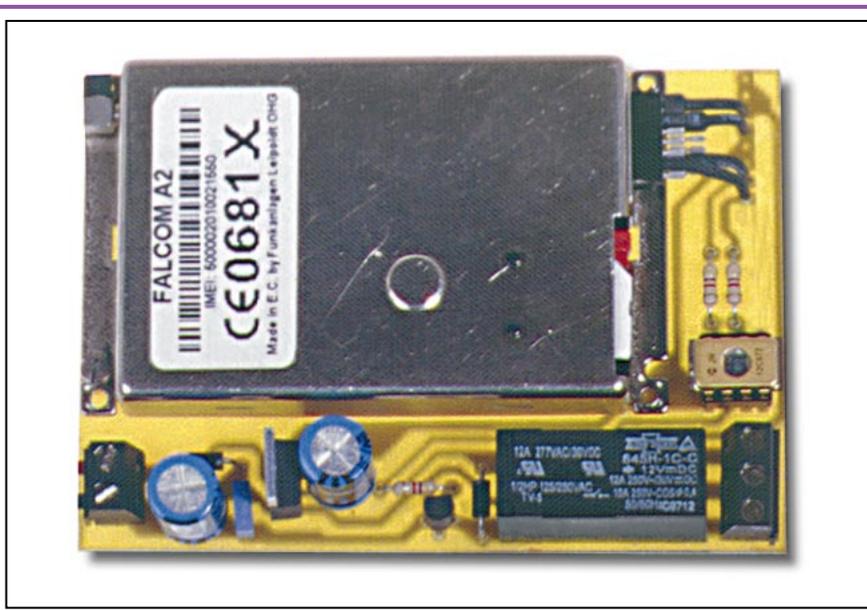


Figure 3 : Dessin du circuit imprimé à l'échelle 1.



Liste des composants

- R1 : 4,7 kΩ
- R2 : 4,7 kΩ
- R3 : 4,7 kΩ
- C1 : 470 μF 25 V électrolytique
- C2 : 100 nF multicouche
- C3 : 470 μF 16 V électrolytique
- D1 : Diode 1N4007
- D2 : Diode 1N4007
- U1 : Régulateur 7805
- U2 : Module GSM Falcom A2
- U3 : Microcontrôleur programmé (MF279) PIC12C672
- T1 : transistor NPN BC547B
- RL1 : Relais 12 V 1 RT

Divers

- 1 support 4 + 4 broches
- 1 bornier 2 plots
- 1 bornier 3 plots
- 1 connecteur 15 broches pour A2
- 1 circuit imprimé réf. S279

auxquelles le circuit sera constamment soumis, ne puissent entraîner de faux contacts.

Avant d'effectuer les soudures, contrôlez attentivement que les composants polarisés aient bien été insérés dans le bon sens.

En position de repos, le circuit fonctionne avec un peu plus de 35 mA, c'est pourquoi le régulateur, qui dissipe environ 250 mW, ne nécessite pas de radiateur de refroidissement. A la réception d'un appel, le courant absorbé augmente jusqu'à 5 fois pendant quelques secondes seulement. C'est la raison pour laquelle la puissance maximale dissipée par le régulateur reste insignifiante.

Pour pouvoir fonctionner correctement et se connecter au réseau, le module GSM doit être équipé d'une carte SIM active. Le type d'abonnement n'a aucune importance car, comme nous l'avons dit précédemment, notre système ne consomme aucune unité, étant donné que personne ne répond aux appels!

Après avoir inséré la carte SIM dans l'emplacement du Falcom A2 prévu à cet effet, fixez le circuit à l'intérieur du boîtier étanche en laissant sortir les câbles par les trous percés au plus juste diamètre pour ne pas compromettre l'étanchéité. Un éventuel ajout de mastic silicone ne sera pas inutile pour parfaire ladite étanchéité.

Collez ensuite l'antenne GSM aux parois internes de la carrosserie du jet-ski et, à l'aide de silicone, recouvrez-la entièrement. Une antenne pour pare-brise est idéale. Ne collez évidemment pas cette antenne sur une partie de la carrosserie devant être fréquemment démontée. Evitez également les endroits trop proches de masses métalliques. Si vous extrapolez pour monter cet appareil sur un véhicule terrestre, choisissez une antenne adaptée et camoufflez-la en la plaçant... sur le toit ! En effet, de nos jours, quel voleur s'inquiéterait de trouver une antenne GSM sur le toit du véhicule qu'il convoite ?

Reliez directement le câble d'alimentation aux bornes de la batterie et les bornes du relais à l'étage d'allumage électronique, de façon à en bloquer le fonctionnement en cas de commutation.

Pour activer ou désactiver le système, il suffit d'utiliser un simple téléphone portable, dans lequel vous aurez mémorisé le ou les numéros des GSM montés sur le ou les différents véhicules. En fait, et en restant dans notre application jet-skis, on rentrera en mémoire

les noms "MOTO 1", "MOTO 2", etc. auxquels on associera les numéros de téléphone respectifs.

Concrètement, pour bloquer la première moto, il faudra rechercher dans la mémoire "MOTO 1" et effectuer l'appel. Après quelques instants, la moto se bloquera. Pour permettre au conducteur de redémarrer son engin, il faudra attendre une vingtaine de secondes et ensuite, effectuer un nouvel appel.

Ce système, extrapolé à une voiture, par exemple, laissera croire à notre indelicat que le véhicule qu'il a "emprunté" a une panne. Ne pouvant plus compter sur lui, il l'abandonnera.

Où trouver les composants

Le dessin du circuit imprimé et la liste des composants sont fournis.

Le montage nécessite un microcontrôleur programmé (MF279). Le circuit imprimé est également disponible (S279). Voir publicités dans la revue.

◆ A. G.

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

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

Recherchons revendeurs
Fax : 04 42 82 96 51

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 12V. 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

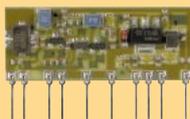
L'hybride inclut un double modulateur audio/vidéo très stable, réglé à 224,5 MHz (canal TV H2) tandis que le signal audio est à 5,5 MHz avec une déviation FM de +/-70 kHz. Connexions au pas de 2,54 mm.



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 : 12V.



TX-433-SAW-BOOST
154 F

RF-290A-433

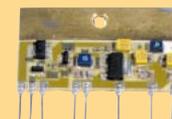
Récepteur 433,92 MHz de type superhétérodyne. Sensibilité d'entrée : -100 dBm (2,24 μV). Bande passante +/-1 MHz, plage d'accord +/-10 MHz. Sortie signaux carrés avec Fmax. de 2 kHz. Dim. : 31,8 x 16,3 x 4,5 mm. Connexions au pas de 2,54 mm.



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 12/99

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 récepteur de télécommande UHF à circuit monolithique Micrel

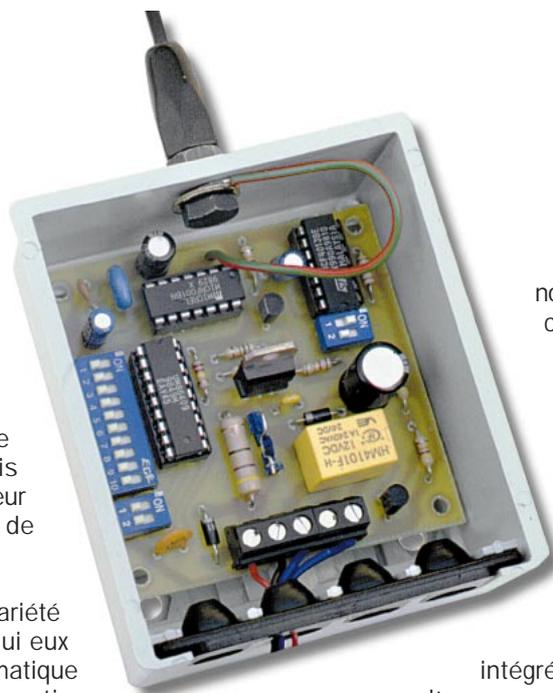
Voici un récepteur monocanal sur 433 MHz, muni d'un relais de sortie, utilisable avec les télécommandes standards de type MM53200. L'étage de réception est très innovant car il est constitué d'un simple circuit intégré de 14 broches. Extrêmement précis et sensible, il représente une alternative aux modules hybrides CMS les plus connus. Le récepteur fonctionne en mode monostable ou bistable.

Toutes les radiocommandes proposées jusqu'à présent étaient pourvues de récepteurs dotés de modules hybrides qui contenaient le système de radiofréquence complet, depuis l'amplificateur jusqu'au démodulateur AM en passant par le contrôleur de signal numérique.

Le choix était dicté par la grande variété de produits CMS (Aurel en tête) qui eux seuls pouvaient résoudre la problématique de la dimension des étages de réception UHF, tout en simplifiant les circuits et en garantissant un fonctionnement stable et précis.

Cette solution n'était pas uniquement due à l'orientation technique générale de nombreux constructeurs de systèmes de commande à distance, d'antivols et autres. Elle provenait surtout de l'impossibilité de réaliser des récepteurs radio avec un simple circuit intégré, mais aussi de la nécessité d'utiliser à la place des hybrides, des circuits complexes et particulièrement encombrants, au point de rendre la réalisation de certains projets impossibles pour une production en série.

Aujourd'hui, les choses ont un peu changé et l'arrivée sur le marché d'un nouveau composant permet d'envisager de



nouvelles solutions. C'est pourquoi, dans cet article, nous allons vous parler d'un récepteur de type standard à 433,92 MHz, qui peut être couplé à tous les transmetteurs codés sur la base du MM53200 ou UM86409.

Voici donc un montage tout à fait nouveau dans lequel le module hybride disparaît au profit d'un récepteur monolithique de conception récente. Le récepteur radio 433,92 MHz est entièrement intégré à l'intérieur d'un circuit 14 broches que l'on pourra insérer sur un simple support dip. Ce récepteur peut être directement relié à n'importe quelle antenne pour ce qui concerne l'entrée, et offre en sortie un niveau logique TTL standard. Il s'agit d'une grande nouveauté car les circuits intégrés HF capables de travailler à des fréquences supérieures à 250 MHz ne sont pas courants.

A titre d'exemple, on citera le très ancien SO42P de Siemens qui est un des amplificateurs AF, mélangeur, oscillateur local parmi les plus utilisés pour construire des récepteurs FM et FM stéréo, mais qui est toutefois limité à 200 MHz.

Cependant, la technologie de fabrication des composants à base de silicium a fait d'énormes progrès, ce qui nous

permet aujourd'hui de disposer non seulement de semi-conducteurs de qualité correcte mais aussi de circuits intégrés UHF.

Nous avons donc saisi l'opportunité en développant le récepteur que vous allez découvrir dans cet article.

Un récepteur de télécommande moderne

Il s'agit donc d'un récepteur pour radio-commande équipé, comme d'habitude, d'une sortie à relais fonctionnant en mode monostable ou impulsion, ce qui le rend universel et adapté à tous types d'utilisations.

Sur notre circuit, nous avons, en revanche, remplacé le RF290A/433 ou le BC-NBK par un seul circuit intégré, le Micrel MICRF001BN dont le brochage est donné en figure 1.

Mais, allons voir le schéma électrique et analysons-le ensemble en faisant un tour d'horizon général.

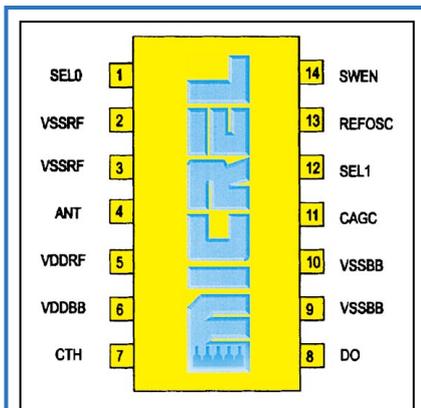


Figure 1 : Brochage du récepteur HF monolithique de Micrel.

Le MICRF001BN

Produit par la société Micrel, le MICRF001BN est un récepteur radio superhétérodyne à simple changement de fréquence avec démodulateur AM. Il est tout à fait adapté pour des radio-commandes ainsi que pour les systèmes d'échange de données via radio. Il n'est, en revanche, pas conçu pour traiter des signaux analogiques, bien que l'on puisse probablement y arriver dans le futur.

Le signal HF capté par l'antenne entre directement dans la broche 4, puis passe par l'amplificateur d'entrée (RF AMP) qui en augmente l'amplitude. Il

va ensuite entrer dans le mélangeur où il sera mixé avec une fréquence légèrement supérieure (433 MHz + 2,25 MHz). Il en résulte une troisième fréquence dite "Moyenne Fréquence" (2,25 MHz), qui sort du mélangeur pour être filtrée avant d'être envoyée vers le démodulateur. Avec ce principe de changement de fréquence, vous l'avez compris, la modulation d'amplitude (AM) de la moyenne fréquence (MF) est identique à celle contenue dans le signal du transmetteur.

La valeur de la moyenne fréquence de notre intégré est assez atypique puisqu'elle est de 2,25 MHz. Le changement de fréquence permet d'éviter le risque d'auto-oscillation causé par la réinjection sur l'antenne des signaux HF fortement amplifiés. Bien utile dans notre cas, car notre circuit ne possède pas, en entrée, d'étage d'accord.

Seul l'oscillateur local est accordé, puisqu'il travaille sous le contrôle extrêmement précis d'un synthétiseur de fréquence programmable de l'extérieur grâce à un quartz ou un résonateur céramique situé entre la broche 13 et la masse. C'est la valeur de ce quartz qui détermine le type d'émetteur à utiliser (voir tableau 1).

Fréq. réf. Ft (MHz)	Fréq. TX Ftx (MHz)
2,44	315
3,00	387
3,02	390
3,07	396
3,21	414
3,24	418
3,31	427
3,36	433,9

Tableau 1 : Rapport entre la fréquence de référence et la fréquence de travail.

Pour être exact, il faut préciser que si l'on veut utiliser ce récepteur avec les TX de 433,92 MHz, il faut que le quartz soit de 3,36 MHz et c'est bien sûr celui que nous avons monté sur notre circuit.

Si nous reprenons le parcours du signal, nous voyons qu'après être passée par l'oscillateur local, la MF de 2,25 MHz rentre dans un second amplificateur qui augmente son amplitude, puis il traverse un filtre passe-bande (1 MHz de bande passante). Pour finir, il rejoint le dernier amplificateur et, enfin, le démodulateur AM duquel est extrait le code numérique ou tout autre signal de basse fréquence envoyé par



un transmetteur travaillant à 433,92 MHz.

Un second filtre, cette fois de type passe-bas, nettoie le résultat en supprimant les pics et les résidus HF. La fréquence de coupure de ce filtre, dans notre cas 2,4 kHz, se programme à l'aide des broches SEL0 et SEL1 (voir le tableau 2).



Enfin la BF, une fois démodulée et filtrée, entre dans un comparateur de tension qui permet de la contrôler et d'obtenir,

SELO broche	SEL1 broche	Largeur de bande du filtre passe-bas programmable (Hz)
1	12	600
1	0	1 200
0	1	2 400
1	1	4 800

Tableau 2 : Fréquence de coupure du filtre passe-bas programmable en fonction du câblage des broches 1 et 12.

Le circuit intégré Micrel est pourvu de deux entrées spéciales appelées SEL0 et SEL1 (respectivement broches 1 et 12) qui permettent de déterminer la fréquence de coupure du filtre passe-bas situé sur la sortie du démodulateur. Au zéro logique, les deux entrées imposent 600 Hz, avec la première au niveau haut on atteint 1 200 Hz, 2 400 Hz avec 0 et 1. Enfin, avec les deux entrées au niveau haut, la valeur est de 4,8 kHz. Dans notre application, nous nous contentons de 2,4 kHz puisque nous travaillons avec des transmetteurs relativement "lents".

sur la sortie numérique D0 (broche 8), des impulsions dont les fronts de montée et de descente sont bien raides.

Avant de passer à l'étude du schéma, arrêtons-nous sur les derniers détails inhérents au circuit de Micrel : Q1 est un résonateur céramique de 3,36 MHz qui cadence l'horloge principale du synthétiseur de fréquence, C6 sert à régler le seuil du comparateur et C7 le temps de réaction de la CAG interne (commande automatique de gain).

Les broches 2 et 3 sont la masse de la partie radio, 9 et 10 la masse de la logique. Les broches 1 (SELO) et 12 (SEL1), dont nous avons déjà parlé, servent à sélectionner la fréquence de coupure des filtres numériques internes.

Etude du schéma

Si l'on applique ces concepts au schéma électrique de la figure 2, nous pouvons donc comprendre comment fonctionne la radiocommande.

Quand un transmetteur travaillant sur 433,92 MHz est activé, l'onde émise atteint l'antenne ANT, puis se dirige sur l'entrée de U2. Ce dernier l'accorde et la démodule en restituant le signal numérique entre la broche 8 et la masse.

Dans notre cas, il s'agit d'un code émis par un MM53200, UM3750 ou UM86409, raison pour laquelle nous avons un composant analogue dans notre circuit pour le décodage. Ici c'est U3 (UM86409) qui a ce rôle.

Pour information, rappelez-vous qu'avec ces circuits, c'est la broche 15 qui détermine le mode de fonctionnement : broche 15 au zéro logique, c'est le mode décodeur alors qu'au 1 logique, c'est le mode codeur.

U3 reçoit donc les impulsions sur son entrée (broche 16) en provenance directe de OUT D0 du circuit intégré Micrel. Si les 10 dip-switchs du DS1 ainsi que les 2 de DS2 sont programmés de façon analogue à ceux du transmetteur, U3 active la broche 17 en la mettant au niveau bas après chaque réception identifiée.

Le transistor T1 inverse le signal reçu de la broche 17 pour l'envoyer soit à la bascule U4 soit à la base de T2. Ce choix se fait en fonction de la position des dip-switchs de DS3. Ce dernier permet de sélectionner le mode de commande de la sortie en choisissant entre monostable (par impulsion) et bistable (par niveau).

Bien évidemment les deux commutateurs ne doivent pas être fermés en même temps ! Si l'on se réfère au schéma électrique, celui du dessus permet d'envoyer les impulsions du collecteur de T1 directement sur la base de T2. Ainsi, chaque créneau généré par U3 entraînera la fermeture du relais (RL1) via T1 et T2 : c'est le mode impulsion.

En revanche, si l'on ferme le commutateur du bas, à chaque impulsion de U3, T1 générera le signal d'horloge de U4. Ce circuit intégré est une double bascule D dont une seule bascule est utilisée. Chaque front montant sur l'en-

Caractéristiques techniques

- Fréquence de travail : 433,92 MHz.
- Section réceptrice HF de type superhétérodyne avec une sensibilité de -95 dBm (environ $2 \mu\text{V}$).
- Emission parasite de l'oscillateur local inférieure à $-30 \mu\text{V}$.
- Système d'encodage standard MM53200 avec 4096 combinaisons différentes.
- Sortie monocanal à relais.
- Fonctionnement monostable sur impulsion, ou bistable sur niveau.
- Alimentation en courant continu de 12 à 25 volts.
- Couplé à une télécommande standard de type TX3750/1C/SAW la portée du système est d'environ 100 mètres en zone dégagée.

trée horloge (clock), broche 11, fait changer l'état de sa sortie Q pin 13. Ainsi, à chaque nouveau front, alternativement le relais sera excité ou au repos : c'est le mode bistable.

Pour résumer, on peut dire que dans le premier cas de figure le relais "suit" l'interrupteur du transmetteur radio dans le sens où il s'active et reste excité tant que l'on ne relâche pas le bouton.

Dans le second cas de figure, c'est-à-dire en position bistable, on active ou on désactive le relais RL1 à chaque pression sur le bouton.

L'ensemble du circuit fonctionne sous une tension continue comprise entre

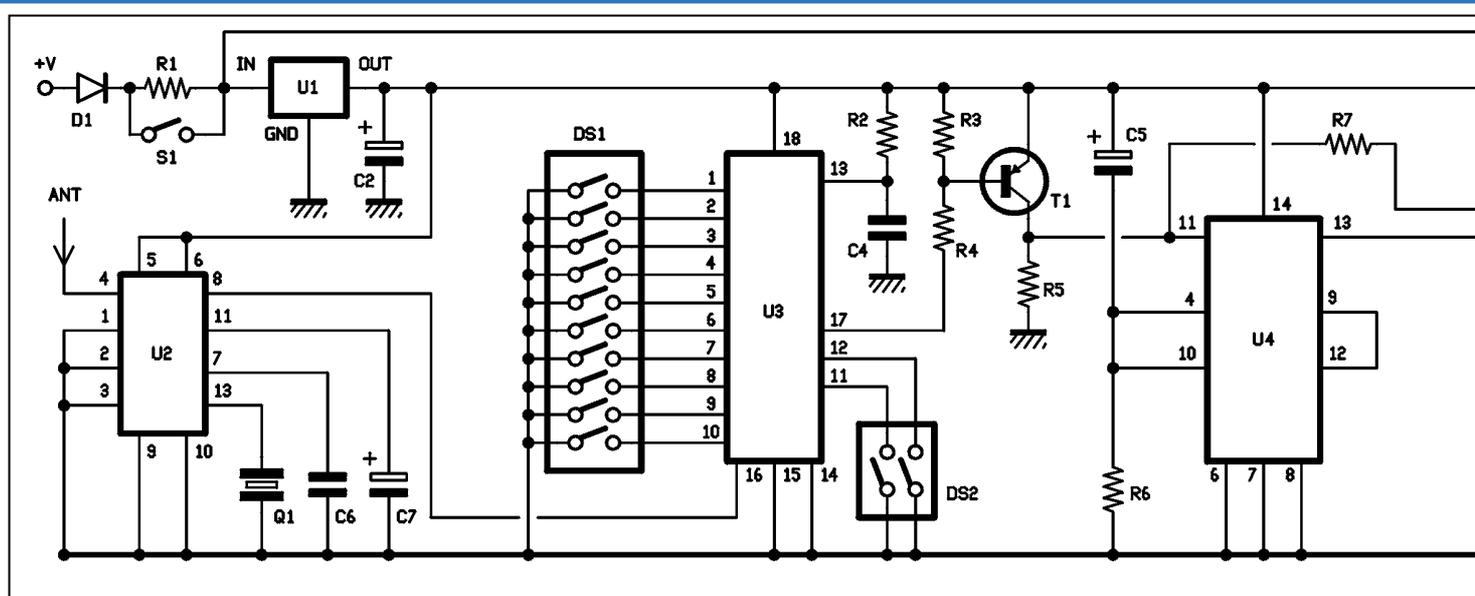
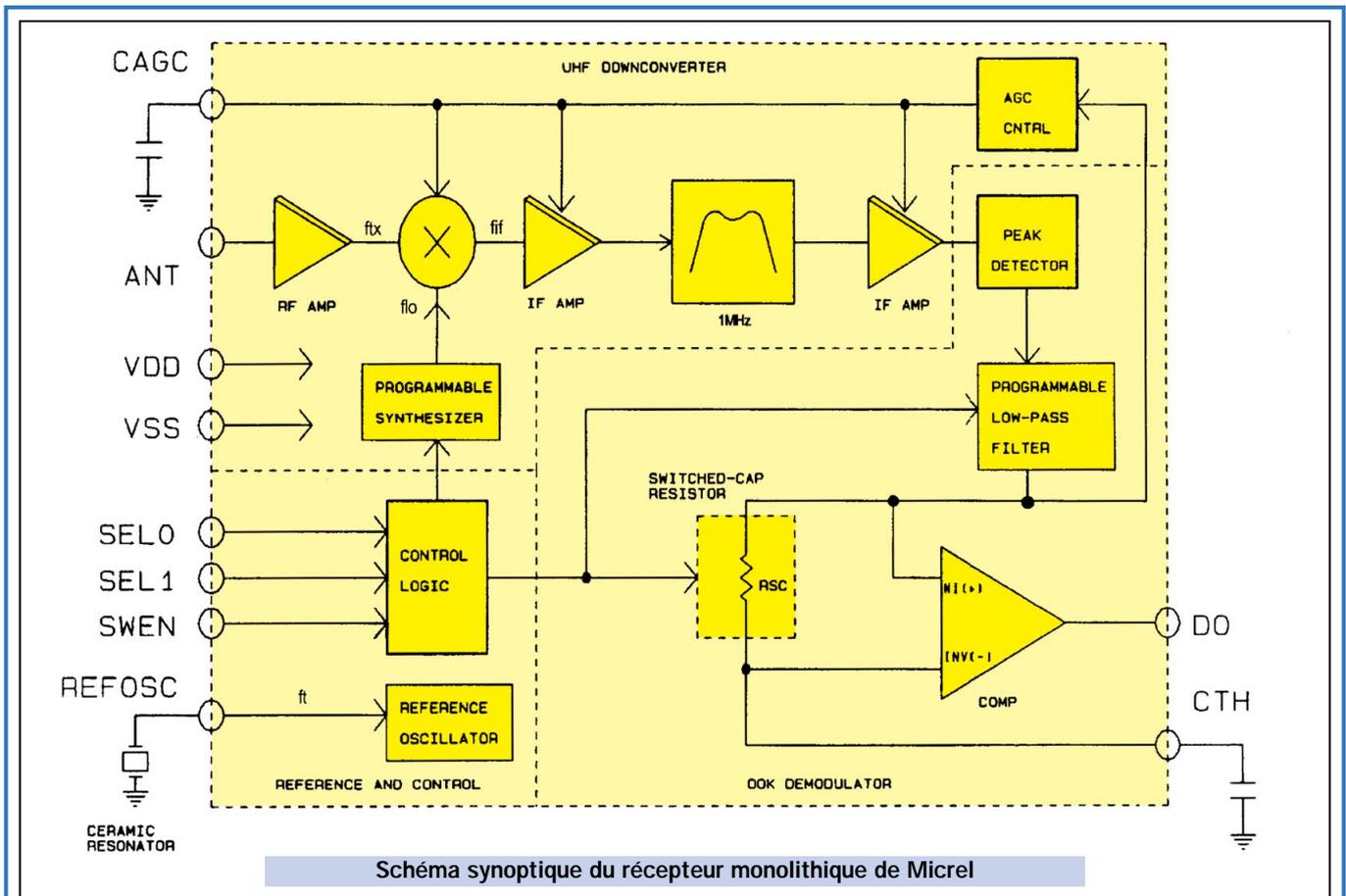


Figure 2 : Schéma électrique du récepteur monolithique MICRF001BN de Micrel.

12 et 25 volts appliquée sur les points +V et la masse. Si on ne dispose que de 12 à 16 volts, il faut fermer le pont

S1 pour court-circuiter la résistance R1. Celle-ci doit par contre être connectée (S1 ouvert) si on veut faire fonc-

tionner la carte avec une tension de 16 à 25 Volts. Dans ce dernier cas, R1 assure la chute de tension nécessaire



Le circuit intégré monolithique UHF de Micrel

Alors qu'ils semblaient délaissés au profit des hybrides, les intégrés monolithiques pour hautes fréquences radio sont à nouveau d'actualité. C'est le

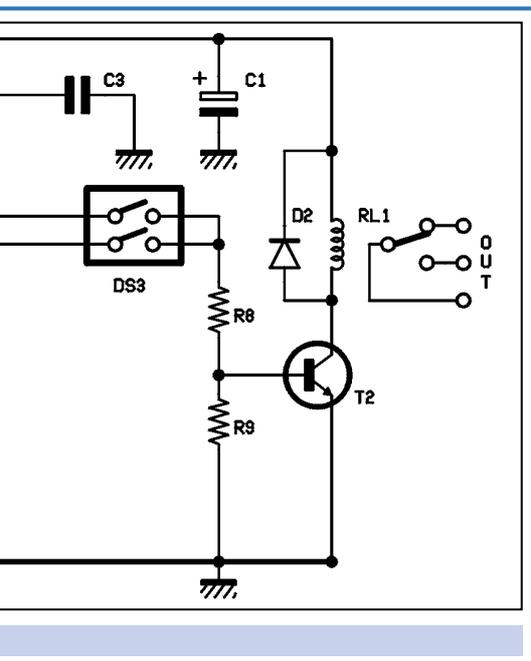
cas, en particulier, avec l'arrivée de la série MICRFOxx de Micrel. Cette société spécialisée dans ce créneau de produit, a démontré que les récepteurs superhétérodynes monoblocs peuvent avoir d'autres applications que la simple réception de la FM ou de la bande radioamateur (VHF, 144-146 MHz) en atteignant le seuil des 433,92 MHz de la radio-commande, domaine incontesté jusqu'à aujourd'hui des modules CMS de Aurel.

Le dispositif publié dans cet article en est un bon exemple, puisqu'il s'agit d'un très bon récepteur pour commande à distance qui peut être couplé à la grande majorité des mini-transmetteurs commerciaux basés sur la règle d'encodage UM86409.

Le composant Micrel est de type front-end avec amplificateur d'antenne, oscillateur local à quartz, mixer AF, double ampli de moyenne fréquence, réglé à 2,25 MHz avec filtre intermédiaire de 1 MHz de largeur de bande, démodulateur AM, second filtre, passe-bas cette fois, et comparateur de sortie pour contrôler les signaux numériques.

En fait, il ne se contente pas seulement d'être le bloc fondamental d'un récepteur superhétérodyne, puisqu'il assure également l'extraction du signal modulé et son premier "nettoyage". Il constitue donc l'équivalent des hybrides les plus connus comme les RF290A/433 et BC-NBK, par rapport auxquels il présente deux avantages importants : d'une part, il est plus petit, puisqu'il ressemble à un circuit intégré 2 fois 7 broches et, d'autre part, il est à quartz.

En outre, il travaille en superhétérodyne et non en super-réaction, ce qui explique sa stabilité et sa précision. Il pourrait être comparé au STD433L de Aurel, avec l'avantage du boîtier dip en plastique mais avec un coût nettement inférieur à un RF290A/433.



afin d'éviter la détérioration de la bobine du relais par le surcroît de tension qu'il faudrait absorber à chaque "fermeture" de T2, (bobine 12 Vcc).

Le régulateur intégré U1 permet, quant à lui, de stabiliser la tension d'alimentation à 5 V pour la logique et le MICRFO01BN.

Réalisation pratique

Comme d'habitude la première chose à faire est de réaliser le circuit imprimé. C'est très simple puisqu'il suffit de photocopier le circuit côté piste donné en figure 4 de manière à réaliser le film nécessaire à la photogravure.

Après avoir coupé et percé la carte, vous pouvez effectuer le montage des composants en vous aidant du plan d'implantation des composants de la figure 3. Commencez par les résistances, puis les diodes pour lesquelles il faut bien respecter la polarité et se rappeler que l'anneau coloré correspond à la cathode.

On passe ensuite aux supports des trois circuits intégrés, que nous vous recommandons d'insérer en tenant compte des détrompeurs.

Installez les mini-interrupteurs (dip-switches) en veillant à ce que le "1" de DS1 soit en correspondance avec la broche 1 du décodeur U3, et le "1" de DS2 avec la broche 11 de ce même U3. La photo vous aidera dans cette opération.

Quant à DS3, l'interrupteur 1 doit être relié à la broche 13 du CD4013 (U4). S1 étant un simple interrupteur, aucun détail particulier n'est à préciser. Continuez le montage en soudant les autres pièces, en prêtant une attention toute particulière à l'orientation des deux transistors T1 et T2 et au régulateur (U1) 7805 dont la face métallique est tournée vers R3.

Pour les connexions, prévoyez des borniers au pas de 5 mm. Ils doivent être

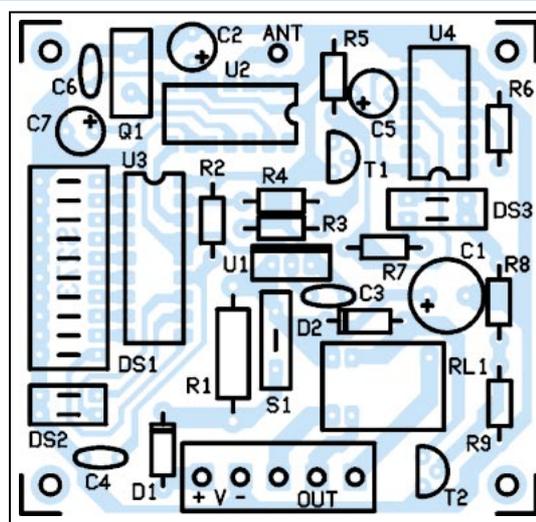


Figure 3 : Plan d'implantation des composants.

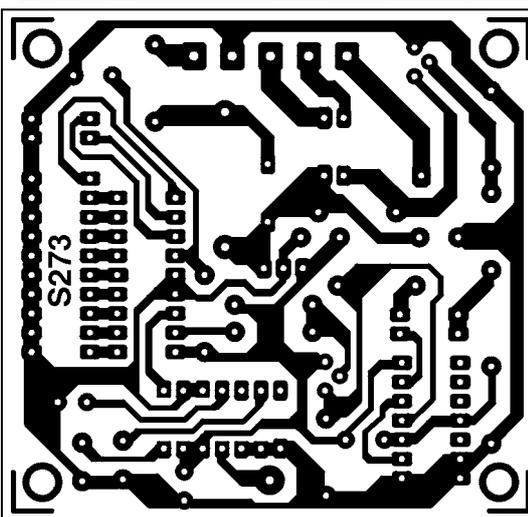
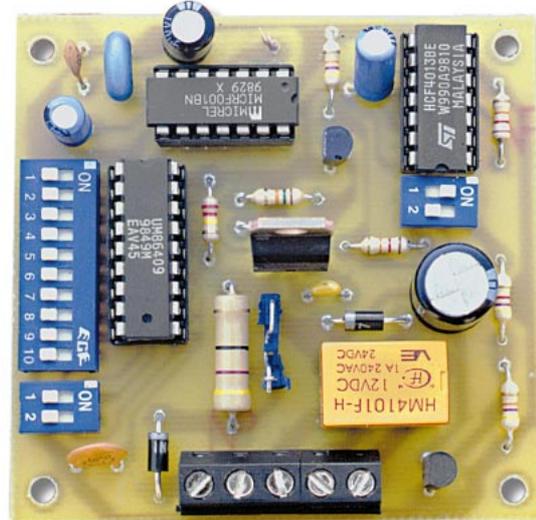


Figure 4 : Tracé du circuit imprimé à l'échelle 1.

montés de manière à ce que l'entrée des fils se trouve au bord du circuit imprimé. Veillez au marquage des borniers pour la connexion de l'alimentation et du contact NO/NF du relais.

Ceci fait, il ne vous reste plus qu'à mettre les bons circuits intégrés dans

Liste des composants

- R1 : 47 Ω 2 W
- R2 : 220 kΩ
- R3 : 47 kΩ
- R4 : 10 kΩ
- R5 : 47 kΩ
- R6 : 12 kΩ
- R7 : 12 kΩ
- R8 : 4,7 kΩ
- R9 : 47 kΩ
- C1 : 470 μF 25 V chimique rad.
- C2 : 100 μF 25 V chimique rad.
- C3 : 100 nF multicouche
- C4 : 100 pF céramique
- C5 : 10 μF 25 V chimique rad.
- C6 : 10 nF céramique
- C7 : 4,7 μF 25 V chimique rad.
- D1 : Diode 1N4007
- D2 : Diode 1N4007
- U1 : Régulateur 7805
- U2 : Circuit intégré MICRFO01
- U3 : Circuit codeur UM86409
- U4 : Circuit intégré 4013B
- T1 : Transistor PNP BC557B
- T2 : Transistor NPN BC547B
- RL1 : Relais 12 V miniature 1 RT
- S1 : Dip-switch 1 circuit
- DS1 : Dip-switch 10 circuits
- DS2 : Dip-switch 2 circuits
- Q1 : Résonnateur 3,36 MHz

Divers :

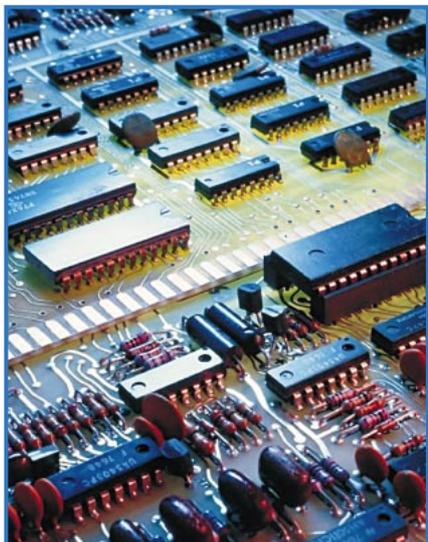
- Bornier 2 plots
- Bornier 3 plots
- Support CI 2 x 7 broches (2)
- Support CI 2 x 9 broches
- Circuit imprimé réf. S273

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



les bons supports en veillant à faire coïncider les détrompeurs et leurs références (U2 et U4).

Enfin, pour réaliser l'antenne du module, soudez un morceau de fil de cuivre, rigide de préférence, sur l'emplacement marqué ANT.



Votre montage vérifié, il est prêt à fonctionner sans aucun étalonnage préliminaire. La seule chose à faire c'est de régler les dip-switchs de DS1 (bits 1 à 10) et DS2 (bits 11 et 12) de manière analogue à ceux du trans-

metteur portable dont vous disposez. A ce propos, nous vous recommandons d'utiliser le modèle TX/3750/1C/SAW qui travaille à 433,92 MHz et qui permet d'être accouplé au récepteur en autorisant une portée d'environ 100 mètres en zone dégagée.

Il est très important de bien positionner les dip-switchs de l'émetteur et du récepteur. Dans le cas contraire, le récepteur ne réussira pas à interpréter les instructions reçues par radio. Contrôlez donc bien la position des dip-switchs de l'émetteur, du 1 au 12 et faites de même avec les dip-switchs de DS1 et de DS2.

A la fin du montage vous pouvez intégrer le circuit imprimé dans un boîtier plastique de dimensions adéquates. Pour notre prototype, nous avons utilisé le boîtier étanche SCM433 qui dispose également d'une antenne réglée sur 433 MHz.

Si, par contre, le circuit est enfermé dans un boîtier métallique, il est indispensable de prévoir à l'extérieur une antenne pré-réglée, comme l'AS433 de Aurel par exemple, et de la relier au circuit par un morceau de câble coaxial

50 Ω de petit diamètre. Le brin central sera branché au bornier ANT et la tresse à la masse.

Pour ce qui est de l'alimentation, le circuit peut fonctionner en 12 ou 25 volts continus en sélectionnant la tension grâce au micro-interrupteur S1. En position fermée, le circuit travaille avec une tension de 12 à 16 volts, en position ouverte, il travaille avec une tension de 16 à 25 volts. Dans tous les cas la consommation de notre montage restera inférieure à 100 milliampères.

Où trouver les composants

Le dessin du circuit imprimé ainsi que la liste des composants étant fournis, aucun circuit programmé n'étant nécessaire, vous pouvez vous approvisionner auprès des annonceurs de la revue ou de votre fournisseur habituel.

Le circuit imprimé seul (réf. S273) ou un kit complet (FT273) sont également disponibles. Voir publicités dans la revue.

◆ C. V.

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

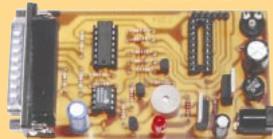
COMELEC

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 décembre 99

PROGRAMMATEUR UNIVERSEL POUR PIC.



Permet de programmer tous les microcontrôleurs MICROCHIP, à l'exception des PIC16C5x et des PIC17Cxx.

FT284 (Kit complet + câble PC + SFW 284) ~~455 F~~
390 F*
MF284 (PIC 12C508 programmé seul) 82 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 programmeur 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*

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

COMPILATEUR BASIC POUR PIC

Basic par rapport au langage assembleur sont évidents : l'apprentissage des commandes est 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 programmeur 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*

SRC pub 02 99 42 52 73 12/99

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.

RADIOCOMMANDE ET VIDÉO

RADIOCOMMANDE 32 CANAUX PILOTÉE 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. 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° 4.

FT 270/K ..Kit complet (cordon PC + Logiciel)317 F
FT 270/M ..Kit complet monté avec cordon + log.474 F
AS433Antenne accordée 433 MHz99 F

CLÉ DTMF 4 OU 8 CANAUX

Pour contrôler à distance via radio ou téléphone la mise en marche ou l'arrêt d'un ou plusieurs appareils électriques. Elle est gérée par un microcontrôleur et munie d'une EEPROM. En l'absence d'alimentation, la carte gardera en mémoire toutes les informations nécessaires à la clé : code d'accès à 5 chiffres, nombre de sonneries, états des canaux, etc. Les relais peuvent fonctionner en ON/OFF ou en mode impulsions. Le code d'accès peut être reprogrammé à distance. Interrogation à distance sur l'état des canaux et réponse différenciée pour chaque commande. Le kit 8 canaux est constitué de 2 platines : une platine de base 4 canaux et une platine d'extension 4 canaux. Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.



FT110K (4C en kit).....395 F **FT110M (4C monté)470 F**
FT110EK (extension 4C)68 F
FT110K8 (8C en kit)463 F **FT110M8 (8C monté)590 F**

RADIOCOMMANDE CODÉE 4 CANAUX (6561 COMBINAISONS)



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

LX1409 Kit émetteur complet
CI + comp. + pile + boîtier 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 !

TX ET RX CODÉS MONOCANAL

Pour radiocommande. Très bonne portée. Le nouveau module AUREL permet, en champ libre, une portée entre 2 et 5 km. Le système utilise un circuit intégré codeur MM53200 (UM86409). Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.



FT151K (émetteur en kit).....190 F
FT152K (récepteur en kit)152 F
FT151M (émetteur monté)240 F
FT152M (récepteur monté)190 F

FILTRE ÉLECTRONIQUE POUR MAGNÉTOSCOPES

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

FILTRE ÉLECTRONIQUE POUR CASSETTES VIDÉO



Ce kit vous permet de dupliquer vos cassettes. Ce filtre permet de réaliser des enregistrements de qualité en PAL comme en SECAM. Indispensable pour dupliquer correctement vos cassettes vidéo.

Decrit dans ELECTRONIQUE n° 3.

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

MODULATEUR UHF POUR TV SANS PRISE SCART (PÉRITEL)

Ce modulateur TV reçoit sur ses entrées un signal Vidéo et un signal Audio. Il dispose en sortie d'un signal (60 dBμV) qui peut être directement appliqué sur l'entrée antenne d'un téléviseur démunie de prise SCART.



LX1413 (Kit : composants, CI et boîtier).....143 F

CAMÉRA ÉTANCHE N&B TRÈS SENSIBLE



Une caméra de surveillance, étanche et robuste, qui saura vous protéger pendant longtemps, c'est la FR-129. Enfermée dans un boîtier cylindrique en aluminium épais, d'un diamètre de 28 mm pour une longueur de 102 mm, elle pèse 600 g. Elle est livrée avec un support de fixation à rotule, permettant une orientation facile dans toutes les directions. La FR-129 est également fournie avec un câble de liaison de 30 mètres, terminé par des connecteurs RCA et une prise d'alimentation. Le bloc d'alimentation secteur est, par ailleurs, fourni avec la caméra. La FR-129 utilise un capteur "Hyper HAD CCD" de Sony et offre une résolution horizontale de 420 lignes TV. Très sensible, elle fonctionnera même en faible lumière (0,05 lux), de -15°C à +55°C. Étanche, elle résiste à 3 atmosphères. La consommation électrique est de 1,3 W.

FT-129Modèle noir et blanc1 550 F
FT-130Modèle couleur2 503 F

DÉTECTEURS DE MÉTAUX

Pour rechercher des pièces de monnaies ou tout objet métallique caché sous terre. Disponible en deux versions, économique (FR142) et professionnel (FR143). Les deux modèles disposent d'une sonde de recherche étanche.

Caractéristiques techniques FR142 :

- prise casque.
- manche réglable en longueur
- alim. : 6 x 1.5V (batteries non comprises)
- poids : 1 kg
- Dim. : 67 x 18 x 11,5 cm.

FR142699 F



Caractéristiques techniques FR143 :

- prise casque.
- manche réglable en longueur
- alim. : 3 x 9 V (batteries non comprises).
- poids : 2,5 kg
- Dim. : 72 x 23 x 16 cm.
- Discriminateur à trois sons, discriminateur pour terrain ferreux.

FR1431 190 F



CARTES MAGNETIQUES ET CARTES À PUCE

Dispositifs réalisés avec différentes technologies pour le contrôle d'accès et l'identification digitale.

Lecteurs/enregistreurs de cartes magnétiques

MAGNÉTISEUR MANUEL

Programmeur 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



LSB12 290 F

LECTEUR À DÉFILEMENT

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.

LECTEUR AVEC SORTIE SÉRIE



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

CONTRÔLEUR D'ACCÈS À CARTE

Lecteur de cartes magnétiques avec auto-apprentissage des codes mémorisés sur la carte (1.000.000 de combinaisons possibles). Composé d'un lecteur à « défilement » et d'une carte à microcontrôleur pilotant un relais. Possibilité de mémoriser 10 cartes différentes. Le kit comprend 3 cartes magnétiques déjà programmées avec 3 codes d'accès différents.



FT127/K Kit complet (3 cartes + lecteur) 507 F

MAGNÉTISEUR MOTORISÉ

Programmeur 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

CARTES MAGNETIQUES

Carte magnétique ISO 7811 vierge ou avec un code inscrit sur la piste 2.

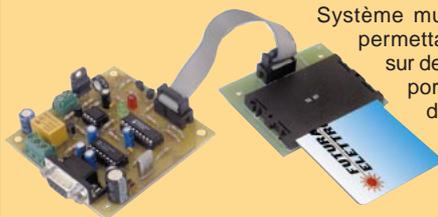
Carte viergeBDG01 8 F

Carte progr. pour FT127 et FT133 DG01/M 9 F



Recherchons revendeurs - Fax : 04 42 82 96 51

LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE À 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/KKit carte de base 321 F

FT237/KKit interface 74 F

CPCKCarte à puce 2K 35 F

PROTECTION POUR PC AVEC CARTE À PUCE

Ce dispositif utilisant une carte à puce permet de protéger votre PC. Votre ordinateur reste bloqué tant que la carte n'est pas introduite dans le lecteur. Le kit comprend le circuit avec tous ses composants, le micro déjà programmé, le lecteur de carte à puce et une carte de 416 bits.



FT187 Kit complet 317 F

CPC416 Carte à puce de 416 bits 35 F

MONNAYEUR À CARTE À PUCE

Monnayeur électronique à carte à puce 2Kbit. 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



Un lecteur de cartes magnétiques avec sortie RS232C

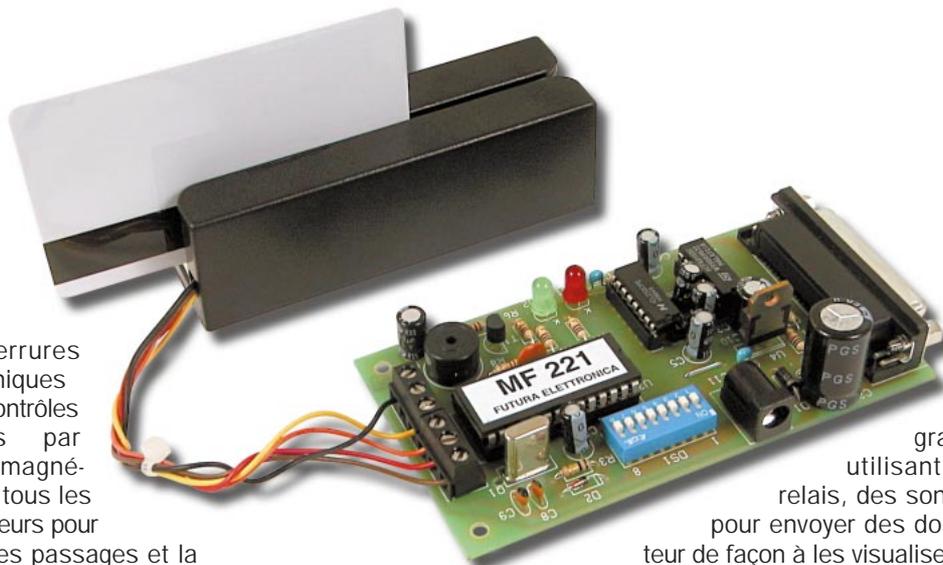
Le système que nous vous proposons dans cet article est étudié pour fonctionner avec les lecteurs de cartes magnétiques ISO781 grâce à un simple bus à trois fils. Il est possible de connecter plusieurs dispositifs sur une seule entrée série RS232C. Un commutateur électronique et une ligne de contrôle permettent d'autoriser la communication entre l'ordinateur et la carte en cours d'acquisition des données, en bloquant les autres. La sortie fournit une liaison pour chaque lecture en ajoutant éventuellement une identification de l'unité concernée.



Les serrures électroniques et les contrôles d'accès par cartes magnétiques, sont parmi tous les systèmes, les meilleurs pour l'automatisation des passages et la commande des systèmes de sécurité. Leur diffusion est sans aucun doute due au côté pratique, à la facilité d'utilisation et à la fiabilité des codages permis avec ces "badges".

Ce n'est pas par hasard, si nous trouvons aujourd'hui une myriade de portes, de tourniquets (accès métro), de barrières ainsi que des services comme le téléphone, les caisses de supermarché, etc., chacun fonctionnant avec une carte.

Le développement de ces systèmes nous a conduits à parler plusieurs fois de ce sujet, en proposant des circuits adaptés pour lire des codes plus ou moins longs sur des



cartes magnétiques préalablement programmées, en les utilisant pour activer des relais, des sonneries, mais aussi pour envoyer des données à un ordinateur de façon à les visualiser à l'écran, ou à les décoder pour réaliser un contrôle d'accès dans un atelier, ou un immeuble, etc.

Pour pouvoir décoder les données avec un ordinateur, nous avons décrit des circuits à microcontrôleur capables de gérer les informations lues par le lecteur de carte pour les envoyer ensuite, par l'intermédiaire d'un convertisseur adéquat, sur le port série de ce dernier.

Jusqu'à présent, nous nous étions limités à des interfaces conçues pour utiliser un seul lecteur par ordinateur. Mais, dans la pratique, nous rencontrons des situations pour lesquelles il devient nécessaire d'acquérir des données en provenance de plusieurs lecteurs. C'est le cas lorsque, par

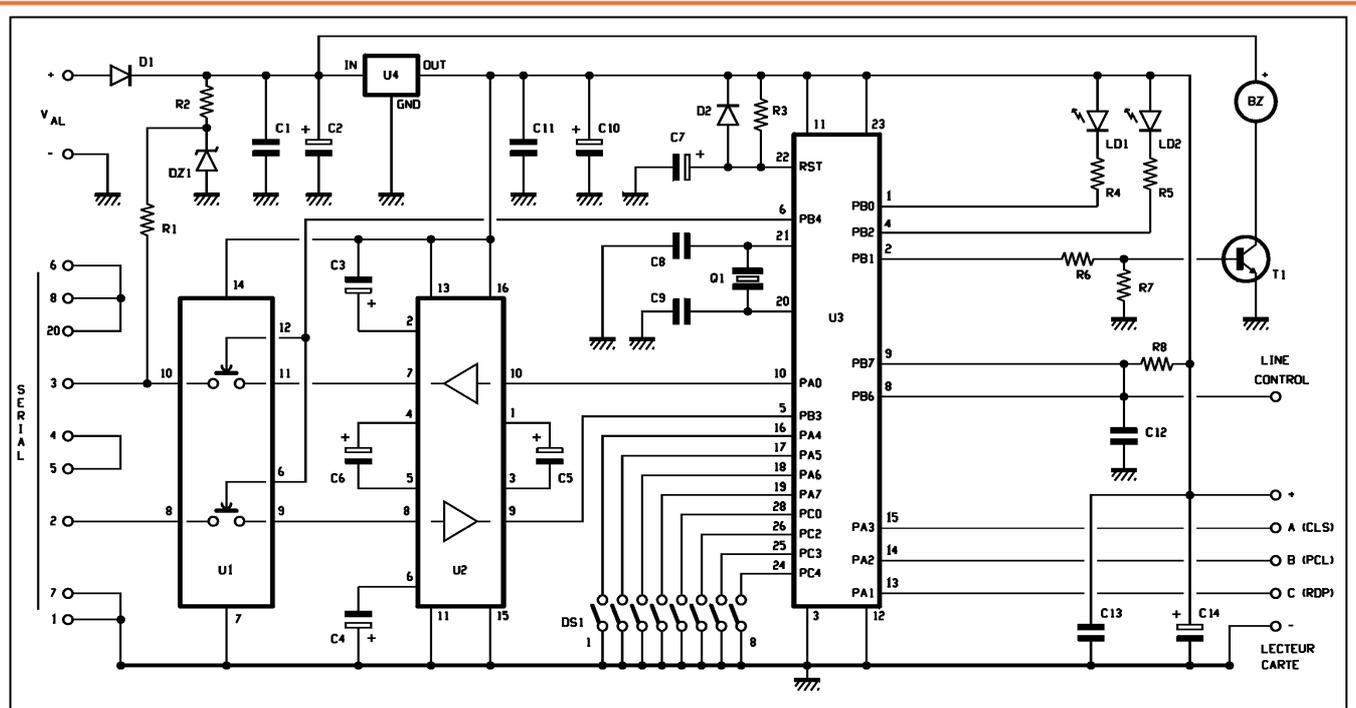


Figure 1 : Schéma électrique du lecteur de cartes magnétiques avec sortie RS232C.

exemple, nous devons contrôler trois ou quatre tourniquets ou un certain nombre de portes à accès réglementé. C'est également le cas lorsque l'on veut pouvoir superviser des opérations exécutées loin de l'emplacement de contrôle.

Dans tous ces cas, il est impensable de devoir utiliser un ordinateur par point de lecture, ou de devoir introduire dans un seul ordinateur autant de cartes série qu'il y a de lecteurs. Notre solution prévoit ainsi une unité de commande principale et quelques artifices sur les platines de lecture. En substance, rien n'est changé dans le programme ni dans le mode d'acquisition des données par l'ordinateur. Ce dernier reçoit les trains d'impulsions contenant les données lues sur la carte magnétique avec, en plus, les codes indiquant quelle est la platine active au moment de la lecture.

Notre circuit d'interface dispose d'un double interrupteur électronique sur les canaux TXD et RXD du port série du PC de façon à se désactiver lorsque c'est un autre appareil qui fonctionne. En outre, avec le système proposé, un seul ordinateur peut permettre de gérer jusqu'à 64 platines de lecture qui lui sont raccordées par un bus de trois fils. Deux lignes représentent la liaison série émission et réception et la troisième, la validation du port série. Le microcontrôleur de chaque unité détermine la priorité et désactive la ligne série, en laissant exclusivement la

connexion entre l'ordinateur et la platine en lecture à ce moment là. Ce système est sûr et fiable car il est structurellement simple. En effet, il n'y a pas d'unité de contrôle et chaque circuit se gère tout seul.

Description du fonctionnement

Voyons dès présent de quelle façon le système fonctionne. Le schéma électrique, donné en figure 1, décrit l'interface du lecteur de carte. Elle est étudiée pour fonctionner avec des dispositifs de lecture manuelle de la société KDE (KDR1000). Les trois lignes pour la connexion avec ce dernier (CLS, PCL, RPD) vont directement

à trois broches du port A du microcontrôleur U3. L'alimentation +5 volts par rapport à la masse (-) est prélevée à la sortie du régulateur intégré U4. Le microcontrôleur utilisé est un ST62T65.

A ce microcontrôleur est connectée une série de dip-switchs dont le rôle est de différencier une unité par rapport aux autres. En pratique, nous avons un dip-switch à 8 interrupteurs qui correspondent à autant de broches (configurées en entrées) de U3. Les 6 premiers interrupteurs (1 à 6, raccordés aux broches 16, 17, 18, 19, 28, 26) servent à donner un "nom" au circuit en lui attribuant un identifiant qui sera ensuite transmis en série avec les données lues sur la carte magnétique. Cela permet d'indiquer à l'ordinateur de

Le jeu de caractères des cartes magnétiques

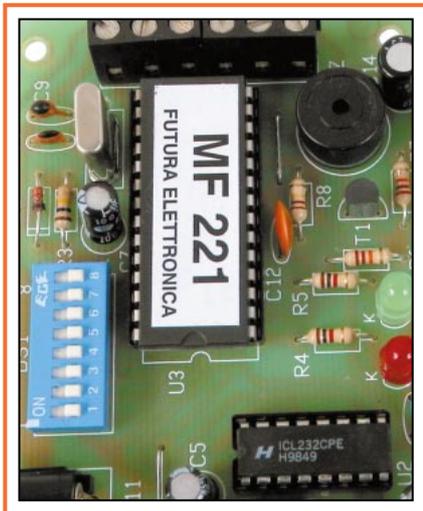
P	Bits				Code	Caractère
	b4	b3	b2	b1		
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	1	0	2	2
1	0	0	1	1	3	3
0	0	1	0	0	4	4
1	0	1	0	1	5	5
1	0	1	1	0	6	6
0	0	1	1	1	7	7
0	1	0	0	0	8	8
1	1	0	0	1	9	9
1	1	0	1	0	10 (A)	a
0	1	0	1	1	11 (B)	SS
1	1	1	0	0	12 (C)	a
0	1	1	0	1	13 (D)	SEP
0	1	1	1	0	14 (E)	a
1	1	1	1	1	15 (F)	ES

Le tableau illustre le protocole de lecture et d'écriture de la piste magnétique ISO2, qui présente une densité de 29,5 bits/cm et une capacité maximale de 40 caractères.

Chacun d'eux est représenté par l'ensemble de 5 bits.

Les quatre premiers, nommés b1 à b4, expriment vraiment le caractère, le dernier est utilisé pour le contrôle de la parité.

Les six symboles restants sont utilisés comme codes de contrôle.



quelle unité arrivent les données. Pour ce qui est du code, un interrupteur fermé correspond à un niveau logique 0, ouvert, à un niveau logique 1.

Avec ces 6 bits disponibles, il est possible d'exploiter un maximum de 64 combinaisons, ce qui permet donc d'utiliser 64 lecteurs. Les possibilités d'utilisation sont nombreuses, même avec la limitation du nombre de circuits, étant donné que, dans la pratique, rares sont les cas où il faille gérer plus de 64 lecteurs ! Il faut également considérer que si 64 appareils étaient montés en parallèles, les capacités parasites des circuits intégrés commenceraient à devenir importantes et dégraderaient les fronts montants des signaux. Dans le cas présent, il n'y a pas de gros problèmes mais, par contre, cela pourrait s'amplifier avec un nombre plus élevé de lecteurs.

Toujours à propos du dip-switch DS1, le huitième interrupteur sert à préciser si l'on doit activer ou désactiver l'envoi du code d'identification vers l'ordinateur. Fermé pour activer, ouvert pour désactiver. Si l'envoi du code est activé, à chaque train d'impulsions le microcontrôleur ajoute aux données lues sur

la carte magnétique le code binaire correspondant à l'unité en fonctionnement, qui est le code imposé avec les 6 premiers dip-switchs.

Notre platine dispose de deux connecteurs, un à 25 points, pour la liaison série avec l'ordinateur et un second à 5 points pour la connexion avec le lecteur. A propos de ce dernier, précisons que le circuit utilise un lecteur du commerce, fabriqué par KDE, précisément le modèle LSB12. Ce dispositif est composé d'un coffret en plastique muni d'une fente dans laquelle la carte magnétique est glissée. A l'intérieur du capteur, nous trouvons une tête magnétique et un circuit d'amplification, permettant de lire les données présentes sur la piste ISO2 du badge et de les convertir en impulsions numériques. Le lecteur est alimenté par une tension de 5 volts et dispose de trois points de sortie pour les signaux. Sur le schéma, ces points sont nommés "A", "B" et "C". Ils coïncident respectivement avec les lignes CLS (Card Loading Signal), RCL (Read Clock) et RDP (Read Data Pulse).

Voyons en détail la signification de ces sigles.

- La ligne CLS indique la présence ou non d'une carte dans le lecteur. Lorsqu'une carte est présente devant la tête de lecture, CLS est au niveau bas (0).
- La ligne RCL représente l'horloge des données en sortie. En pratique cette broche est au niveau logique bas (0) lorsqu'elle détecte la présence d'un bit sur la piste magnétique d'une carte.
- La ligne RDP indique la donnée. Elle exprime ainsi l'état du bit lu sur la carte. L'indication fournie dans cette situation est l'inverse du cas de la lecture : si la donnée est à 1, la ligne présente un niveau logique bas (0), dans le cas contraire (donnée à 0), le niveau est haut (1).

En conclusion, lorsque nous glissons une carte dans la fente de lecture, sur les trois lignes nous trouvons un train d'impulsions correspondant aux données mémorisées sur le badge. Tous ces signaux sont lus par le microcontrôleur qui les mémorise temporairement dans son espace mémoire interne RAM. A ce point, il active la ligne de priorité en portant au niveau logique bas (0) la broche 8 et par là même la sortie "LINE CONTROL" (ligne de contrôle), commune à toutes les unités. Simultanément, les microcontrôleurs des autres unités, relèvent la situation par l'intermédiaire de leur broche 9 (entrée de priorité) et s'inhibent, ou bien traitent et mémorisent les données en provenance de leurs lecteurs respectifs, afin de les transmettre dès que la ligne aura été libérée.

Notez une particularité : pour simplifier le bus et utiliser un fil seulement, nous avons réuni l'entrée et la sortie de priorité du microcontrôleur. Ceci est possible car le port PB6 étant à collecteur ouvert, il peut fournir tout seul un niveau logique bas en utilisant la résistance R8 comme résistance de pull-up pour maintenir, au repos, l'entrée PB7 à un niveau haut. De cette façon, on utilise une seule ligne pour communiquer avec les unités connectées et pour recevoir la demande de priorité.

Pour mieux comprendre ce type de fonctionnement, considérons ce qu'il advient en imaginant avoir un certain nombre de dispositifs, tous reliés par les lignes "TXD" et "RXD" (broche 2 et 3 du connecteur série) et par la ligne "LINE CONTROL" (ligne de contrôle).

Voyons, en premier lieu, les caractéristiques des broches 8 et 9.

La première (PB6) fonctionne en sortie à collecteur ouvert et se met au zéro logique lorsque le lecteur de badge,

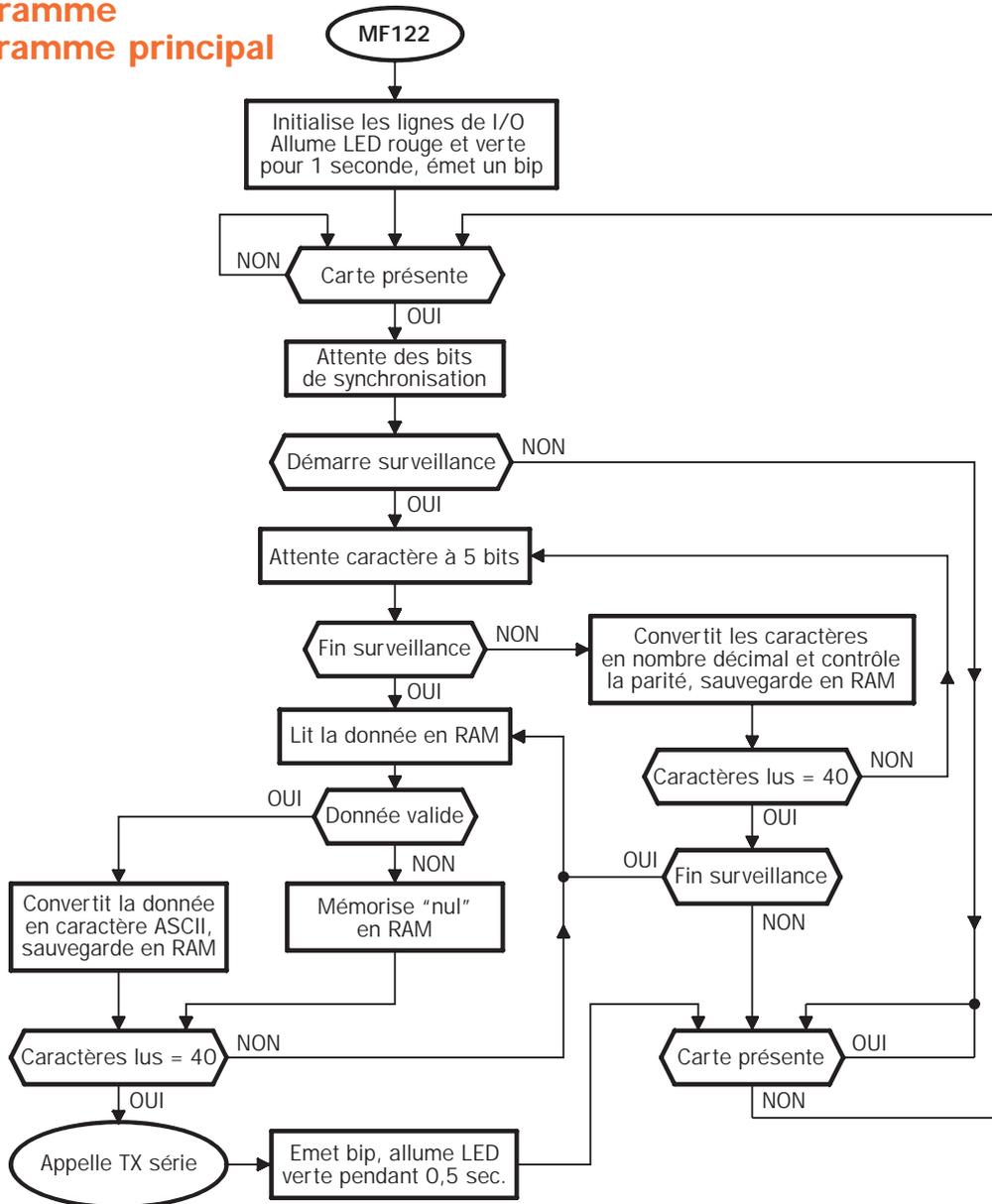
L'unité de lecture manuelle

Le circuit proposé dans cet article utilise comme clé un lecteur commercial produit par la société KDE, dont voici les principales caractéristiques :

Standard de lecture	:	ISO 7811
Piste de travail	:	ISO 2 (ABA)
Méthode de lecture	:	F2F (FM)
Alimentation	:	5 volts
Consommation maximale	:	10 mA
Vitesse de lecture	:	de 10 à 120 cm/sec
Durée de vie de la tête de lecture	:	< 300 000 lectures
Température de fonctionnement	:	de 0 à 50° C
Dimensions	:	E 30 mm x L 99 mm x H 29 mm
Poids	:	45 grammes



Organigramme du programme principal



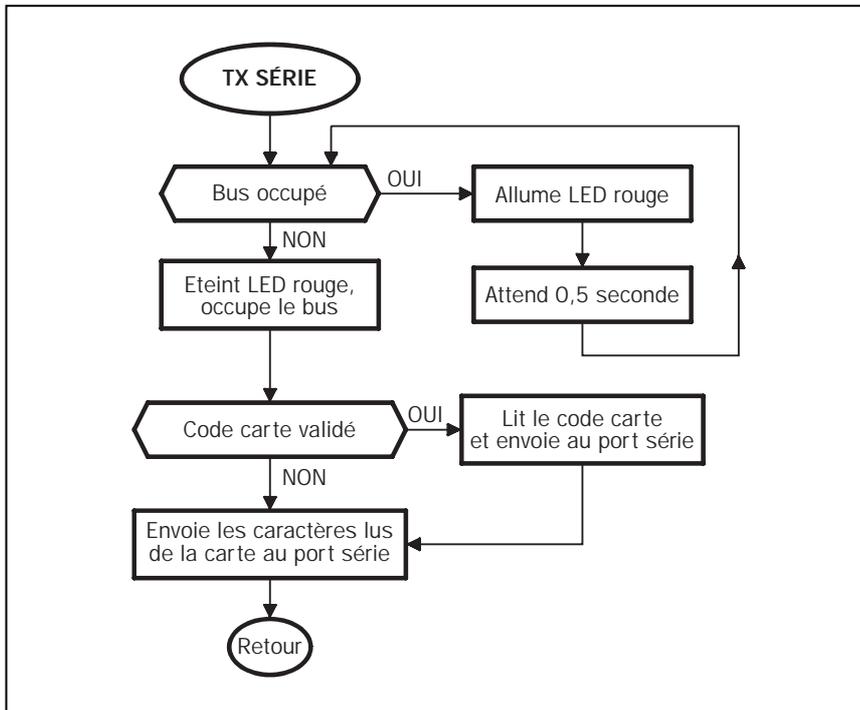
Le logiciel

La gestion de chaque unité de lecture et confiée à un microcontrôleur ST6 de SGS-Thomson, convenablement programmé pour exécuter les fonctions illustrées dans l'organigramme. Comme on peut l'observer, après la mise en service et la remise à zéro initial, le microcontrôleur procède à l'initialisation des I/O (entrées, sorties) broches 16, 17, 18, 19, 28, 26, 25, 24 en les définissant en entrées avec des résistances de pull-up (maintien d'un niveau haut) et comme des entrées normales pour les broches 5, 9, 13, 14, 15. Les sorties PBO, PB2 et PB6 (broches 1, 4, 8) sont du type collecteur ouvert, PB1 est actif et il en est de même pour les broches 6 et 10 (respectivement PB4 et PA0). Après cette phase, les ports PBO et

PB2 passent au niveau bas pendant une seconde allumant ainsi les deux LED, LD1 et LD2. Simultanément, la broche 2 passe au niveau haut (1 logique), ce qui permet à T1 de devenir conducteur et au buzzer d'émettre un bip d'une seconde. A partir de ce moment, tout est prêt pour fonctionner. Le logiciel attend le signal de la présence d'une carte dans le lecteur, ou bien un front descendant sur la broche 15 du microcontrôleur (ligne CLS). Lorsque cela arrive, le microcontrôleur vérifie la présence de l'impulsion d'horloge et autorise la lecture de la bande magnétique. S'il venait à manquer quelque chose ou si les données présentes étaient déformées par rapport au standard, la procédure de lecture serait suspendue. Par contre,

si les données sont valides, le microcontrôleur attend les caractères, chacun formé de 5 bits. Ensuite, il les convertit en un nombre décimal et procède au contrôle de la parité. L'opération est répétée jusqu'à la lecture des 40 caractères (ce que peut contenir une piste ISO7811-2) et chaque caractère valide est converti dans sa valeur correspondante en ASCII, puis sauvegardé en RAM. Les groupes de 5 bits (caractères) non valides ou altérés activent l'inscription du message "nul" en RAM, dans la position correspondante. Le contrôle des données et leur mémorisation terminés, la routine de transmission sur le port série est appelée, comme cela est représenté sur l'organigramme.

La transmission série



L'acquisition des données envoyées par le lecteur de badge terminée, le microcontrôleur vérifie l'état de la ligne de contrôle (broche 9) ; ainsi, si elle est au niveau haut, il sélectionne le bus en mettant au zéro logique la broche 8. A ce point, il vérifie l'état de l'interrupteur 8 du dip-switch et si ce dernier est ouvert, il active la transmission série sur la broche 10 ; si l'interrupteur est fermé, le microcontrôleur ajoute au message série, le code

de la carte, sélectionné par l'intermédiaire des interrupteurs DS1 à DS6. Après transmission du train d'impulsions un bip est émis et la LED verte est allumée, indiquant que la procédure de transmission s'est déroulée avec succès. Nous reportons ci-dessous le listing d'un programme en QBASIC en mesure de lire un train de 41 caractères sur le port série et de l'afficher sur l'écran du moniteur.

```

REM QBASIC PROGRAM FOR SERIAL SMART
REM CARD READER WITH LINE-CONTROL
REM (C) 1998 BY FUTURA ELETTRONICA SNC

```

```

CLS
OPEN "com1:300,N,8,1" FOR RANDOM AS #1
LABEL1:
  C$ = INPUT$(41, #1)
  CLS
  C = ASC(LEFT$(C$, 1))
  C$ = RIGHT$(C$, 40)
  CLS
  LOCATE 14, 15: PRINT "CODE CARTE ="
  LOCATE 14, 33: PRINT C$
  LOCATE 15, 15: PRINT "CODE CIRCUIT ="
  LOCATE 15, 32: PRINT C; ; PRINT " "
GOTO LABEL1
CLOSE #1
END

```

Pour étalonner notre lecteur de badge, il faut charger dans le PC le listing en QBASIC transcrit ici. Notez que le programme procède à l'extrapolation du

train de 41 caractères, le premier à gauche, qui coïncide avec le code de la platine sélectionnée par l'intermédiaire des dip-switchs.

relié à son microcontrôleur, envoie des données. Ainsi, elle détecte la présence d'une carte. Elle s'active ensuite si l'entrée PB7 n'a pas déjà été excitée en premier.

La seconde (PB7) est une entrée compatible TTL. Portée au niveau logique zéro elle demande au microcontrôleur de ne pas activer la transmission jusqu'à ce que le lecteur reçoive une carte.

Maintenant que nous avons compris la gestion de la priorité, voyons ce qu'il advient dans le dispositif qui prend la communication et dans ceux qui, par conséquent, sont inhibés.

Ayant à disposition un port série, celui de l'ordinateur, toutes les lignes TXD et RXD des circuits sont reliées entre elles par deux fils, qui aboutissent sur les broches 2 et 3 du connecteur DB25 femelle, unique pour tous les appareils. L'activation de la ligne de contrôle (LINE CONTROL) force les microcontrôleurs des différentes unités à désactiver la communication. Autrement dit, à mettre au niveau logique zéro la broche 6 (PB4, configuré comme sortie), désactivant ainsi deux des quatre interrupteurs CMOS contenus dans le CD4016 référencé U1. Cela permet d'isoler du connecteur les lignes d'émission et de réception dédiées au convertisseur TTL/RS232C (U2) un MAX232. Naturellement ceci se produit pour tous les lecteurs, sauf pour celui qui, en premier, a reçu les données de son lecteur de badge. En effet, ayant déjà mis au niveau bas la ligne de contrôle, il ignore l'état de cette ligne en entrée et laisse actif l'interrupteur CMOS concerné, étant donné qu'il doit envoyer les données sur le port série RS232C.

Cela se passe de façon simple et transparente. Quand un lecteur reçoit une carte, il commande la ligne CLS en la maintenant au niveau logique zéro, puis il envoie les données qu'il lit sur la bande magnétique sous forme série sur la ligne RDP (Read Data Pulse) parfaitement synchronisées avec l'horloge présente sur la RCL (Read Clock). Le microcontrôleur acquiert les données et, si elles sont reconnues valides, les mémorise en RAM après les avoir converties en caractères ASCII. A ce point, le microcontrôleur s'assure que le bus n'est pas occupé et si cela est vérifié, il l'utilise pour charger les données dans la RAM de l'ordinateur par le port série.

Les données issues de la broche 10 du microcontrôleur U3 sont converties en niveaux RS232C du type +12 V / -12 V

présentent une résistance de quelques centaines d'ohms. Si ces mêmes broches sont au niveau bas, les interrupteurs sont ouverts et la résistance entre les points 10/11 et 8/9 et de plusieurs dizaines de millions d'ohms. Notez que les interrupteurs CMOS peuvent être tranquillement utilisés avec des niveaux RS232C car ils fonctionnent indépendamment des niveaux et de leur nature. En somme, ils commutent des impulsions logiques et non des signaux linéaires.

Pour ce qui concerne l'alimentation, chaque unité demande 12 à 15 volts avec un courant d'environ 150 milliampères. La diode D1 protège l'ensemble contre les inversions de polarité accidentelles. Le régulateur intégré U4 stabilise à 5 volts la tension de fonctionnement de la partie logique. La tension d'alimentation filtrée par les condensateurs C1 et C2, est appliquée directement sur le buzzer BZ qui sonne chaque fois qu'une carte est lue et que le format des données est valide et compatible avec le modèle standard mémorisé dans le microcontrôleur. La diode zener DZ1, avec laquelle est obtenu un potentiel stable à travers la résistance R1, garde au niveau haut la ligne de transmission de la platine lorsque l'interrupteur CMOS U1 est désactivé.

En pratique

Après avoir décrit tout ce qu'il est utile de savoir du fonctionnement du circuit, voyons comment réaliser une unité, étant entendu que pour en réaliser d'autres, il suffit de suivre les mêmes instructions et d'interconnecter ensuite les lignes 2 et 3 du connecteur série, sans oublier le point LINE CONTROL de chacune d'elles. A ce propos, vous observerez que les liaisons entre les platines et le PC sont effectuées avec un ou plusieurs câbles qui ne font pas l'inversion entre les broches 2 et 3 de la sortie série.

En figure 2, vous trouverez le plan d'implantation des composants qui prennent tous place sur le circuit imprimé S221 donné à l'échelle 1 en figure 3. Vous pouvez réaliser ce dernier selon votre méthode habituelle ou l'acquérir prêt à l'utilisation (voir publicités dans la revue).

Une fois en possession de votre circuit, vous pouvez monter les composants en commençant par les résistances et les diodes, pour lesquelles il est impératif de respecter la polarité

PIN	LIGNE	E/S	DESCRIPTION
1	PB0	OUT	LED rouge
2	PB1	OUT	Buzzer
3	TEST	IN	GND
4	PB2	OUT	LED verte
5	PB3	IN	RX RS232C
6	PB4	OUT	Autoris. RS232
7	PB5	-	N.C.
8	PB6	OUT	Line control
9	PB7	IN	Line control
10	PA0	OUT	TX RS232C
11	Vdd	-	+5V
12	Vss	-	GND
13	PA1	IN	RDP badge
14	PA2	IN	PCL badge
15	PA3	IN	CLS badge
16	PA4	IN	DS1-1 Bit0 cod.
17	PA5	IN	DS1-2 Bit1 cod.
18	PA6	IN	DS1-3 Bit2 cod.
19	PA7	IN	DS1-4 Bit3 cod.
20	OSC	IN	Oscillator
21	OSC	OUT	Oscillator
22	RST/	IN	Reset
23	NMI	IN	Interrupt
24	PC4	IN	DS1-8
			ON Autoris.
			TX serial
25	PC3	IN	DS1-7
26	PC2	IN	DS1-6 Bit5 cod.
27	PC1	-	N.C.
28	PC0	IN	DS1-5 Bit4 cod.

Notre lecteur contient un microcontrôleur qui s'occupe de toutes les fonctions logiques. Le tableau indique la signification de chaque broche de ce circuit intégré.

indiquée sur le plan d'implantation des composants. Montez ensuite les supports des circuits intégrés en orientant leur repère-détrompeur dans le sens indiqué clairement sur le schéma d'implantation des composants. Poursuivez le montage par le dip-switch à 8 interrupteurs, les condensateurs (en veillant à la polarité des électrolytiques), les deux LED, le quartz, le transistor T1 et le régulateur. Pour ces deux derniers, il faut respecter le sens indiqué. Il reste à présent à terminer le montage par la mise en place du buzzer (attention à la polarité), du connecteur 25 points femelle pour circuit imprimé et des borniers à vis permettant la liaison du lecteur et de l'alimentation. Prenez les circuits intégrés et insérez-les dans leur support respectif, en veillant à ne pas plier malencontreusement leurs broches. Le microcontrôleur ST6265 est préprogrammé et porte la référence MF221 (voir publicité dans la revue).

A présent, le circuit est prêt et pour le compléter il suffit de lui relier le lecteur de cartes.

Vous pouvez alimenter le montage en le reliant à une alimentation de 12 à 15 volts, pouvant débiter 150 milliampères. Si tout a été correctement monté, les deux LED doivent s'allumer environ une seconde et le buzzer doit émettre un bip. Ensuite, tout passe au repos et le lecteur est prêt pour lire la première carte.

Avant d'utiliser le système, il faut positionner les interrupteurs du dip-switch. Pour cela, coupez l'alimentation. Il faut décider ce que vous voulez faire. Si vous utilisez un seul lecteur, le code est superflu, vous pouvez donc laisser ouvert le huitième interrupteur du dip-switch. En faisant cela, à chaque lecture sur le port série, seul le contenu de la piste magnétique de la carte sera envoyé à l'ordinateur.

Si vous disposez de plusieurs unités, ou si vous voulez tout simplement envoyer le code d'identification à l'ordinateur, il faut fermer le huitième interrupteur du dip-switch, et positionner les 6 premiers pour obtenir la combinaison voulue.

Naturellement, l'utilisation d'un nombre de dispositifs supérieur à l'unité requiert la mise en parallèle de tous les points relatifs aux broches 2 et 3 du connecteur du port série. De façon analogue, reliez tous les points LC (LINE CONTROL). A ce propos, si les unités sont distantes entre elles de plus de quelques mètres, nous vous conseillons d'utiliser du câble coaxial avec son blindage (tresse métallique) reliée à la masse, afin d'éviter les interférences qu'elles pourraient générer en fonctionnement.

A lire ou à relire

Jeu de piste. ELM n° 1, pages 70 et suivantes.

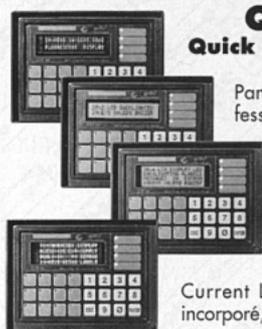
Contrôleur d'accès à carte magnétique. ELM n° 2, pages 64 et suivantes.

Où trouver les composants

Comme pour toutes les réalisations qui vous sont proposées dans nos colonnes, un kit complet (FT221) ou le circuit imprimé (S221), le microcontrôleur préprogrammé (MF221), le lecteur de cartes magnétiques (LSB12), les cartes (DBG01M) ainsi que tous les composants sont disponibles. Voir publicités dans la revue.

◆ C. V.

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

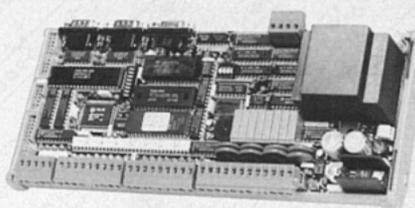


QTP 24 Quick Terminal Panel 24 touches

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® 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 ou 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.

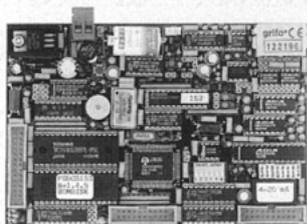
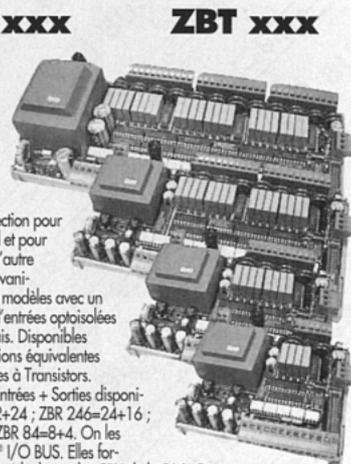
3.181,09 FF 484,95 €

ZBR 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 optisolées et de sorties à Relais. Disponibles également les versions équivalentes ZBT xxx avec sorties à Transistors.

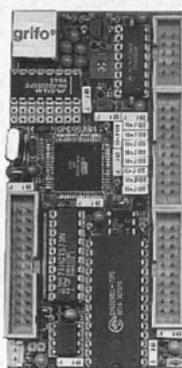
Configurations d'Entrées + Sorties disponibles : ZBR 324=32+24 ; ZBR 246=24+16 ; ZBR 168=16+8 ; ZBR 84=8+4. On les pilote avec Abaco® I/O BUS. Elles forment le complément idéal pour les CPU de la Série 3 et Série 4 auxquelles elles se lient mécaniquement sur la même barre DIN en formant un seul dispositif solide. On peut les piloter directement, au moyen d'un adaptateur PCC-A26, depuis la porte parallèle du PC.



GPC® 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 convertier 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.

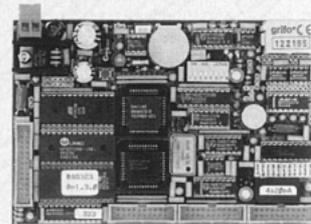
1.683,71 FF 256,68 €



GPC® 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 série 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, Compilateur C, PASCAL, etc.

935,02 FF 142,54 €



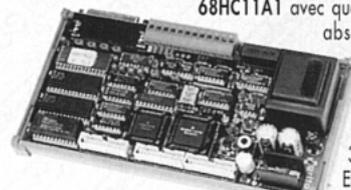
GPC® 323D

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 €

GPC® 11

68HC11A1 avec quartz de 8MHz ; absorption très basse. Il ne consomme 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 €

PASCAL

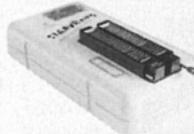
Environnement complet de développement intégré pour langage PASCAL pour Windows 95, 98 ou NT. Cet compilateur est compatible avec le très puissant Borland DELPHI. Il génère un code optimisé qui occupe très peu d'espace. Il a aussi un simulateur très rapide. Cet compilateur permet l'intégration des sources 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

Programmeur, à Bas Prix, pour µP PIC ou pour MCS51 et Atmel AVR. Il est de plus à même de programmer les EEPROM sérieles en IIC, Microwire et SPI. Fourni avec logiciel et alimentateur de réseau.

1.134,89 FF 173,00 €



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

Programmeur Universel Economique pour EPROM, FLASH, EEPROM. Grâce à des adaptateurs 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 €

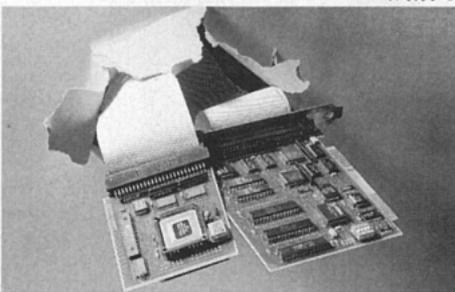
3 ans de garantie



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 sérieles : 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 €



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.



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

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

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY



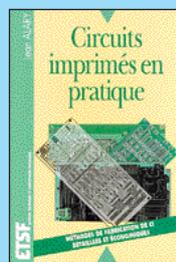
Ref. JE048 Prix..... **110 F**
Certaines connaissances élémentaires sont indispensables pour entrer avec profit dans l'univers des microcontrôleurs et des ordinateurs monocarte. On les trouvera dans ce livre, expliquées de façon claire et compréhensible par tous. Elles concernent aussi bien le matériel (c'est-à-dire « l'électronique ») que le logiciel, c'est-à-dire la « programmation » en langage machine. L'auteur présente par exemple : Les signaux numériques. Les composants des ordinateurs, depuis les composants de mémoire jusqu'aux convertisseurs numérique/analogique et analogique/numérique. Les microcontrôleurs et leurs particularités. La pratique de la programmation et ses auxiliaires. La recherche des erreurs (debugage).



Ref. JE031-1
Prix..... **298 F**
ELECTRONIQUE



Ref. JE031-2
Prix..... **298 F**
ELECTRONIQUE



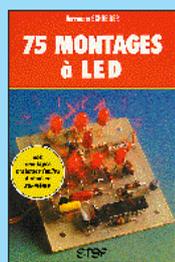
Ref. JEJA104
Prix..... **128 F**
DEBUTANTS



Ref. JEJ38
Prix..... **128 F**
DEBUTANTS



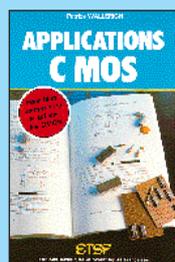
Ref. JEJ74
Prix..... **275 F**
MONTAGES



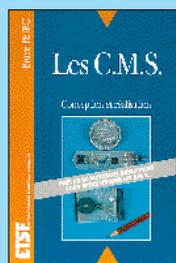
Ref. JEJ77
Prix..... **97 F**
MONTAGES



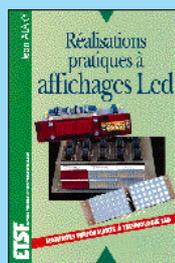
Ref. JEJ40
Prix..... **129 F**
MONTAGES



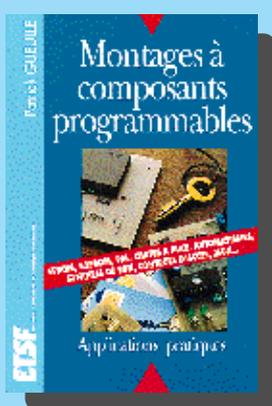
Ref. JEJ81
Prix..... **145 F**
MONTAGES



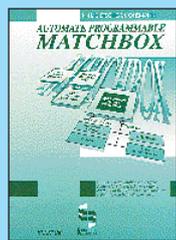
Ref. JEJ24
Prix..... **129 F**
INFORMATIQUE



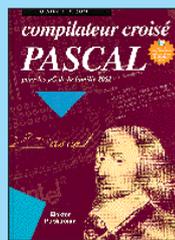
Ref. JEJA103
Prix..... **149 F**
INFORMATIQUE



Ref. JEJ41 Prix..... **129 F**
Mémoires EPROM ou EEPROM, réseaux logiques programmables PAL, et même cartes à puce sont désormais des composants courants et peu coûteux. Grâce à des équipements de programmation pouvant être fort simples, il est facile de les transformer en véritables circuits intégrés spécifiques, spécialement conçus pour une application précise. Il devient ainsi possible de construire très simplement des montages performants qui seraient difficilement réalisables à partir de composants standards.



Ref. JE042
Prix..... **269 F**
INFORMATIQUE



Ref. JE054
Prix..... **450 F**
INFORMATIQUE

JE030-2	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.2)	249 F	37,96€
JE063	TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL	319 F	48,63€
JE031-1	TRAVAUX PRATIQUES DU TRAITÉ (T.1)	298 F	45,43€
JE031-2	TRAVAUX PRATIQUES DU TRAITÉ (T.2)	298 F	45,43€
JE027	UN COUP ÇA MARCHE, UN COUP ÇA MARCHE PAS !	249 F	37,96€

DEBUTANTS

JEJ82	APPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE FER EN MAIN	148 F	22,56€
JEJ02	CIRCUITS IMPRIMÉS	138 F	21,04€
JEJA104	CIRCUITS IMPRIMÉS EN PRATIQUE	128 F	19,51€
JEJ048	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€
JE022-1	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.1)	169 F	25,76€
JE022-2	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.2)	169 F	25,76€
JE022-3	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 SCHEMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	275 F	41,92€
JEJ11	300 SCHEMAS D'ALIMENTATION	165 F	25,15€
JE016	300 CIRCUITS	129 F	19,67€
JE017	301 CIRCUITS	129 F	19,67€
JE018	302 CIRCUITS	129 F	19,67€
JE019	303 CIRCUITS	169 F	25,76€
JE020	304 CIRCUITS	169 F	25,76€
JE021	305 CIRCUITS	169 F	25,76€
JE032	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	14,79€
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€

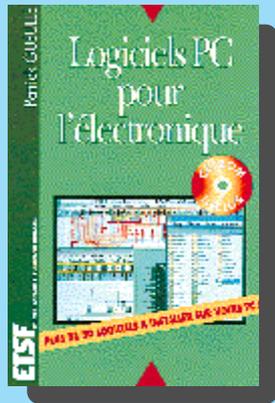
ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE

JEU51	AN INTRO. TO COMPUTER COMMUNICATION	65 F	9,91€
JE036	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN BASIC	249 F	37,96€
JE042	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€
JE054	COMPILATEUR CROISÉ PASCAL	450 F	68,60€
JE065	COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	379 F	57,78€
JE055-1	DÉPANNÉZ LES ORDI. (ET LE MAT. NUMÉRIQUE T.1)	249 F	37,96€
JE055-2	DÉPANNÉZ LES ORDI. (ET LE MAT. NUMÉRIQUE T.2)	249 F	37,96€
JEQ04	HTML	129 F	19,67€

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



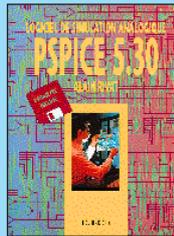
Ref. JEJ60 Prix **230 F**
Ce livre aborde tous les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, la mise au point et la réalisation des montages électroniques : saisie de schémas, création de circuits imprimés, simulation analogique et digitale, instrumentation virtuelle, etc.
Le CD-ROM d'accompagnement contient de nombreux logiciels de conception électronique, testés par l'auteur.



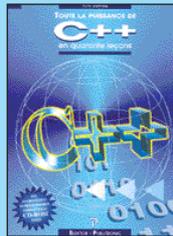
Ref. JEO11
Prix **169 F**
INFORMATIQUE



Ref. JEO12
Prix **155 F**
INFORMATIQUE



Ref. JEJA084
Prix **298 F**
INFORMATIQUE



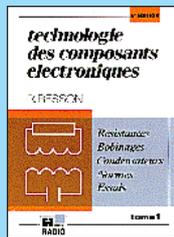
Ref. JEJ073
Prix **229 F**
INFORMATIQUE



Ref. JEJ78
Prix **250 F**
TECHNOLOGIE



Ref. JEJA037
Prix **155 F**
TECHNOLOGIE



Ref. JEJ32-1
Prix **198 F**
TECHNOLOGIE



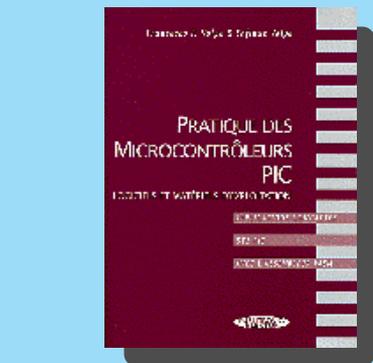
Ref. JEJ32-2
Prix **198 F**
TECHNOLOGIE



Ref. JEO33
Prix **229 F**
MICROCONTRÔLEURS



Ref. JEJA108
Prix **248 F**
MICROCONTRÔLEURS

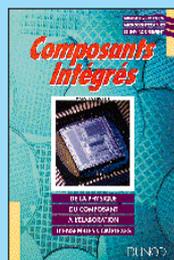


Ref. JEO46 Prix **249 F**

Les microcontrôleurs de la famille 16C5x de Microchip ont une architecture RISC, c'est-à-dire que leur jeu d'instructions a été délibérément réduit. Ils n'en connaissent que 33, ce qui est modeste en effet pour un processeur à 12 bits. Ce livre décrit un assembleur apparenté au jeu d'instructions de 8051, lequel fait figure de standard dans l'industrie. Grâce à cet outil, la prise en main des processeurs PIC ne présente pas de difficulté spécifique. Outre l'assembleur et le simulateur, l'ouvrage présente aussi les outils matériels, c'est-à-dire l'émulateur et le programmeur.



Ref. JEJ34
Prix **130 F**
COMPOSANTS



Ref. JEJ95
Prix **178 F**
COMPOSANTS

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€
JE045	LE BUS SCSI	249 F	37,96€
JE002	LE GRAND LIVRE DE MSN	165 F	25,15€
JEA09	LE PC ET LA RADIO	75 F	11,43€
JEJ60	LOGICIELS PC POUR L'ÉLECTRONIQUE	230 F	35,06€
JEJA055	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC ET MAC	215 F	32,78€
JEJA056	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC WINDOWS 95	230 F	35,06€
JEJ48	MESURE ET PC	230 F	35,06€
JEJA072	MONTAGES AVANCÉS POUR PC	230 F	35,06€
JEJ23	MONTAGES ÉLECTRONIQUE POUR PC	225 F	34,30€
JEJ47	PC ET CARTE À PUCE	225 F	34,30€
JEJ59	PC ET DOMOTIQUE	198 F	30,18€
JEJA077	PC ET ROBOTIQUE	230 F	35,06€
JEJA078	PC ET TÉLÉMESURES	225 F	34,30€
JEJA084	PSPICE 5.30	298 F	45,43€
JE073	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€
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€
JEJ35	LES DSP	170 F	25,92€
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

JE052	APPRENEZ À UTILISER LE MICROCONTRÔLEUR 8051	110 F	16,77€
JEJA019	INITIATION AU MICROCONTRÔLEUR 68HC11	225 F	34,30€
JE059	JE PROGRAMME LES MICROCONTRÔLEURS 8051	303 F	46,19€
JE033	LE MANUEL DES MICROCONTRÔLEURS	229 F	34,91€
JE044	LE MANUEL DU MICROCONTRÔLEUR ST62	249 F	37,96€
JEJA048	LES MICROCONTRÔLEURS 4 ET 8 BITS	178 F	27,14€
JEJA108	LES MICROCONTRÔLEURS ST7	248 F	37,81€
JEJA049	LES MICROCONTRÔLEURS PIC	150 F	22,87€
JEJA050	LES MICROCONTRÔLEURS PIC APPLICATIONS	186 F	28,36€
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€
JE047	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€
JE046	PRATIQUE DES MICROCONTRÔLEURS PIC	249 F	37,96€
JEJA081	PRATIQUE DU MICROCONTRÔLEUR ST622X	198 F	30,18€

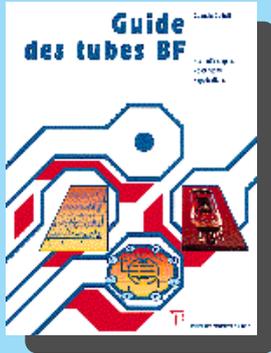
COMPOSANTS

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

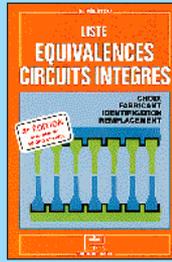
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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



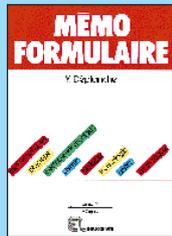
Ref. JE064 Prix 189 F
Les tubes à basse fréquence encore courants de nos jours dans l'industrie et les appareils de construction d'amateur sont tous repris dans ces tableaux faciles d'accès. Le choix des types est orienté vers les domaines de la haute fidélité et des instruments de musique. Le recueil de tableaux contient, en plus des grandeurs caractéristiques des tubes, les courbes les plus importantes, d'où on pourra déduire le comportement des tubes dans des conditions diverses de fonctionnement. S'y ajoutent sous une forme concise et claire les propriétés spéciales de chaque tube. Les passionnés trouveront dans ce livre un ouvrage de référence capable de les renseigner rapidement et complètement sur les tubes et leurs caractéristiques.



Ref. JEJA13
Prix 295 F
DOCUMENTATION



Ref. JEJA014
Prix 180 F
DOCUMENTATION

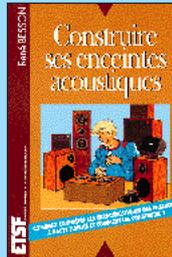


Ref. JE010
Prix 76 F
DOCUMENTATION

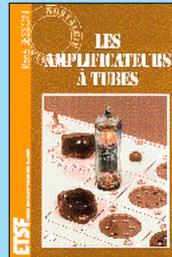


Ref. JE028
Prix 145 F
DOCUMENTATION

**DEMANDEZ
LE CATALOGUE
ELECTRONIQUE
AVEC LA DESCRIPTION
DÉTAILLÉE
DE CHAQUE OUVRAGE
(ENVOI CONTRE
4 TIMBRES À 3 FRANCS)**



Ref. JEJ58
Prix 145 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



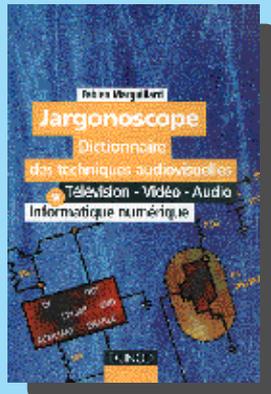
Ref. JEJ72
Prix 149 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



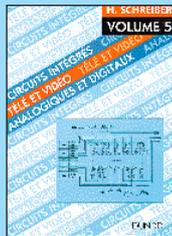
Ref. JEJ66
Prix 195 F
AUDIO, MUSIQUE, SON



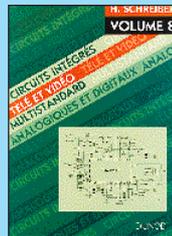
Ref. JEJ73
Prix 188 F
VIDEO, TELEVISION



Ref. JEJ69 Prix 250 F
Le jargonoscope est un lexique destiné aux utilisateurs des techniques vidéo, audio et informatique. À travers ses définitions, il rappelle notamment les principes fondamentaux de l'analyse, du stockage et de la transmission des informations visuelles et sonores. Il présente les différents standards de codage des signaux analogiques et numériques, les supports et formats d'enregistrement, les matériels et systèmes adaptés aux différents secteurs d'activité, les équipements existants, des principaux types de circuits, composants et connecteurs. Les termes sont classés par ordre alphabétique et référencés dans un index.



Ref. JEJ91-5
Prix 115 F
VIDEO, TELEVISION



Ref. JEJ91-8
Prix 115 F
VIDEO, TELEVISION

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€
JE064	GUIDE DES TUBES BF	189 F	28,81€
JEJ52	GUIDE MONDIAL DES SEMI CONDUCTEURS	178 F	27,14€
JEJ50	LEXIQUE DES LAMPES RADIO	98 F	14,94€
JEJA054-1	LISTE DES EQUIVALENCES TRANSISTORS (T.1)	185 F	28,20€
JEJA054-2	LISTE DES EQUIVALENCES TRANSISTORS (T.2)	175 F	26,68€
JEJ07	MÉMENTO DE RADIOÉLECTRICITÉ	75 F	11,43€
JE010	MÉMO FORMULAIRE	76 F	11,59€
JE029	MÉMOTÉCH ÉLECTRONIQUE	247 F	37,65€
JEJA075	OPTO-ÉLECTRONIQUE	153 F	23,32€
JE028	RÉPERTOIRE DES BROCHAGES DES COMPOSANTS	145 F	22,11€
JEJA090	SCHÉMATIQUE	160 F	24,39€

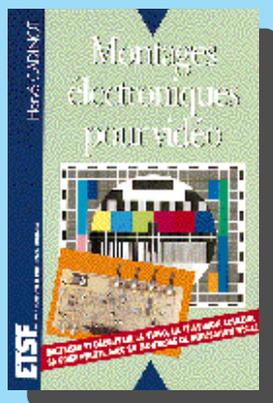
AUDIO, MUSIQUE, SON

JEJ76	400 SCHÉMAS AUDIO, HIFI, SONO BF	198 F	30,18€
JE053	AMPLIFICATEURS À TUBES POUR GUITARE HI-FI	229 F	34,91€
JE039	AMPLIFICATEURS HIFI HAUT DE GAMME	229 F	34,91€
JEJ58	CONSTRUIRE SES ENCEINTES ACOUSTIQUES	145 F	22,11€
JE037	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€
JEJA105	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€
JEJ64	MINI STUDIO, MIDI STUDIO	150 F	22,87€
JE041	PRATIQUE DES LASERS	269 F	41,01€
JE062	SONO ET STUDIO	229 F	34,91€
JEJA092	SONORISATION PROFESSIONNELLE	235 F	35,83€
JEJA093	TECHNIQUES DE PRISE DE SON	169 F	25,76€
JEJ65	TECHNIQUES DES HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES	280 F	42,69€

VIDÉO, TÉLÉVISION

JEJ73	100 PANNES TV	188 F	28,66€
JEJ25	75 PANNES VIDÉO ET TV	126 F	19,21€
JEJ80	ANTENNES ET RÉCEPTION TV	180 F	27,44€
JEJ86	CAMESCOPE POUR TOUS	105 F	16,01€
JEJ91-1	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.1)	115 F	17,53€
JEJ91-2	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.2)	115 F	17,53€
JEJ91-3	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.3)	115 F	17,53€
JEJ91-4	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.4)	115 F	17,53€
JEJ91-5	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.5)	115 F	17,53€
JEJ91-6	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.6)	115 F	17,53€
JEJ91-7	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.7)	115 F	17,53€
JEJ91-8	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.8)	115 F	17,53€
JEJ91-9	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.9)	115 F	17,53€
JEJ91-10	CIRCUITS INTÉGRÉS POUR TÉLÉ ET VIDÉO (T.10)	115 F	17,53€
JEJ92	CIRCUITS INTÉGRÉS TÉLÉVISION	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€
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€

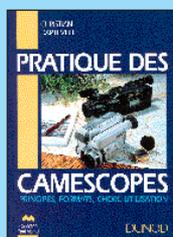
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE
TARIF EXPÉDITIONS : 1 LIVRE 35F (5,34€), DE 2 À 5 LIVRES 45F (6,86€), DE 6 À 10 LIVRES 70F (10,67€), PAR QUANTITÉ, NOUS CONSULTER
 Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F



Ref. JEJ46 PRIX **139 F**
Après un rappel sur les différents éléments constituant la chaîne vidéo, l'auteur propose un large éventail d'applications vidéo. De l'amplificateur vidéo au décodeur PAL intégré, divers thèmes sont abordés et des solutions simples et parfois surprenantes vous permettront d'améliorer les performances de votre système vidéo.



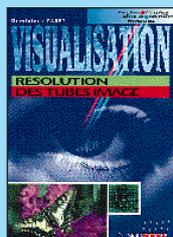
Ref. JEJA027
PRIX **178 F**
VIDEO, TELEVISION



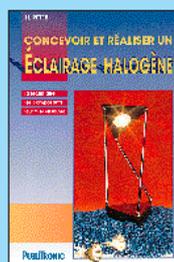
Ref. JEJA080
PRIX **168 F**
VIDEO, TELEVISION



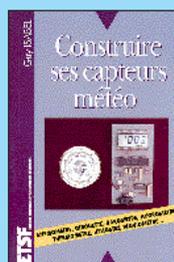
Ref. JEJ20
PRIX **154 F**
VIDEO, TELEVISION



Ref. JEJA088
PRIX **150 F**
VIDEO, TELEVISION



Ref. JE050
PRIX **110 F**
MAISON ET LOISIRS



Ref. JEJ16
PRIX **118 F**
MAISON ET LOISIRS



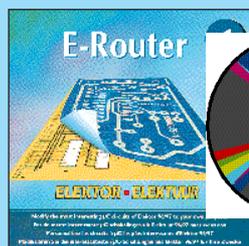
Ref. JEJA009
PRIX **130 F**
MAISON ET LOISIRS



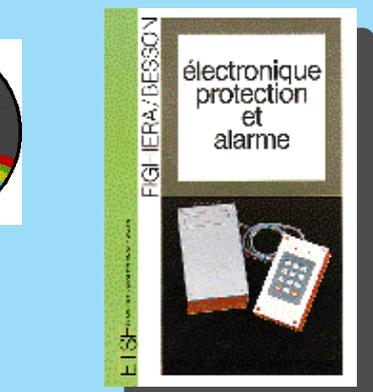
Ref. JEJ17
PRIX **149 F**
MAISON ET LOISIRS



Ref. JCD041
PRIX **120 F**
CD-ROM



Ref. JCD035
PRIX **229 F**
CD-ROM



Ref. JEJA012 PRIX **130 F**
Quelques réalisations décrites : Une lampe de secours rechargeable. Un chargeur d'accus 1,5 V et 9 V. Une alarme codée pour tiroir. Une alarme temporisée pour la voiture ou la maison. Une serrure optoélectronique. Un clavier universel. Une mini serrure. Un détecteur de sens de passage. Un simulateur de présence. Un indicateur-compteur de sens de passage...

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€
JEJ46	MONTAGES ÉLECTRONIQUE POUR VIDÉO	139 F	21,19€
JEJA076	PANNES TV	149 F	22,71€
JEJA080	PRATIQUE DES CAMESCOPES	168 F	25,61€
JEJ20	RADIO ET TÉLÉVISION MAIS C'EST TRÈS SIMPLE	154 F	23,48€
JEJA085	RÉCEPTION TV PAR SATELLITES	148 F	22,56€
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

JE049	ALARME ? PAS DE PANIQUE !	95 F	14,48€
JE050	CONCEVOIR ET RÉALISER UN ÉCLAIRAGE HALOGENE	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 MODELISME 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 MODÈL. RADIOCOMMANDÉ	149 F	22,71€
JEJA012	ÉLECTRONIQUE PROTECTION ET ALARMES	130 F	19,82€
JEJA052	LES RÉPONSEURS TÉLÉPHONIQUES	140 F	21,34€
JEJA067	MODELISME FERROVIAIRE	135 F	20,58€
JE071	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	DATATHEQUE 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 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

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** A PARTIR DU N°

E007

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 **306 FF**
(1 an) **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

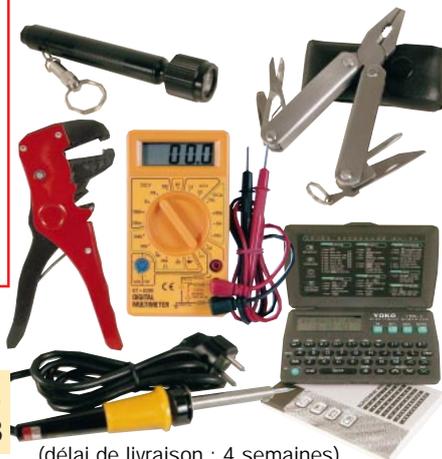
1 CADEAU
au choix parmi les 6
POUR UN ABONNEMENT
DE 2 ANS

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
 Un agenda électronique



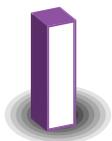
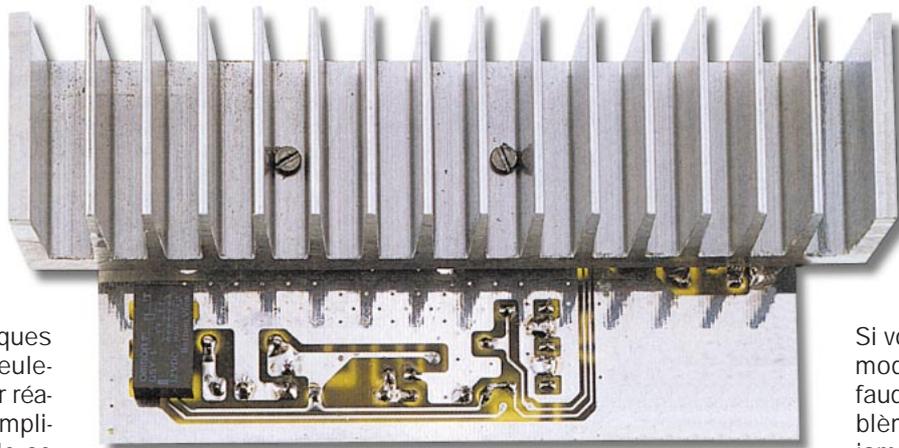
Bulletin à retourner à : **JMJ – Abo. ELECTRONIQUE**
B.P. 29 – F35890 LAILLÉ – Tél. 02.99.42.52.73 – FAX 02.99.42.52.88

(délai de livraison : 4 semaines)

Un amplificateur FM de 10 W

pour le 140 - 146 MHz

Fabriquer un amplificateur VHF de 10 watts FM n'a généralement rien d'extraordinaire. Dans le montage que nous vous proposons ici et qui ne nécessite aucun réglage, les 10 watts HF sont obtenus en appliquant sur l'entrée d'un module amplificateur hybride à large bande Mitsubishi, une puissance de 0,03 watt (30 milliwatts) seulement. Voilà où se trouve l'originalité de cette réalisation.



Il y a quelques années seulement, pour réaliser un amplificateur de ce

genre, à relier à la sortie

d'un étage oscillateur, il fallait utiliser trois transistors HF montés d'après un schéma similaire à celui représenté sur la figure 1. Une fois tous les condensateurs ajustables réglés, on parvenait à obtenir environ 10 à 12 watts sur sa sortie.

Un tel amplificateur ne pouvait être monté que par un technicien ayant de bonnes connaissances en HF car, sans une expérience suffisante dans ce domaine, il était difficile de parvenir à régler de façon parfaite les circuits d'accord. Conséquence : il arrivait parfois que l'amplificateur se mette à auto-osciller de façon inexplicable après un bref temps de fonctionnement, ce qui entraînait la "mort" des trois transistors.

Aujourd'hui, les modules HF à large bande modernes permettent de réaliser des amplificateurs de bonne qualité ne nécessitant aucune mise au point. De plus, il suffit d'appliquer quelques milliwatts seulement sur leur entrée pour obtenir une puissance importante à leur sortie.

Si vous disposez d'un tel module hybride, il vous faudra résoudre des problèmes que vous n'avez jamais rencontrés auparavant. En effet, les

seules caractéristiques que l'on trouve concernant ces composants sont : la tension d'alimentation, la fréquence d'utilisation, la puissance que nous pouvons appliquer sur l'entrée et la puissance maximale fournie sur la sortie.

Si ces données peuvent être suffisantes à un technicien spécialisé et compétent, celui qui n'a jamais utilisé un de ces modules, ne réussira pas à construire un amplificateur s'il n'a pas à sa disposition un schéma électrique et l'indispensable circuit imprimé au moins. Il faut, en outre, que quelqu'un lui ai dit ce qu'il convient de ne pas faire pour ne pas mettre son module hors d'usage immédiatement.

A ce point, nous intervenons pour vous proposer le circuit d'un amplificateur HF pour le 140-146 MHz, étudié pour utiliser un module de puissance de la marque Mitsubishi référencé M.57732/L.

Si nous consultons les caractéristiques données par le constructeur, nous trouvons ces quelques éléments :

Fréquence de fonctionnement	135-160 MHz
Tension maximale sur les broches 2-4	15 volts
Tension maximale sur la broche 3	6 volts
Consommation maximale	2,5 ampères
Puissance maximale en entrée	0,04 watt
Impédance d'entrée et de sortie	50 ohms
Température de fonctionnement	-30 à +100° C
Gain en puissance	25 dB

Mais même si nous ajoutons la signification des différentes broches (voir figure 2) à ces caractéristiques, selon vous, combien sauraient concevoir un schéma électrique valable ?

Il faut tout d'abord savoir qu'il n'est pas conseillé de dépasser les 15 volts d'alimentation. Partant de là, nous devons alimenter le module avec une tension de 12-13 volts.

Si ensuite, nous prenons en compte le gain en puissance de 25 dB, ce qui signifie une augmentation de la puissance de 316 fois, si nous appliquons 0,04 watt sur l'entrée, en sortie nous devons obtenir :

$$0,04 \times 316 = 12,64 \text{ watts}$$

Toutefois, pour ne pas endommager le module, il vaut mieux limiter la puissance d'entrée à une valeur légèrement inférieure à celle préconisée dans les caractéristiques.

En admettant n'utiliser en entrée que 0,03 watt (égal à 30 milliwatts), en sortie nous obtenons :

$$0,03 \times 316 = 9,48 \text{ watts}$$

Evidemment, si nous appliquons au module des puissances inférieures à 30 milliwatts, la puissance de sortie sera auto-

matiquement réduite comme nous l'avons spécifié dans le tableau ci-dessous.

puissance d'entrée	puissance de sortie
5 milliwatts	1,58 watt
10 milliwatts	3,16 watts
15 milliwatts	4,74 watts
20 milliwatts	6,32 watts
25 milliwatts	7,90 watts
30 milliwatts	9,48 watts
35 milliwatts	11,0 watts

Il existe également une autre donnée qui varie en rapport avec la puissance produite. A la puissance maximale, le module absorbe environ 2,5 ampères, la consommation descend à 2 ampères pour une puissance de 9,5 watts et est réduite à 1,7 ampère pour une puissance de 7 watts.

Laissant de côté toutes ces particularités, nous nous trouvons devant un autre problème à résoudre : celui de la commutation automatique, pour passer de la réception à l'émission.

Un amplificateur se connecte toujours à la sortie d'un émetteur/récepteur. Ainsi, en émission, le signal HF présent sur la sortie de l'émetteur doit entrer dans l'amplificateur et doit ensuite être prélevé sur la sortie de l'amplificateur pour rejoindre l'antenne rayonnante. Par contre en réception, le signal capté par l'antenne doit rejoindre directement l'entrée de récepteur en contournant l'amplificateur.

Comme vous pouvez le voir sur le schéma électrique, la commutation est effectuée par deux relais.

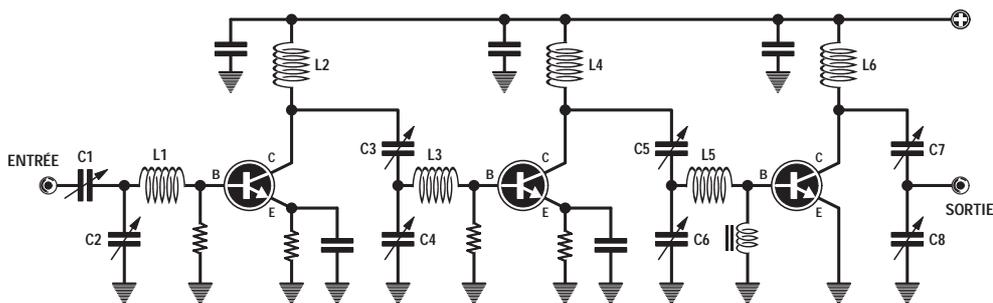


Figure 1 : Schéma théorique d'un amplificateur utilisant des transistors amplificateurs HF. Après avoir calculé la valeur de toutes les inductances et des condensateurs d'accord, il est nécessaire de régler de façon parfaite chaque étage, car si un de ceux-ci auto-oscille, tous les transistors seront détruits en peu de temps.

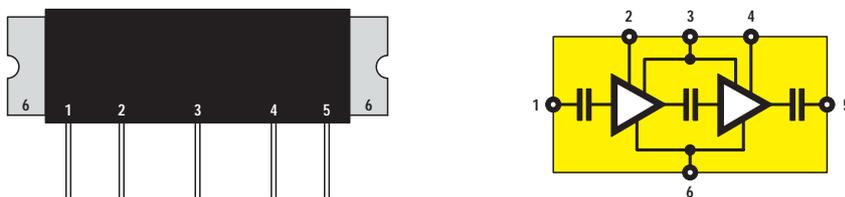


Figure 2 : En utilisant le module amplificateur à large bande M.577632/L de chez Mitsubishi, on peut amplifier une fréquence comprise entre 135 et 160 MHz sans avoir de réglage à effectuer. Sur la figure de gauche, nous représentons son brochage et sur celle de droite, le schéma synoptique interne fourni par le fabricant.

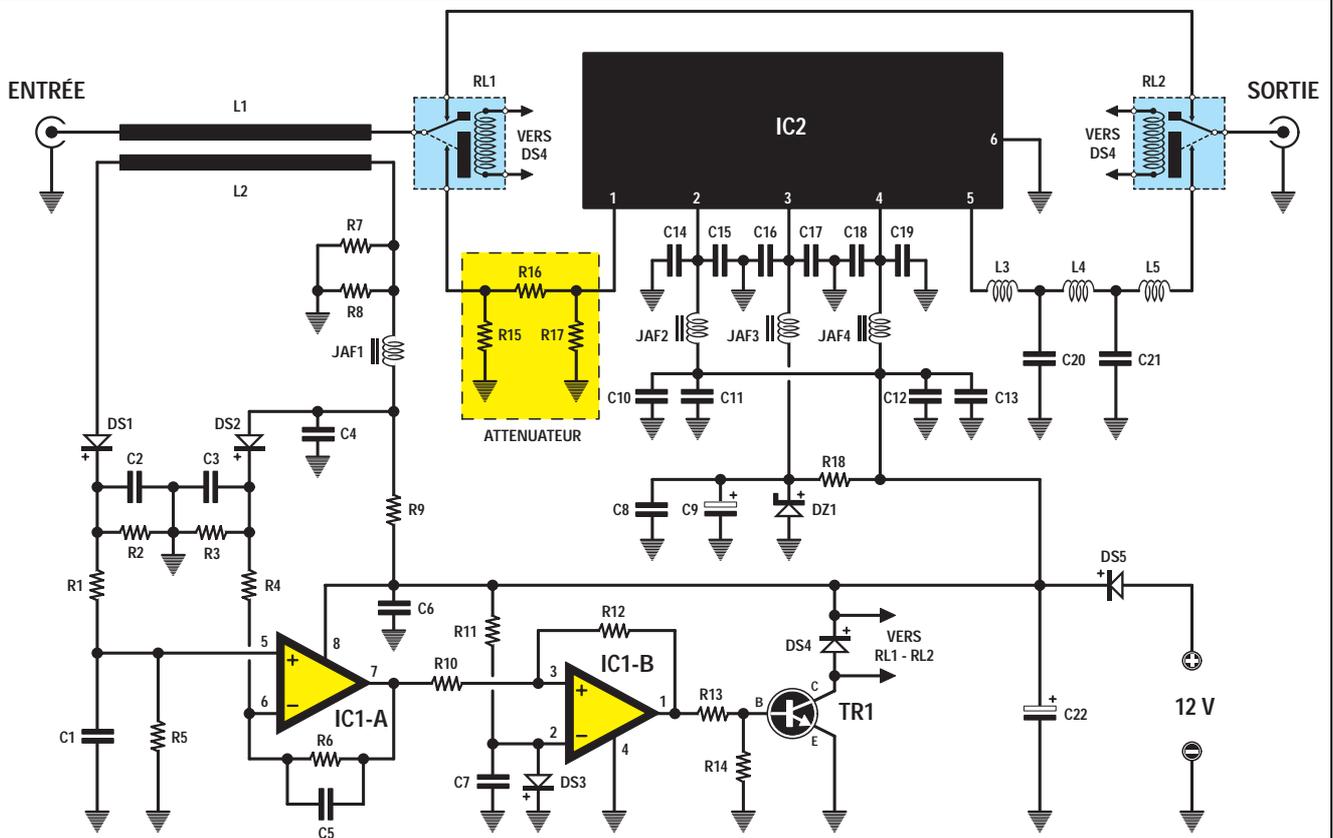


Figure 3 : Schéma électrique de l'amplificateur de 10 watts pour le 140-146 MHz. Si nous appliquons sur l'entrée des signaux supérieurs à 40 milliwatts, nous devons les atténuer avec un atténuateur en «π» formé par les résistances R15, R16 et R17. Dans le tableau (voir texte), nous avons reporté la valeur des résistances à utiliser en fonction de la puissance injectée à l'entrée.

Liste des composants de l'amplificateur LX.1418

R1 : 3,9 kΩ	C4 : 10 nF céramique	L4 : voir texte
R2 : 22 kΩ	C5 : 10 nF céramique	L5 : voir texte
R3 : 22 kΩ	C6 : 100 nF céramique	JAF1 : Self 10 μH
R4 : 3,9 kΩ	C7 : 10 nF céramique	JAF2 : Self VK 200
R5 : 150 kΩ	C8 : 100 nF céramique	JAF3 : Self VK 200
R6 : 150 kΩ	C9 : 47 μF électrolytique	JAF4 : Self VK 200
R7 : 100 Ω	C10 : 100 nF céramique	DS1 : Diode Schottky 1N5711
R8 : 100 Ω	C11 : 10 nF céramique	DS2 : Diode Schottky 1N5711
R9 : 1 kΩ	C12 : 100 nF céramique	DS3 : Diode 1N4148
R10 : 10 kΩ	C13 : 10 nF céramique	DS4 : Diode 1N4007
R11 : 10 kΩ	C14 : 100 nF céramique	DS5 : Diode BY255
R12 : 1 MΩ	C15 : 10 nF céramique	DZ1 : Diode zener 4,7 V 1 W
R13 : 10 kΩ	C16 : 100 nF céramique	TR1 : Transistor NPN BC547
R14 : 22 kΩ	C17 : 10 nF céramique	IC1 : Circuit intégré LM358
R15 : voir tableau	C18 : 100 nF céramique	IC2 : Module hybride Mitsubishi M.57732/L
R16 : voir tableau	C19 : 10 nF céramique	RL1 : Relais 12 V 1 RT
R17 : voir tableau	C20 : 39 pF céramique VHF	RL2 : Relais 12 V 1 RT
R18 : 120 Ω 1/2 W	C21 : 39 pF céramique VHF	
C1 : 10 nF céramique	C22 : 100 μF électrolytique	
C2 : 10 nF céramique	L1-L2 : Self en strip-line	
C3 : 10 nF céramique	L3 : voir texte	

Note : toutes les résistances sont des 1/4 W, sauf spécification contraire.

Schéma électrique

Le schéma complet de l'amplificateur utilisant le module M.57732/L est représenté sur la figure 3.

Sur la prise d'entrée située sur la gauche, nous pouvons connecter

la sortie de l'émetteur dont on veut augmenter la puissance ou bien le signal issu d'un VFO prévu pour les fréquences de 140-160 MHz.

Lorsque l'émetteur/récepteur est en réception, les deux relais sont au repos

et, ainsi, le signal capté par l'antenne atteint directement l'entrée du récepteur.

Quand l'émetteur est en émission, le signal HF passant par la ligne L1 se retrouve, par induction, également sur la ligne L2.

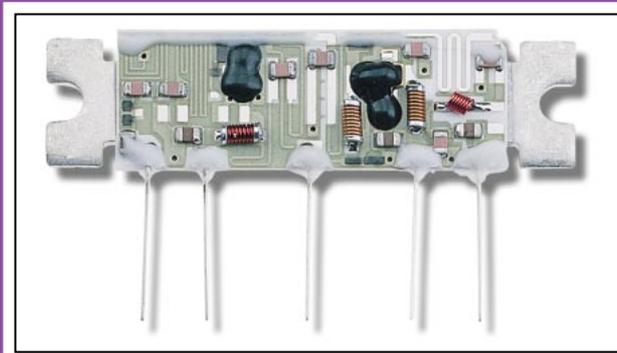


Figure 4 : Par curiosité nous avons ouvert un de ces modules.

Sur cette photo, vous pouvez donc voir le module hybride déshabillé !

La diode DS1, reliée à la gauche de cette ligne, redresse le signal de l'onde directe, de cette façon, sur la cathode, nous retrouvons une tension positive qui est appliquée sur la broche non-inverseuse 5 de l'amplificateur opérationnel IC1/A.

Lorsque nous retrouvons cette tension sur l'amplificateur opérationnel, les relais sont activés. Le relais 1 connecte la sortie de l'émetteur sur la broche 1 du module IC2 et le relais 2 connecte l'antenne sur la broche de sortie 5.

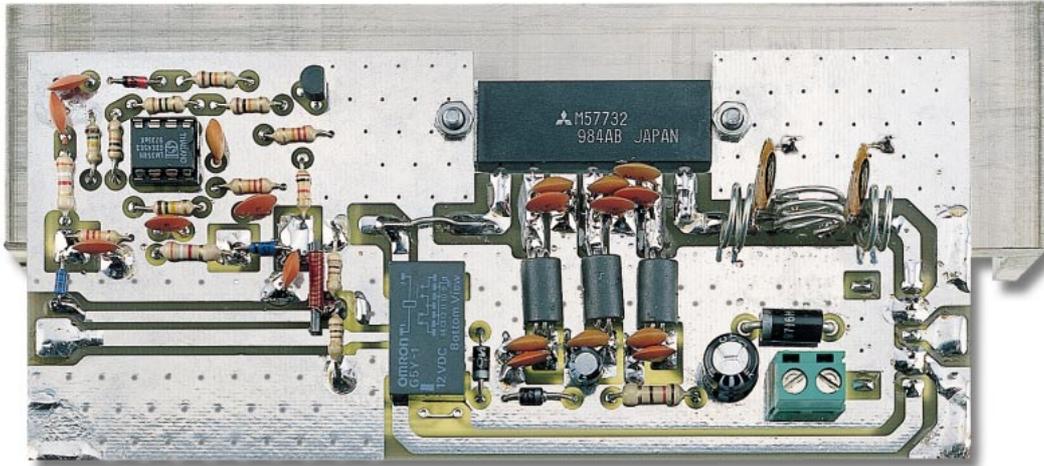


Figure 5 : Photo de l'amplificateur vu du côté des composants. Sur la face opposée de cette platine, sera monté un gros radiateur dont le montage est donné en figures 7 et 8. Il servira à dissiper la forte chaleur générée par le module IC2.

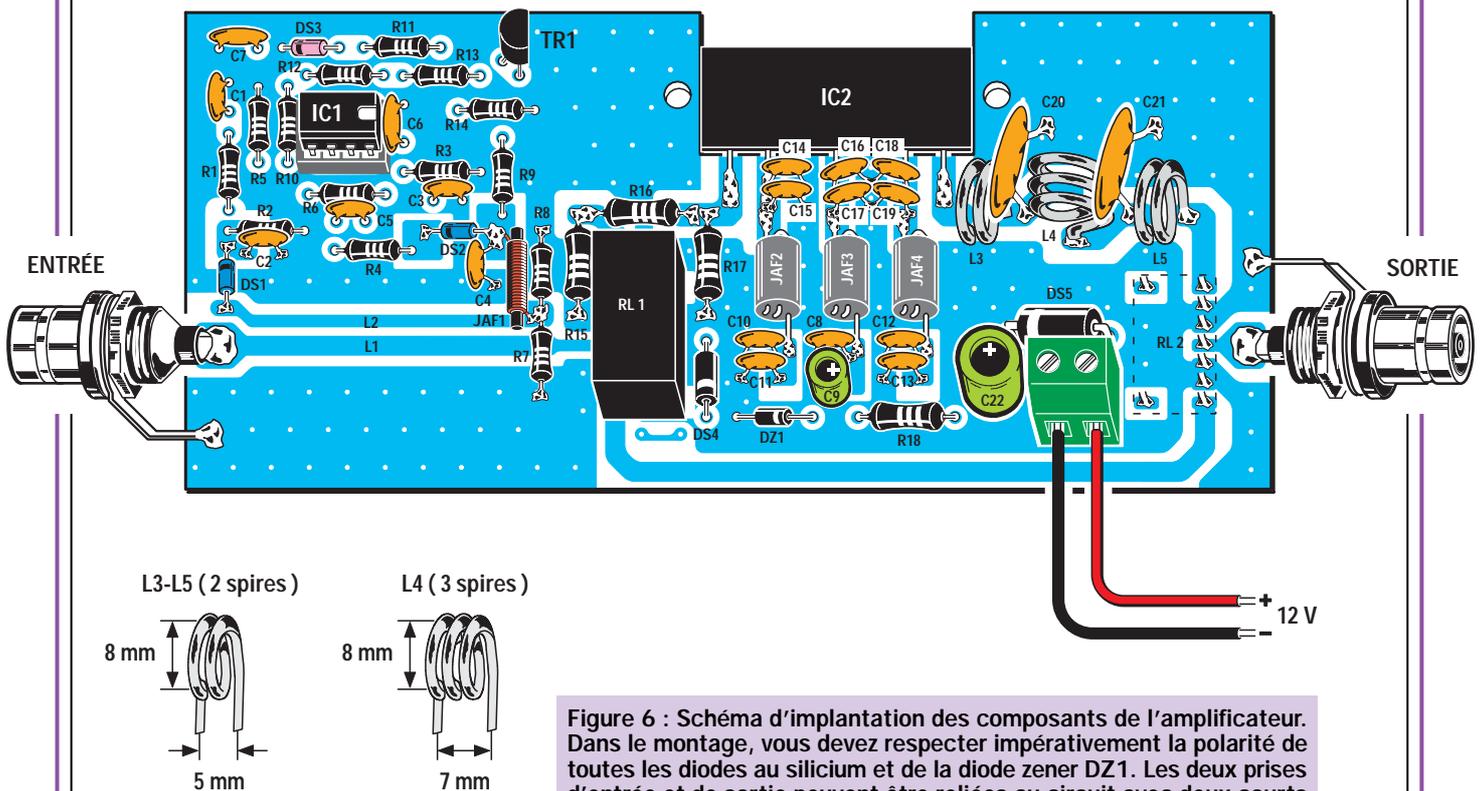


Figure 6 : Schéma d'implantation des composants de l'amplificateur. Dans le montage, vous devez respecter impérativement la polarité de toutes les diodes au silicium et de la diode zener DZ1. Les deux prises d'entrée et de sortie peuvent être reliées au circuit avec deux courts morceaux de câble coaxial de 50-52 ohms. En bas, nous avons représenté le nombre de spires et les dimensions en millimètres des deux bobines L3 et L5 et de la bobine L4.

En regardant le circuit de détection, certains se demanderont pourquoi nous prélevons la tension positive de 12 volts sur le diviseur formé par les résistances R9 et R7+R8 et pourquoi nous faisons parvenir une tension positive d'environ 0,3 volt, à travers les diodes DS1 et DS2, sur les deux entrées de l'amplificateur opérationnel IC1/A.

Si nous n'avions pas appliqué cette tension aux diodes, pour les faire passer en conduction, nous aurions dû dépasser leur niveau de seuil, en fait nous aurions dû appliquer sur la prise d'entrée du module des puissances exagérées alors que nous savons qu'il ne faut pas dépasser 40 milliwatts.

Ainsi, la diode DS1 est déjà conductrice avec la tension positive prélevée du diviseur de tension à résistances et il suffit d'une puissance dérisoire pour faire activer les deux relais.

En fait, les deux relais seront excités avec une puissance de seulement 10 milliwatts.

Il faut signaler que l'amplificateur opérationnel IC1/A est utilisé comme amplificateur différentiel. De cette façon, quand les deux tensions appliquées ont une valeur identique, nous aurons 0 volt sur la broche de sortie, comme le confirme la formule :

$$\text{Volt de sortie} = (R6 : R4) \times (V1 - V2)$$

D'où :

V1 est la valeur de tension (0,3 volt) présente sur la broche non inverseuse 5.

V2 est la valeur de tension (0,3 volt) présente sur la broche inverseuse 6.

Sachant que la résistance R6 est de 150 kΩ et la résistance R4 de 3,9 kΩ, en sortie, nous retrouvons une tension de :

$$(150\ 000 : 3\ 900) \times (0,3 - 0,3) = 0 \text{ volt}$$

Lorsque, sur l'entrée du module, nous appliquons le signal HF prélevé de la sortie d'un émetteur ou d'un VFO, la diode DS1 détecte cette tension et, même si elle est aussi dérisoire que de passer de 0,3 volt à 0,4 volt, sur la sortie de l'amplificateur opérationnel IC1/A, nous retrouverons une tension positive de :

$$(150\ 000 : 3\ 900) \times (0,4 - 0,3) = 3,84 \text{ volts}$$

Cette tension est appliquée sur l'entrée non inverseuse 3 de l'amplificateur opérationnel IC1/B, utilisé comme comparateur de tension.

Dès que la tension sur l'entrée non inverseuse dépasse la valeur de la tension présente sur l'entrée inverseuse 2, qui est d'environ 0,7 volt par la présence de DS3, nous retrouvons, sur la sortie, une tension positive d'environ 10 à 12 volts. Cette tension polarise la base du transistor TR1, qui devient conducteur et active les deux relais reliés sur son collecteur.

Comme vous pouvez le voir sur le schéma électrique, avant d'atteindre la broche d'entrée 1 du module, nous avons fait passer le signal HF prélevé à la sortie de l'émetteur ou du VFO, à travers un atténuateur à résistances (voir les résis-

tances R16, R15 et R17 dans le rectangle jaune), car nous savons qu'il ne faut pas appliquer au module une puissance supérieure à 0,04 watt.

Dans le tableau ci-dessous, nous avons reporté les valeurs des résistances qu'il faut utiliser pour l'atténuateur en fonction de la puissance d'entrée.

puissance entrée	valeur de R16	valeur de R15-R17	atténuation de puissance
50 mW	12 ohms	390 ohms	2,2 dB
60 mW	18 ohms	270 ohms	3,0 dB
70 mW	22 ohms	220 ohms	3,7 dB
80 mW	27 ohms	220 ohms	4,3 dB
90 mW	27 ohms	180 ohms	4,8 dB
100 mW	33 ohms	180 ohms	5,3 dB
125 mW	39 ohms	150 ohms	6,2 dB
150 mW	47 ohms	120 ohms	7,0 dB
200 mW	56 ohms	120 ohms	8,3 dB
250 mW	68 ohms	100 ohms	9,2 dB
300 mW	75 ohms	100 ohms	10,0 dB
350 mW	82 ohms	100 ohms	10,7 dB
400 mW	82 ohms	82 ohms	11,3 dB
450 mW	90 ohms	82 ohms	11,8 dB
500 mW	95 ohms	82 ohms	12,2 dB
550 mW	100 ohms	82 ohms	12,7 dB
600 mW	110 ohms	82 ohms	13,0 dB
650 mW	120 ohms	82 ohms	13,4 dB
700 mW	120 ohms	75 ohms	13,7 dB
750 mW	120 ohms	68 ohms	14,0 dB
800 mW	130 ohms	68 ohms	14,3 dB
900 mW	140 ohms	68 ohms	14,8 dB
1,0 watt	150 ohms	68 ohms	15,3 dB
1,5 watt	180 ohms	68 ohms	17,0 dB
2,0 watts	220 ohms	68 ohms	18,3 dB

Note : Les valeurs non standard des résistances peuvent être obtenues en reliant en parallèle ou en série deux résistances. Par exemple pour obtenir 75 ohms, il suffit de relier en parallèle deux résistances de 150 ohms, par contre, pour obtenir 95 ohms, il suffit de relier une résistance de 82 ohms et une résistance de 12 ohms.

Jusqu'à une puissance de 250 milliwatts, nous pouvons utiliser des résistances au carbone de 1/4 watt, jusqu'à 600 milliwatts des résistances au carbone de 1/2 watt et pour des puissances supérieures des résistances de 1 watt.

Si le VFO ou l'émetteur que nous utilisons pour piloter le module délivre une puissance inférieure à 40 milliwatts, il faut exclure l'atténuateur. Ainsi nous relions la sortie du relais 1 directement sur la broche 1 de IC2.

Le problème de l'atténuateur d'entrée étant résolu, voyons à présent les broches d'alimentation.

Dans le tableau des caractéristiques, il est indiqué qu'il faut appliquer une tension inférieure à 6 volts sur la broche 3. Pour cela, nous avons réduit la tension de 12 volts d'alimentation à 4,7 volts par l'intermédiaire de la diode zener DZ1.

Pour éviter les auto-oscillations, il faut appliquer la tension d'alimentation sur les différentes broches 2, 3 et 4, à travers des selfs HF en ferrite (voir JAF2, JAF3 et JAF4) et il

faut relier, entre ces broches et la masse, des condensateurs de 100 nF et 10 nF.

De la broche de sortie 5, nous prélevons nos 10 watts, lesquels, avant de rejoindre le relais 2 et l'antenne, passent à travers un filtre passe-bas composé des trois bobines L3, L4 et L5 et des deux condensateurs céramiques C20 et C21.

Ce filtre, qui a une fréquence de coupure d'environ 170 MHz, permet d'éviter de générer à l'antenne des harmoniques à 320, 480 et 640 MHz.

Pour fournir à ce module la tension qui lui est nécessaire, il faut utiliser une alimentation stabilisée en mesure de fournir 12 volts sous 2,5 ampères maximum.

Réalisation pratique

En regardant le schéma d'implantation des composants, vous vous rendrez compte que pour réaliser un circuit HF, il ne suffit pas de disposer du schéma électrique, mais il faut qu'avec celui-ci, vous ayez également un circuit

imprimé adéquat. Le modèle utilisé est un circuit double face à trous métallisés, sur lequel les composants doivent être placés dans une position bien précise pour éviter des couplages capacitifs indésirables.

Vous pouvez commencer le montage par le support de circuit intégré IC1 et poursuivre par le transistor TR1 en orientant le côté plat de son boîtier vers le module IC2. Après ces composants, insérez la première diode DS1, en dirigeant le repère de son boîtier vers le condensateur C2, puis la seconde diode DS2 avec son repère dirigé vers R4 et, enfin, la dernière diode DS3, son repère dirigé vers le condensateur C7 (voir schéma de la figure 6).

Insérez maintenant l'inductance JAF1 sur le circuit imprimé, puis toutes les résistances et les condensateurs situés à gauche du relais RL1.

Si vous connaissez déjà la puissance que délivre votre VFO ou votre émetteur, vous pouvez installer les résistances R15, R16 et R17 en choisissant leur valeur dans le tableau donné plus haut.

Si le VFO ou l'émetteur délivrent une puissance inférieure à 40 milliwatts, connectez, avec un morceau de fil rigide, les deux pistes où doit se trouver la résistance R16 et ne montez pas les deux résistances R15 et R17.

Montez à présent les deux relais spéciaux pour la commutation HF. Ces relais sont capables de commuter des signaux allant jusqu'à une fréquence de 1 GHz.

Comme vous l'avez noté, le relais RL2 est installé sur le côté opposé du circuit imprimé, près de la prise de sortie.

Poursuivez le montage par la mise en place de la diode DS4, dont le repère doit être dirigé vers le bas, puis la diode zener, avec son repère dirigé vers R18 et, enfin, la grosse diode DS5, avec son repère dirigé vers la gauche.

Après ces composants, il faut monter le bornier à deux plots, tous les condensateurs céramiques (à l'exclusion de C14, C15, C16, C17, C18 et C19) et les deux condensateurs électrolytiques en prenant soin de respecter leur polarité (patte longue = positif).

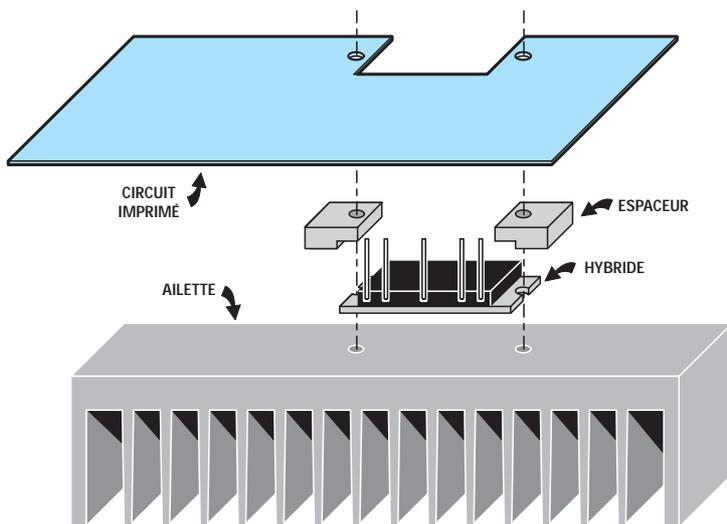
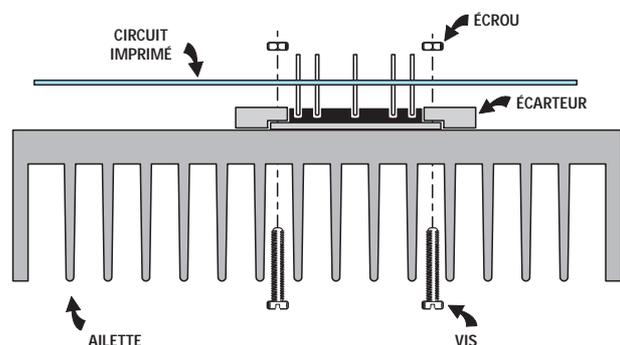


Figure 7 : Après avoir posé le module IC2 sur le radiateur, montez, sur chacun de ses côtés, les deux écarteurs en aluminium usiné.

Figure 8 : Avant de fixer le module sur le radiateur, vous devrez plier ses broches en forme de "L", puis de nouveau les plier en "L" pour les souder sur les pistes du circuit imprimé.



Prenez à présent le dissipateur de chaleur et, sur celui-ci, installez le module non sans avoir replié toutes ses broches en "L" vers le haut.

Sur les deux ailettes latérales du module, appuyez les deux écarteurs en aluminium (voir figure 7) et fixez, sur le dissipateur, le module et le circuit imprimé à l'aide de deux vis en acier, en serrant fermement les écrous de façon à ce que toute la surface métallique du module appuie uniformément sur la surface radiateur.

Les broches de sortie du module, que nous avons pliées en "L", sont à présent pliées de nouveau en "L" sur le circuit imprimé afin de pouvoir les souder sur les 5 pistes en cuivre.

Maintenant, entre les pistes qui sont situées devant les broches 2, 3 et 4 et les pistes de masse qui séparent ces pistes, soudez les condensateurs céramiques C14 à C19 en prenant soin de raccourcir leurs pattes au maximum.

Pour compléter le montage, il faut insérer les bobines L3, L4 et L5 ainsi que les condensateurs céramiques pour HF C20 et C21 du filtre passe-bas.

Il vous faut fabriquer vous-même ces bobines, cette étape est on ne peut plus simple, comme vous allez voir. Pour cela, nous allons vous indiquer leurs caractéristiques.

Bobine L3-L5 = sur un support de diamètre de 8 mm (queue de foret), bobinez deux spires jointives en utilisant du fil de cuivre argenté de 1 mm. Après les avoir bobinées, il faut écarter les

deux spires de façon à obtenir une bobine de 5 mm de long environ.

Bobine L4 = sur un support de diamètre 8 mm, bobinez 3 spires jointives en utilisant du fil de cuivre argenté de 1 mm. Après les avoir bobinées, il faut écarter les trois spires de façon à obtenir une bobine de 7 mm de long environ.

Les deux bobines L3 et L5 sont montées dans le sens horizontal par rapport au circuit imprimé. Par contre, la bobine L4 est montée à 90 degrés (voir figure 6).

Entre les bobines L3 et L4 et entre les bobines L4 et L5, soudez les deux condensateurs HF céramiques C20 et C21 d'une capacité de 39 pF chacun.

La réalisation de l'amplificateur sera terminée après avoir inséré le circuit intégré IC1 dans son support en orientant son repère vers la droite.

Cet amplificateur peut être enfermé dans un coffret soit métallique soit en plastique. Pour connecter les deux prises BNC d'entrée et de sortie aux pistes du circuit imprimé, utilisez deux petits morceaux de câble coaxial de 50-52 ohms.

Derniers conseils

Sur l'entrée de cet amplificateur, vous ne devez appliquer qu'un signal HF modulé en fréquence. Il ne faut pas relier sur l'entrée un émetteur modulé en amplitude, car vous pourriez endommager irrémédiablement le module.

Avant de passer en émission, vous devrez avoir relié à l'appareil le câble coaxial allant à l'antenne ou une charge fictive de 50-52 ohms.

Ce montage ne nécessite aucun réglage, dès que vous appliquez un signal HF sur l'entrée, vous obtenez, sur la sortie, une puissance proportionnelle à celle que vous avez appliquée sur l'entrée.

Pour alimenter cet amplificateur, utilisez une tension stabilisée de 12 volts sous 2,5 ampères environ.

Où trouver les composants

Le circuit imprimé double face à trous métallisés seul ou un kit complet (LX.1418) sont disponibles. Voir publicité dans la revue.

◆ N. E.

**Pour vos achats,
choisissez
de préférence
nos annonceurs.
C'est auprès d'eux
que vous trouverez
les meilleurs tarifs
et les meilleurs
services.**

Vous venez de découvrir








27F
 le numéro
 port compris

**le N°1 est ÉPUISE...
 mais disponible sur CD-ROM**

35F
 le CD-ROM du N°1
 port compris

NOUVEAU!

**Les 6 premiers numéros
 en intégralité
 sur un CD-ROM**

136F
 le CD-ROM
 port compris

1 à 6
**Abonnés:
 -50%
 sur ce cd**

**et vous désirez vous procurer
 les numéros 2 à 6**

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.

Un système de sonorisation par le 220 V



Figure 1 : Sur l'émetteur, nous appliquons le signal prélevé à la sortie d'une radio ou d'un quelconque préamplificateur stéréo.

Un émetteur spécial, couplé à une source BF, modulé en fréquence et transmettant dans la bande 150-160 kilohertz, sert à envoyer, sur le secteur 220 volts, une sonorisation que vous pourrez "récupérer" dans n'importe quelle pièce de votre appartement, maison ou entreprise, sur un récepteur FM spécialement conçu pour se syntoniser sur cette gamme de fréquence uniquement.

Nous sommes prêts à parier, qu'après avoir lu l'introduction, vous vous êtes immédiatement dit que pour écouter de la musique dans n'importe quelle pièce d'un lieu donné, il suffirait d'acquérir autant de "radios-de-poche-made-in-Japan" que de pièces et le problème serait résolu !

Ce qui pourrait être exact pour un "particulier" l'est déjà beaucoup moins pour un "professionnel". En effet, si vous étiez gestionnaire d'une entreprise ou d'un restaurant avec 4 ou 5 pièces ou salles et si vous vouliez faire écouter, à votre personnel ou à vos clients, la musique ou une sonorisation quelconque issue d'un amplificateur ou d'un magné-

tophone situé au secrétariat ou près de la caisse, comment résoudre ce problème ?

N'oublions pas également que depuis votre amplificateur ou votre magnétophone vous pourrez, par microphone interposé, faire passer un message ou une annonce, ce qui n'est pas possible avec la solution des "radios-de-poche-made-in-Japan".

Certains nous répondront encore qu'il suffit de relier deux fils sur la sortie haut-parleur de l'amplificateur afin de rejoindre les locaux intéressés et de connecter ces fils à de petites enceintes acoustiques. Bien sûr, ce pourrait être

une solution. En pratique, pourtant, ce n'est pas réalisable car, en reliant en parallèle sur le haut-parleur principal des haut-parleurs secondaires, cela abaissera l'impédance de charge et, dans ces conditions, les transistors de sortie de l'amplificateur "partiront en fumée" après peu de temps!

En fait, si votre amplificateur a été étudié pour une charge de 8 ohms, en reliant en parallèle deux haut-parleurs, la charge descend à 4 ohms et, en reliant 3 haut-parleurs, la charge descend à 2,6 ohms.

Pour sonoriser plusieurs pièces, il n'y a qu'un seul système simple, utiliser les fils de l'installation électrique!

Même si sur ces fils une tension de 220 volts est présente, nous pouvons lui superposer un signal haute fréquence, compris entre 150 et 160 kHz, fourni par un petit émetteur modulé en fréquence. Ce signal pourra être récupéré sur n'importe laquelle des prises secteur de l'appartement par un petit récepteur FM, spécialement étudié pour recevoir cette gamme de fréquences.

La fréquence de 150-160 kHz que nous utilisons n'a pas été choisie par hasard. Nous avons contrôlé le niveau d'atténuation des fréquences comprises entre 50 et 250 kHz en reliant l'émetteur et le récepteur à une distance de 100 mètres (longueur des fils de l'installation électrique), après avoir allumé toutes les lampes existantes dans le local.

Comme vous pouvez le voir sur le graphique représenté sur la figure 4, lorsque toutes les lampes sont éteintes, toutes les fréquences comprises entre 50 et 250 kHz, subissent une atténuation d'environ 10 dB. Mais si nous allumons toutes les lampes, nous constatons que toutes les fréquences supérieures à 170 kHz, subissent une atténuation d'environ 30 dB.

Nous avons également constaté, que seules les fréquences comprises entre 150 et 160 kHz subissent une atténuation mineure. Nous avons donc basé notre étude sur ces constatations pour réaliser l'émetteur et le récepteur que nous vous proposons ici.

Nous prévoyons déjà que certains nous demanderont si cet appareil peut être utilisé comme interphone, nous pouvons répondre immédiatement que c'est possible. Bien entendu, chaque "poste" devra disposer d'un émetteur et d'un



Figure 2 : En reliant le récepteur FM à une prise du secteur 220 volts, nous capterons les signaux sonores envoyés par l'émetteur.

récepteur. Il suffira alors d'appliquer, sur l'entrée de l'émetteur, le signal dûment amplifié d'un microphone.

Même si vous ne réalisez pas ce projet, il sera très instructif de savoir comment on peut moduler en FM une fréquence de 150-160 kHz.

L'émetteur FM sur 150-160 kHz

Pour réaliser un émetteur modulé en fréquence sur des fréquences aussi basses, nous ne pouvions pas utiliser un classique oscillateur LC, car il aurait été presque impossible de faire varier la fréquence, par l'intermédiaire de diodes varicap.

Pour résoudre ce problème, nous avons réalisé un simple VCO (oscillateur contrôlé en tension) en utilisant le circuit intégré NE555 et nous avons modulé en FM le signal carré disponible sur sa broche 3 en appliquant le signal BF sur sa broche 5.

Pour connaître, avec une bonne approximation, quelle sera la fréquence générée par le NE555, nous pouvons utiliser la formule suivante :

$$\text{kHz} = 525 : (\text{R12 kilohms} \times \text{C12 nanofarads})$$

Dans notre projet, la valeur de la résistance R12 est de 1,5 kilohm et celle du condensateur C12 est de 2,2 nanofarads, théoriquement nous devrions obtenir la fréquence suivante :

$$525 : (1,5 \times 2,2) = 159 \text{ kHz}$$

Nous avons souligné que, théoriquement, nous devrions obtenir une fréquence de 159 kHz car nous devons tenir compte de la tolérance des résistances et des condensateurs qui se situe autour des $\pm 10\%$.

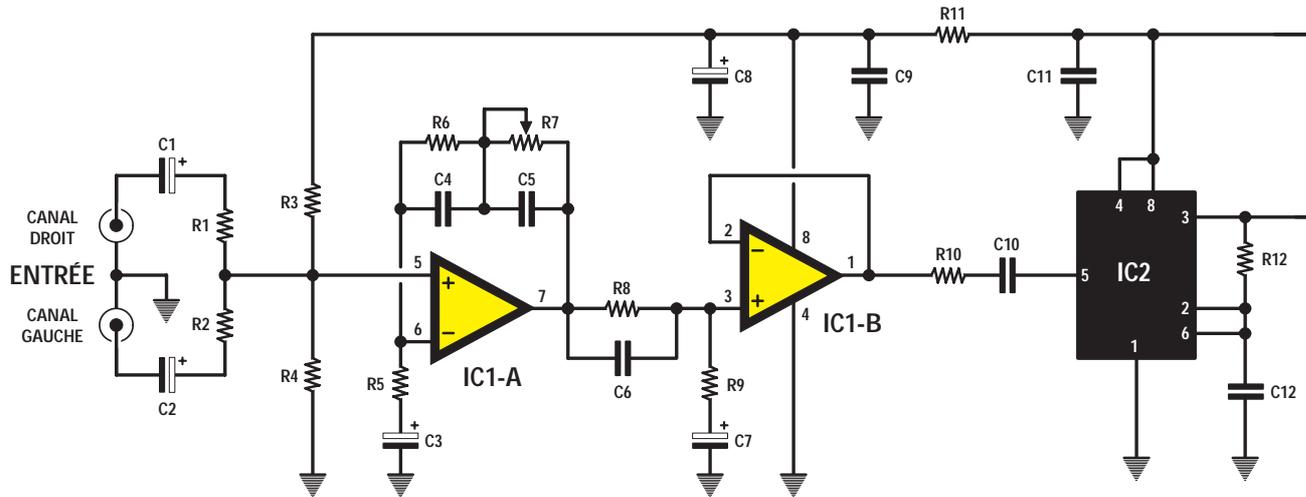
En figure 3, nous avons représenté le schéma complet de l'étage émetteur modulé en FM.

Le signal stéréo que nous avons appliqué sur les bornes d'entrée situées à gauche du schéma, est transformé en signal mono par le mélangeur passif constitué par les deux résistances R1 et R2. Le signal BF peut être prélevé sur la sortie ligne, présente sur l'arrière de chaque préamplificateur, ou bien sur la sortie casque. Nous avons prévu une entrée stéréo car, si nous ne modulons le signal qu'avec un seul canal, cela se ressentirait dans le récepteur. Pour ceux qui ne disposent que d'un signal mono, ils pourront indifféremment l'appliquer sur l'une ou l'autre des entrées.

Le signal BF ainsi mélangé, rejoint l'entrée non inverseuse (broche 5) du premier amplificateur opérationnel IC1/A, disponible dans le MC1458. La modification de la position du curseur de R7, disposé entre la broche de sortie et la broche inverseuse 6, permet de faire varier l'amplification en tension du signal d'un minimum de 2 fois à un maximum de 12 fois.

Avant de rejoindre la broche 3 du second amplificateur IC3/B, le signal passe à travers un filtre de préaccentuation composé de R8-C6 et de R9-C7 permettant de relever les fréquences aiguës.

Figure 3 : Schéma électrique de l'émetteur FM qui utilise le secteur 220 volts pour transmettre à distance les signaux BF qui sont appliqués sur ses deux entrées situées à gauche. Le potentiomètre ajustable R7 sert à faire varier le gain de l'étage préamplificateur IC1/A.



Liste des composants de l'émetteur FM LX.1416

R1 : 2,2 kΩ	C18 : 100 µF électrolytique
R2 : 2,2 kΩ	C19 : 100 nF polyester
R3 : 100 kΩ	C20 : 100 nF polyester
R4 : 100 kΩ	C21 : 470 µF électrolytique
R5 : 4,7 kΩ	C22 : 4,7 µF électrolytique
R6 : 4,7 kΩ	C23 : 1,5 nF céramique
R7 : 50 kΩ trimmer	C24 : 22 nF pol. 1 000 V
R8 : 22 kΩ	C25 : 22 nF pol. 1 000 V
R9 : 4,7 kΩ	JAF1 : Self 1 mH
R10 : 6,8 kΩ	JAF2 : Self 1 mH
R11 : 100 Ω	JAF3 : Self 47 mH
R12 : 1,5 kΩ	JAF4 : Self 47 mH
R13 : 4,7 kΩ	MF1 : Pot MF 470 kHz
R14 : 820 Ω	RS1 : Pont redresseur 100 V 1 A
R15 : 18 kΩ	DZ1 : Diode zener 30 V 1/2 W
R16 : 5,6 kΩ	TR1 : Transistor NPN BC547
R17 : 1 kΩ	TR2 : Transistor NPN BC547
R18 : 100 Ω	IC1 : Circuit intégré MC1458
R19 : 100 Ω	IC2 : Circuit intégré NE555
C1 : 10 µF électrolytique	IC3 : Régulateur L7812
C2 : 10 µF électrolytique	F1 : Fusible 1 A
C3 : 2,2 µF électrolytique	T1 : Transform. 12 W (T012.04)
C4 : 1 nF polyester	sec. 12 A 0,8 A
C5 : 100 pF céramique	S1 : Interrupteur
C6 : 3,3 nF polyester	
C7 : 2,2 µF électrolytique	
C8 : 10 µF électrolytique	
C9 : 100 nF polyester	
C10 : 1 µF polyester	
C11 : 100 nF polyester	
C12 : 2,2 nF polyester	
C13 : 680 pF céramique	
C14 : 220 pF céramique	
C15 : 680 pF céramique	
C16 : 10 nF céramique	
C17 : 10 µF électrolytique	

Note
(Sauf spécifications contraires)
- toutes les résistances sont des 1/4 W 5 %,
- les condensateurs électrolytiques ont une tension de service de 25 V mini.

Le signal BF présent sur la sortie (broche 1) de IC1/B est appliqué à travers R10-C10 sur la broche 5 de IC2, le NE555, qui permet de moduler en FM la fréquence qui sort par la broche 3.

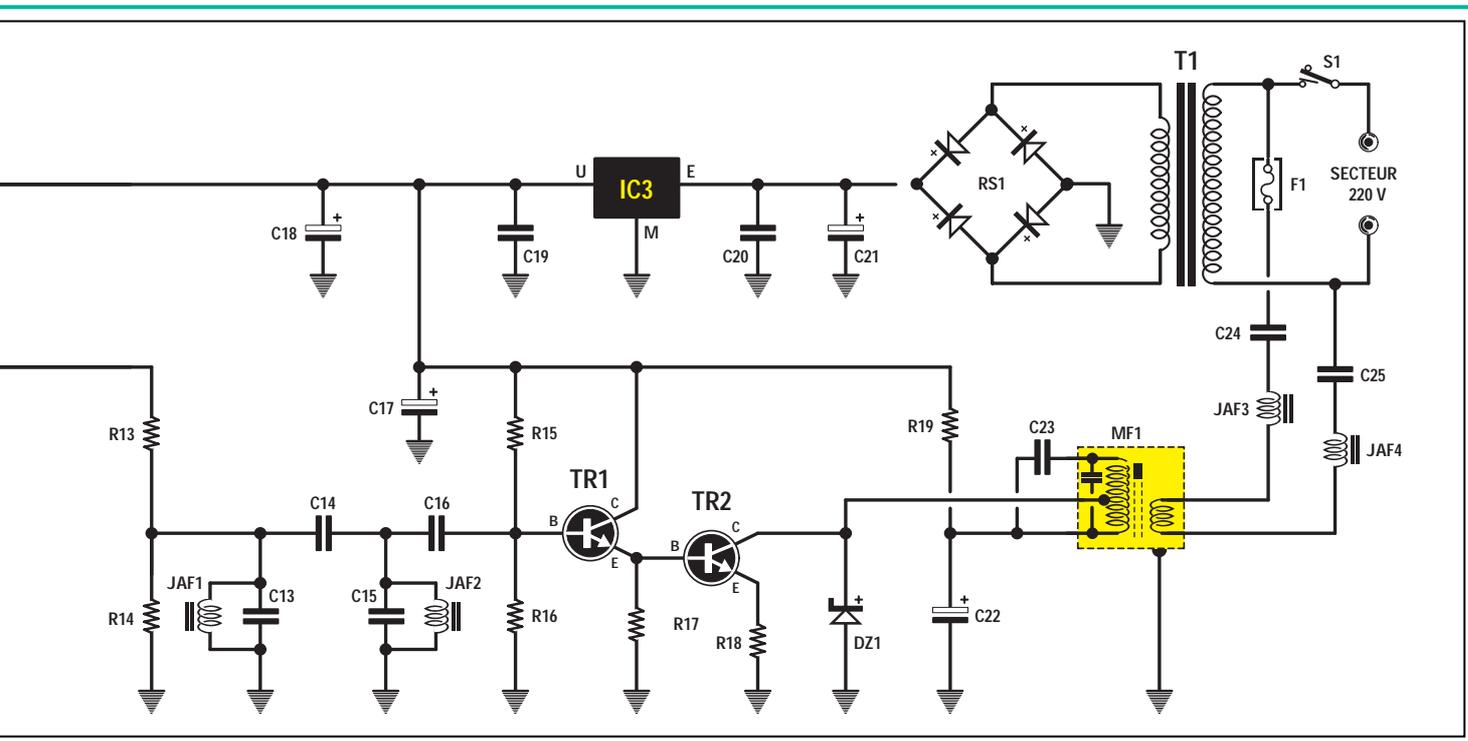
Avant d'atteindre la base du transistor TR1, ce signal carré est transformé en un signal sinusoïdal par le filtre passe-bande composé de JAF1-C13 et de JAF2-C15 afin d'éviter de transmettre une infinité de fréquences harmoniques qui pourraient perturber la réception.

Le signal est ensuite amplifié par le transistor TR2 et appliqué sur la bobine MF1 accordée sur 150-160 kHz.

La diode zener DZ1, placée entre le collecteur de TR2 et la masse, ne sert pas à stabiliser la tension d'alimentation, mais seulement à protéger ce transistor des éventuels pics de tension présents sur le secteur 220 volts qui pourraient l'atteindre à travers MF1.

Le signal de 150-160 kHz est prélevé du secondaire de la bobine MF1 et modulé en FM. Il est ensuite appliqué sur les fils du secteur 220 volts par l'intermédiaire des inductances JAF3-JAF4 de 47 microhenrys et des deux condensateurs C24-C25 de 22 000 picofarads.

Les deux inductances et les deux condensateurs, se comportent comme un filtre passif qui permet de laisser passer vers la ligne électrique



les fréquences comprises entre 149 et 162 kHz uniquement.

Si nous voulons calculer la fréquence centrale d'accord, nous pouvons utiliser la formule suivante :

$$\text{kHz} = \frac{159\,000}{\sqrt{\text{picofarad} \times \text{microhenry}}}$$

Ainsi, avec les valeurs choisies nous obtenons :

$$159 : \sqrt{22\,000 \times 47} = 156,36 \text{ kHz}$$

Tout l'étage émetteur est alimenté par une tension stabilisée de 12 volts fournie par le circuit intégré IC3.

Etage récepteur pour les 150-160 kHz

Sur la figure 7 nous avons représenté le schéma de l'étage récepteur FM accordé sur 150-160 kHz.

Le signal HF que nous prélevons de la ligne électrique 220 volts, à travers le filtre passif composé également dans ce cas de deux inductances de 47 µH (voir JAF1-JAF2) et de deux condensateurs de 22 nF (voir C1-C2), est appliqué sur l'enroulement secondaire de la bobine MF1 et, par induction, passe sur l'enroulement primaire accordé sur 150-160 kHz.

Le signal présent sur le primaire de la bobine MF1, est appliqué à travers C4-

R1 sur la gate (porte) du FET FT1 qui procède à son amplification.

Les deux diodes DS1-DS2 montées en opposition sur l'entrée servent à éviter que des pics de tension présents sur le secteur 220 volts puissent atteindre le transistor FT1 et l'endommager.

L'inductance JAF3 de 100 µH, avec en parallèle le condensateur C6 de

10000 pF et la résistance R4 que nous trouvons sur le drain du transistor FT1, forment un circuit d'accord à large bande sur la fréquence centrale de :

$$159\,000 : \sqrt{10\,000 \times 100} = 159 \text{ kHz}$$

Le signal HF amplifié, disponible sur le drain de FT1, est prélevé à travers le condensateur C8 et appliqué sur la

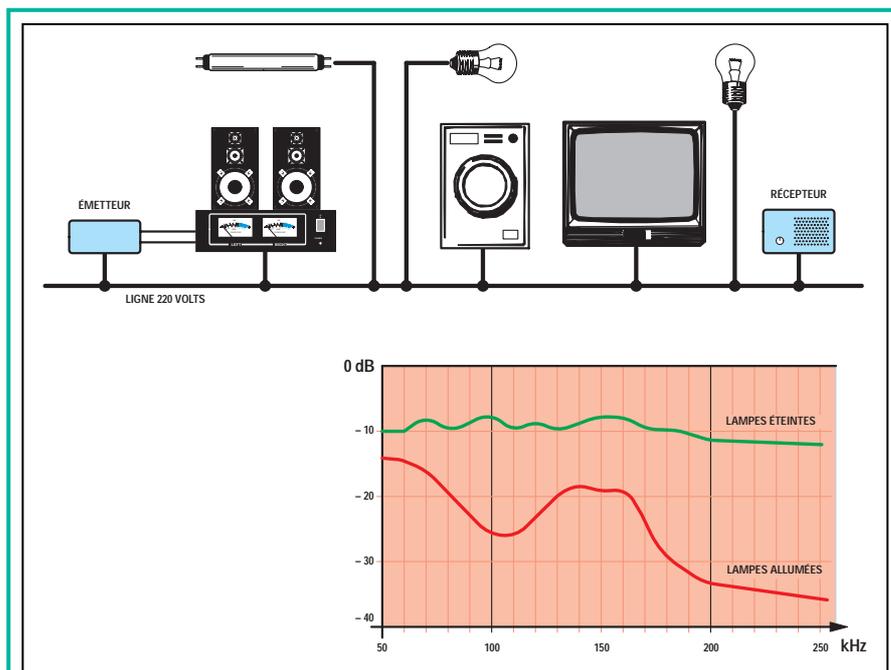


Figure 4 : Sur le graphique, nous pouvons voir l'atténuation en décibels des fréquences comprises entre 50 kHz et 250 kHz au moment où toutes les lampes du réseau sont allumées et au moment où elles sont toutes éteintes. Comme vous pouvez le constater, les fréquences qui subissent une atténuation mineure, sont comprises entre 130 et 160 kHz.

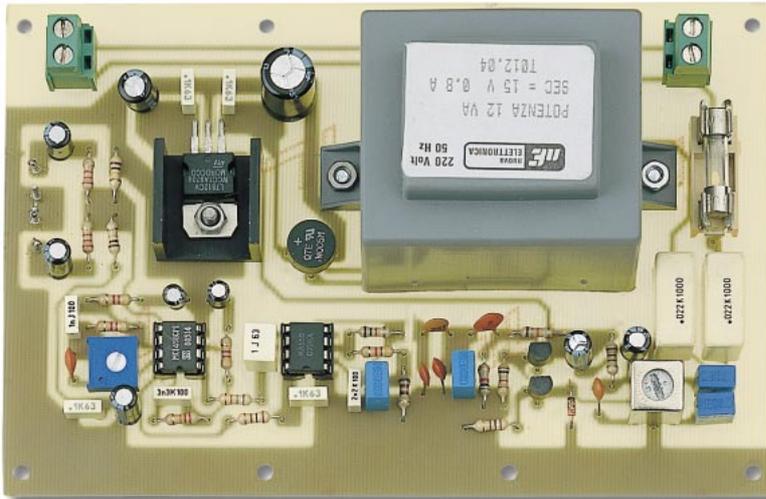


Figure 5 : Photo de l'émetteur monté. Sur la figure 10, vous trouverez le schéma d'implantation des composants.

broche 1 du circuit intégré IC1, un démodulateur FM type TCA3089.

A l'intérieur de ce circuit intégré (voir figure 9), nous trouvons un étage pré-amplificateur, suivi d'un étage limiteur d'amplitude et d'un démodulateur FM à quadrature.

Sur la broche 6 nous disposons du signal BF qui est appliqué sur l'entrée 2 du circuit intégré IC2, un TDA7052/B, à travers R9. IC2 est un amplificateur de puissance qui permet de piloter un petit haut-parleur de 1 ou 2 watts.

Comme vous pouvez le noter, le potentiomètre de volume n'est pas relié en série avec le signal BF comme cela se fait habituellement. En effet, il est monté en résistance variable entre la broche 4 et la masse. La variation de sa valeur ohmique entraîne la variation du niveau sonore. De ce fait, aucun signal BF ne circule dans le potentiomètre. Cela nous permet de le relier éventuellement à une distance importante, sans avoir besoin d'utiliser du câble blindé.

Tout l'étage récepteur est alimenté par une tension stabilisée de 12 volts fournie par le circuit intégré IC3.

Réalisation pratique de l'émetteur

Tous les composants sont montés sur le circuit imprimé LX.1416, comme cela est représenté sur le schéma d'implantation de la figure 10.

Nous vous conseillons, comme à l'accoutumé, de commencer par monter et

souder les composants les plus bas, résistances, supports de circuits intégrés et même le potentiomètre ajustable R7.

Après cela, montez la diode zener DZ1 en orientant la bague de repère vers le condensateur C17.

Poursuivez le montage en soudant tous les condensateurs céramiques, les condensateurs polyesters et, en dernier, les condensateurs chimiques en respectant la polarité de leurs pattes (la patte longue est le "+", la courte, le "-").

Après ces composants, vous pouvez insérer les inductances JAF en faisant attention à leur marquage. Sur les deux inductances JAF1-JAF2 le marquage est 1K, par contre sur JAF3-JAF4 le mar-

quage est 47. Près de ces deux dernières inductances, il faut monter la bobine MF1 et, à sa gauche, les deux transistors TR1 et TR2 en orientant la partie plate de leur corps vers le transformateur T1.

Comme vous pouvez le voir sur le schéma pratique de câblage des composants de la figure 10, le circuit intégré stabilisateur IC3 est fixé sur le circuit imprimé sur un petit dissipateur en forme de U.

Près du circuit intégré IC3, insérez le pont redresseur RS1, le signe "+" orienté vers IC3.

Pour compléter le montage, insérez les deux borniers à 2 plots, puis le porte-fusible et, en dernier, le transformateur d'alimentation T1, qui sera fixé sur le circuit imprimé à l'aide de deux vis.

Après avoir terminé le montage, insérez dans leur support respectif, les circuits intégrés IC1, référencé CA1458 ou MC1458 et IC2, le circuit NE555 ou KA555. Le repère en U de chaque circuit intégré est orienté vers le bas.

Réalisation pratique du récepteur

Tous les composants du récepteur sont montés sur le circuit imprimé LX.1417 (voir figure 11).

Comme pour l'émetteur, montez en premier les résistances et les supports des circuits intégrés IC1 et IC2.

Montez ensuite les deux diodes DS1 et DS2 en orientant leur bague en

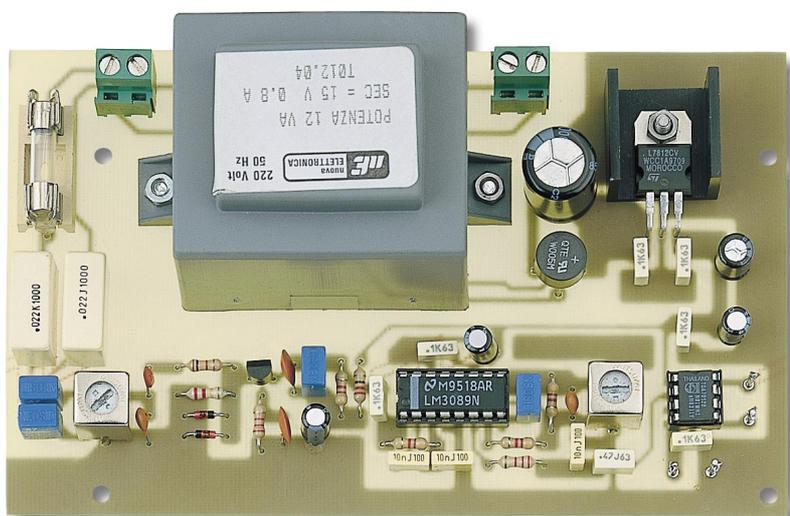


Figure 6 : Photo du récepteur monté. Sur la figure 11, vous trouverez le schéma d'implantation des composants.

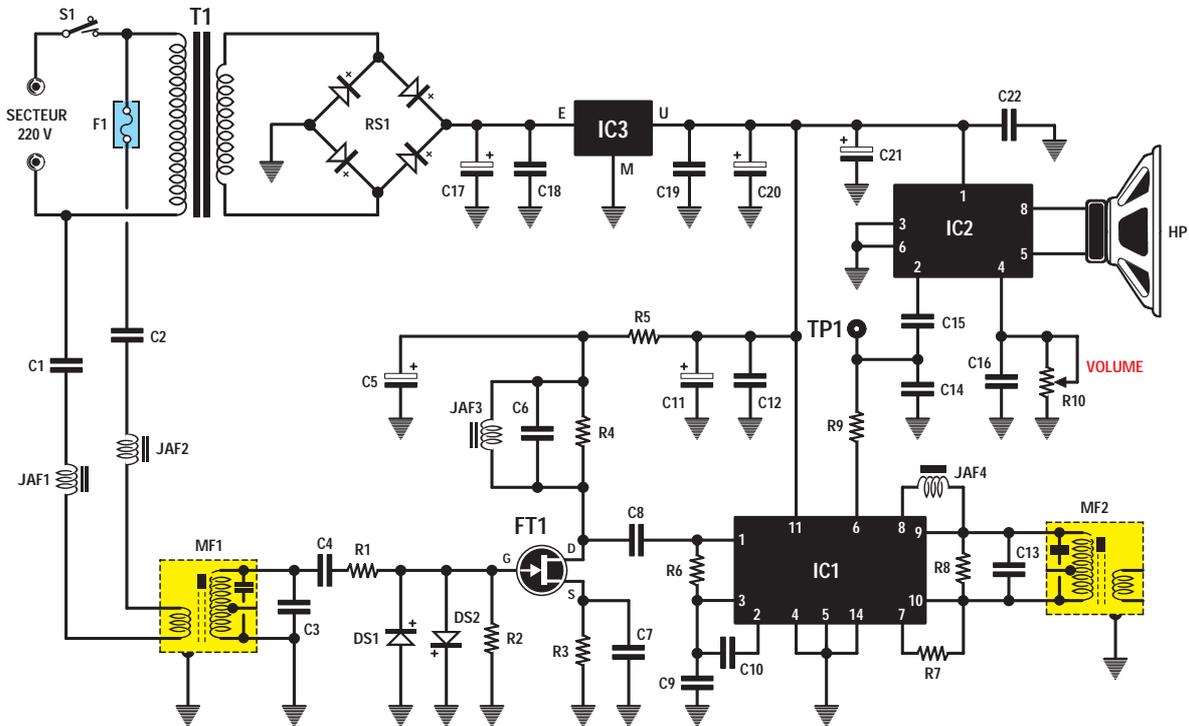


Figure 7 : Schéma électrique du récepteur FM accordé sur 150-160 kHz.
Si vous voulez améliorer la qualité du son, fixez le haut-parleur dans une enceinte acoustique en bois.

opposition, une dans un sens, l'autre dans l'autre.

Insérez ensuite tous les condensateurs céramiques, polyester et, en dernier, les condensateurs chimiques en faisant attention à la polarité de leurs pattes (la plus longue indique le positif).

Après ces composants, vous pouvez monter les deux inductances JAF1-JAF2, marquée 47, puis l'inductance JAF3, marquée, quant à elle, 100 et, enfin, l'inductance JAF4, marquée 2,2K. Près de JAF3, insérez le transistor FT1, en orientant la partie plate de son corps vers T1.

Ensuite, montez les deux bobines MF1 et MF2 ainsi que le circuit intégré stabilisateur IC3, fixé sur le circuit imprimé sur un petit dissipateur en forme de U.

Près du condensateur chimique C17, montez le pont redresseur RS1 en orientant le signe positif vers la droite.

Pour terminer le montage, insérez les deux borniers à 2 plots, puis le porte-fusible et le transformateur d'alimentation T1, ce dernier étant fixé au circuit imprimé par deux vis.

Insérez à présent les deux circuits intégrés dans leur support respectif, le repère en U de IC1 vers la gauche et le repère en U de IC2 vers le haut (voir figure 11).

Liste des composants du récepteur FM LX.1417

R1	: 1 kΩ	C21	: 47 µF électrolytique
R2	: 220 kΩ	C22	: 100 nF polyester
R3	: 2,2 kΩ	JAF1	: Self 47 µH
R4	: 4,7 kΩ	JAF2	: Self 47 µH
R5	: 220 Ω	JAF3	: Self 100 µH
R6	: 4,7 kΩ	JAF4	: Self 2,2 mH
R7	: 4,7 kΩ	MF1	: Pot MF 470 kHz
R8	: 4,7 kΩ	MF2	: Pot MF 470 kHz
R9	: 2,7 kΩ	RS1	: Pont redresseur 100 V 1 A
R10	: 1 MΩ pot. lin.	DS1	: Diode 1N4148
C1	: 22 nF pol. 1 000 V	DS2	: Diode 1N4148
C2	: 22 nF pol. 1 000 V	FT1	: Transistor FET J310
C3	: 1,5 nF céramique	IC1	: Circuit intégré TCA3089
C4	: 1,2 nF céramique	IC2	: Circuit intégré TDA7052/B
C5	: 10 µF électrolytique	IC3	: Régulateur L7812
C6	: 10 nF céramique	F1	: Fusible 1 A
C7	: 10 nF céramique	T1	: transform. 12 W (T012.04) sec. 12 V 0,8 A
C8	: 100 nF polyester	S1	: Interrupteur
C9	: 10 nF polyester	AP	: Haut-parleur 8 Ω
C10	: 10 nF polyester		
C11	: 10 µF électrolytique		
C12	: 100 nF polyester		
C13	: 1,5 nF céramique		
C14	: 10 nF polyester		
C15	: 470 nF polyester		
C16	: 100 nF polyester		
C17	: 1 000 µF électrolytique		
C18	: 100 nF polyester		
C19	: 100 nF polyester		
C20	: 100 µF électrolytique		

Note :
(Sauf spécifications contraires)
- toutes les résistances sont des 1/4 W 5 %,
- les condensateurs électrolytiques ont une tension de service de 25 V mini.

Montage dans les coffrets

Pour l'émetteur, nous avons choisi un coffret standard en plastique de couleur noire dont les faces avant et arrière

en aluminium ne sont pas percées. En fonction de l'emplacement que vous allez affecter à cet émetteur et en fonction des raccordements à y effectuer, vous percerez quatre trous, répartis à l'avant et à l'arrière, en fonction de vos

besoins. Deux serviront à fixer les prises d'entrées, un pour fixer l'interrupteur, et le dernier pour le passage du câble d'alimentation. On peut, comme sur la photo de la figure 1, percer 3 trous sur la face avant pour les entrées et l'interrupteur et le dernier sur la face arrière pour le cordon secteur.

Il est également possible de percer 1 seul trou sur la face avant pour l'interrupteur et les 3 autres sur la face arrière pour les entrées et le cordon secteur.

Pour le récepteur, nous avons choisi un coffret en plastique de forme pupitre de couleur blanche, fourni avec sa face avant percée et sérigraphiée. Le petit

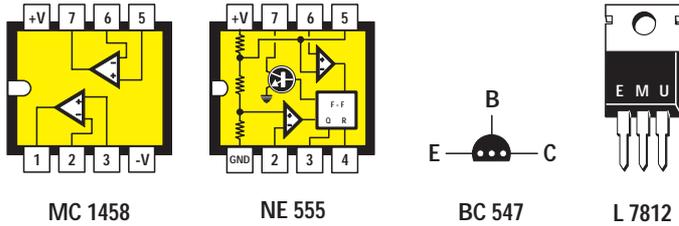


Figure 8 : Brochages des circuits intégrés, vus de dessus, et du transistor, vu de dessous, utilisés dans l'émetteur.

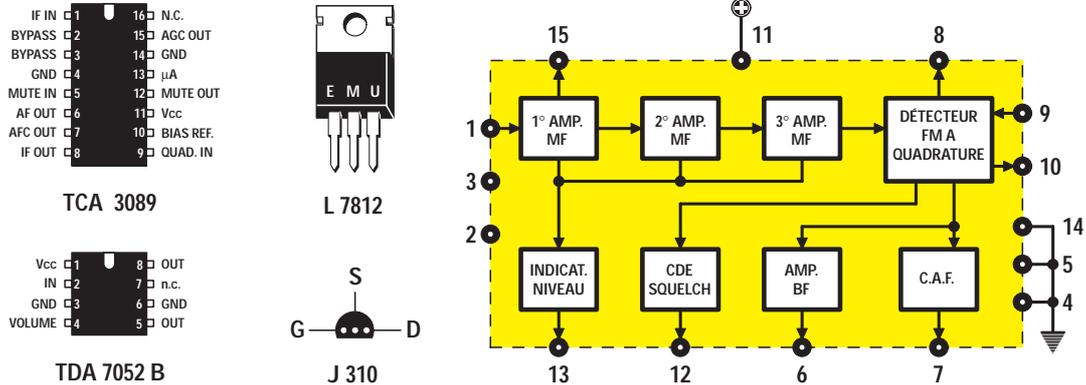


Figure 9 : Brochages des circuits intégrés TCA3089 et TDA7052/B, vus de dessus, et du transistor J310, vu de dessous, utilisés dans le récepteur. A droite, le schéma synoptique du TCA3089.

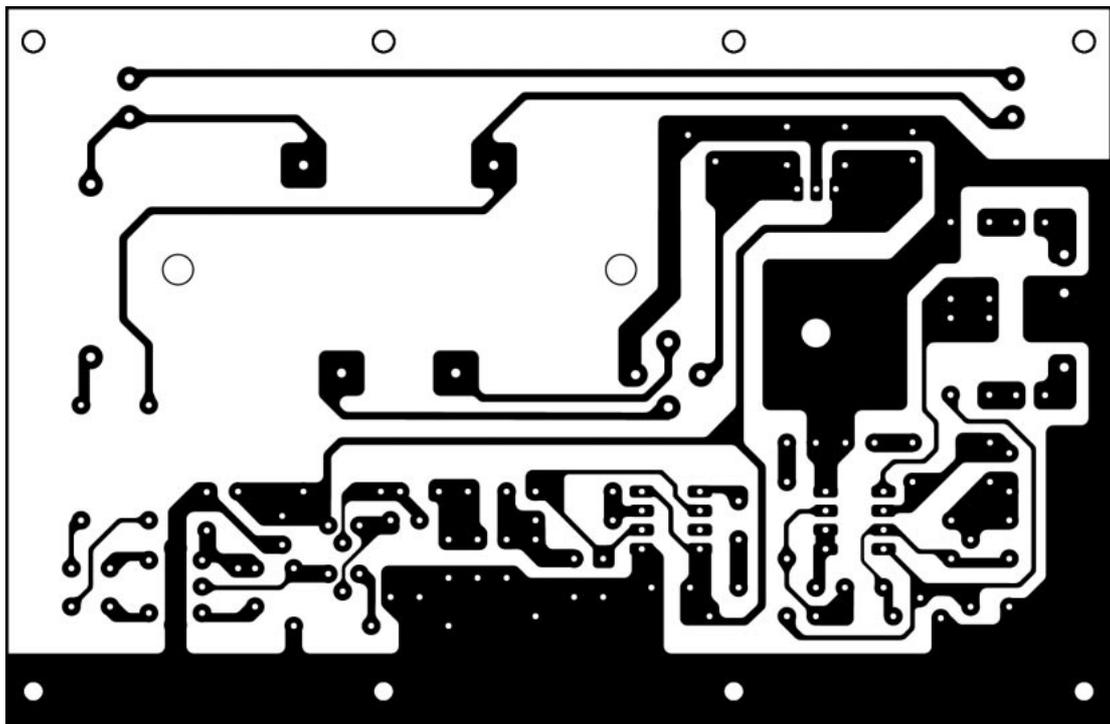


Figure 10b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé de l'émetteur FM LX.1416.

haut-parleur est fixé sur le panneau à l'aide de trois vis en métal et de trois rondelles plates.

Il est également possible de relier les deux fils qui sortent des broches 5 et 8 du circuit intégré TDA.7052/B à une petite enceinte acoustique de 8 ohms.

Réglages

Régler l'émetteur et le récepteur est une opération très simple et pour cela il faut procéder de la façon suivante.

1 - Tourner le noyau de la bobine MF1 de l'émetteur à mi-course.

2 - Après avoir relié l'émetteur à une prise du secteur 220 volts, reliez le récepteur à une prise située dans une pièce contiguë et allumez-le.

3 - Prenez un multimètre et reliez-le entre le point TP1 et la masse. Tournez lentement le noyau de la bobine MF2 du

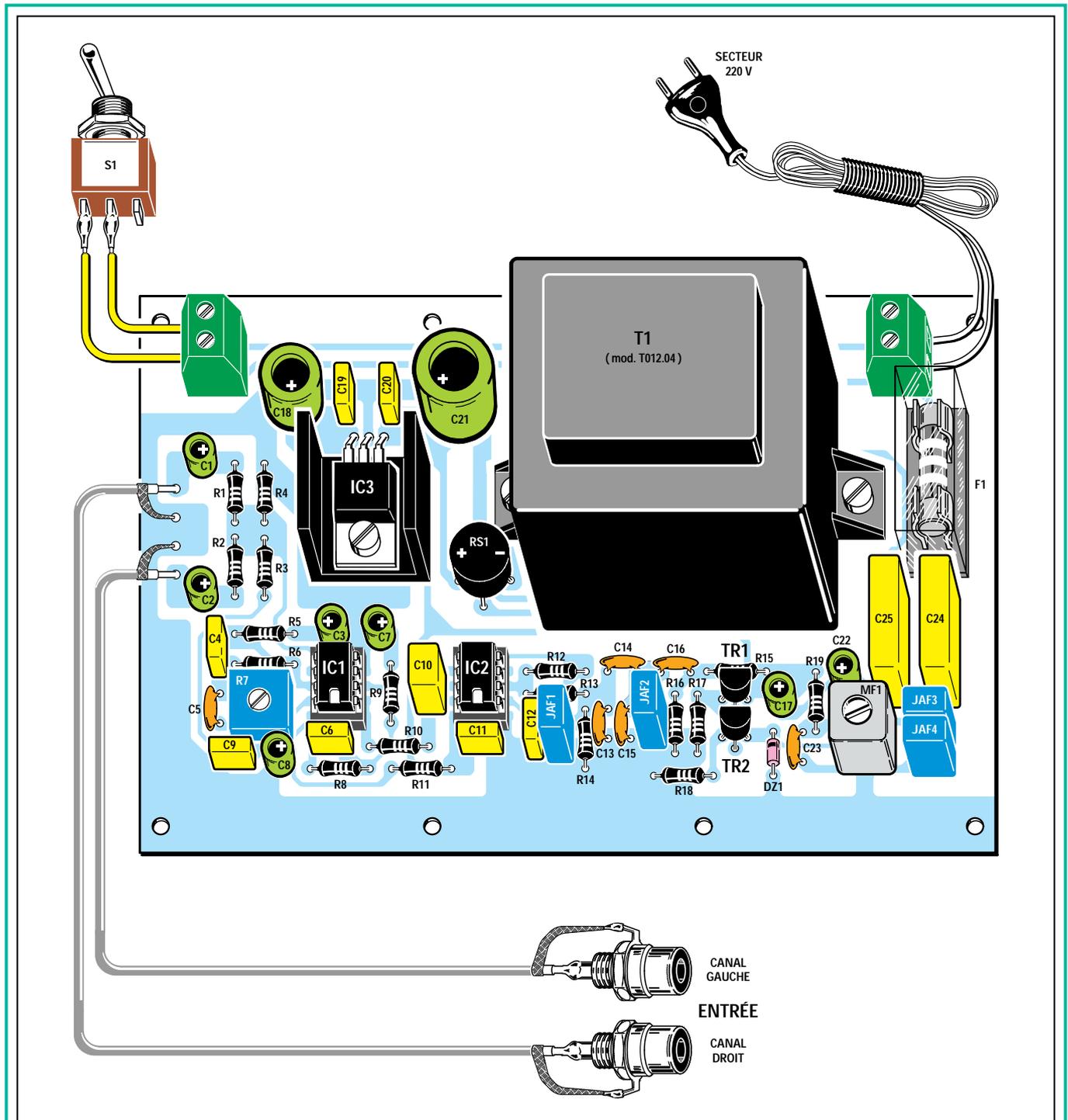


Figure 10a : Schéma d'implantation des composants de l'émetteur FM à courant porteur accordé sur la fréquence de 150-160 kHz.

Nous vous rappelons que, sur le corps des inductances JAF1 et JAF2, nous trouvons le marquage 1K, par contre, sur les inductances JAF3 et JAF4, le marquage est 47. Si vous prélevez le signal BF de la sortie stéréo d'un préamplificateur, il faut appliquer les signaux sur les deux prises, canal droit et canal gauche.

Le mélangeur passif composé des résistances R1-R2 transforme le signal en un signal mono. Si vous prélevez le signal d'une sortie mono, vous pouvez l'appliquer sur une seule des deux prises.

Après avoir tourné à mi-course le curseur de R7, vous pouvez le tourner dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse pour augmenter ou réduire le gain de l'amplificateur opérationnel IC1/A.

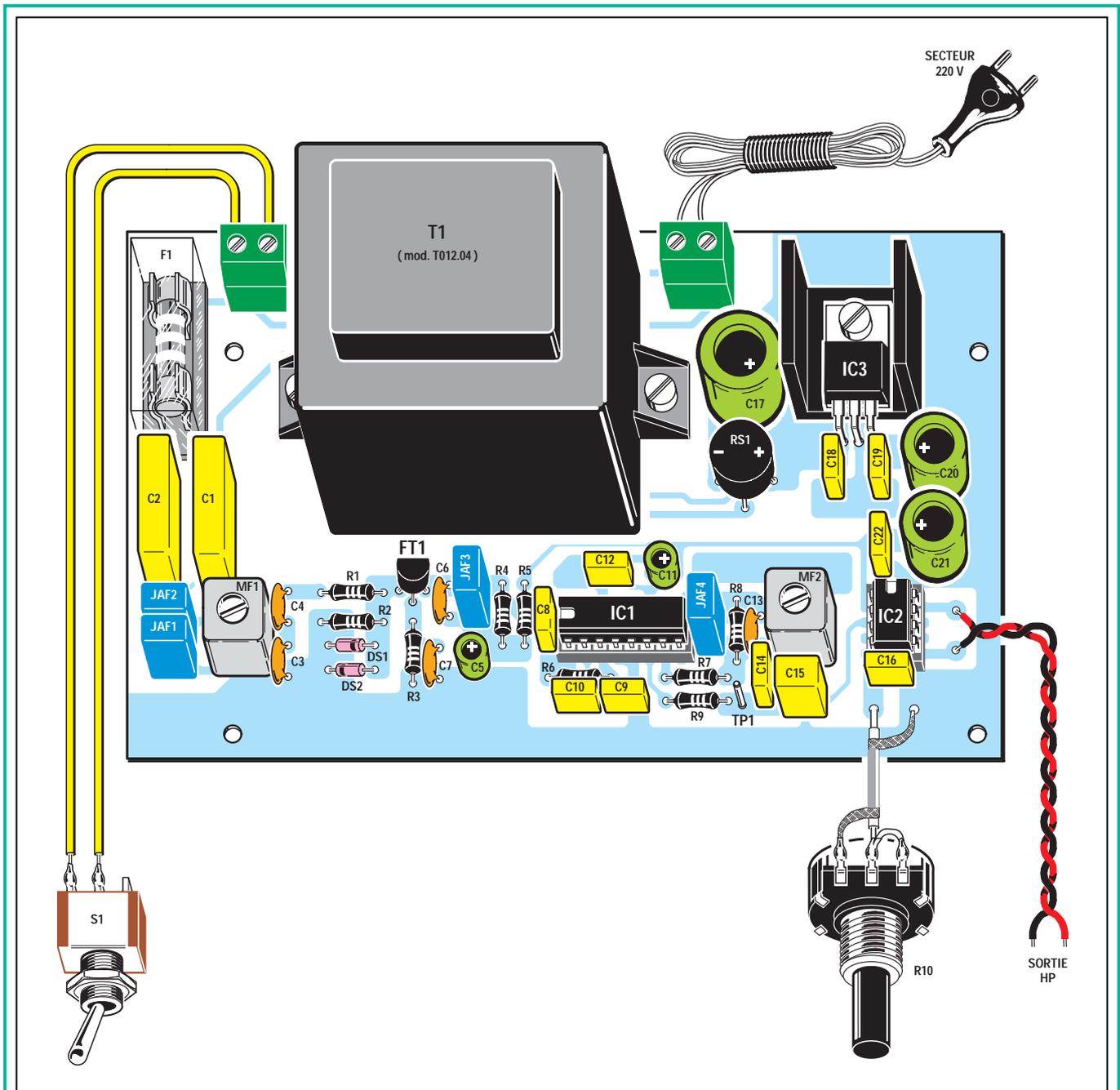


Figure 11a : Schéma d'implantation des composants du récepteur FM accordé sur la fréquence de 150-160 kHz. Après avoir allumé l'émetteur, tournez le noyau de la bobine MF2 de manière à obtenir, sur le point test TP1, une tension de 6 volts. Le noyau de la bobine MF1 est réglé pour le maximum de sensibilité, après avoir connecté le récepteur à une distance de 80 à 100 mètres de l'émetteur.

récepteur jusqu'au moment où vous lisez une tension de 6 volts sur le multimètre.

4 - Si vous éteignez l'émetteur, vous entendez dans le récepteur un bruit assez fort, car ce dernier ne capte plus aucun signal HF.

5 - À présent, reliez sur l'entrée de l'émetteur un signal BF que vous pouvez prélever de la prise casque d'un petit récepteur radio.

6 - Reliez le récepteur à une prise très éloignée de celle où est relié l'émetteur, puis tournez le noyau de la bobine

MF1 du récepteur (vous pouvez également tourner le noyau de MF1 de l'émetteur), jusqu'au moment où le son augmente d'intensité.

7 - Si, pour écouter le son, vous devez tourner le potentiomètre de volume au maximum, il faut préamplifier un peu plus le signal BF de l'émetteur. Pour cela il faut agir sur le potentiomètre ajustable R7.

Quelques notes utiles

Le récepteur et l'émetteur doivent être reliés au secteur 220 volts alimenté par

le même compteur. En effet, si le récepteur est placé sur une ligne électrique alimentée par un compteur différent, le signal subira une atténuation élevée.

Si, durant la réception, vous constatez un bruit de fond, cela signifie que vous n'avez pas réglé correctement le noyau de la bobine MF2 du récepteur. Parfois, ce bruit est également produit par l'alimentation à découpage des ordinateurs d'ancienne génération. Ces alimentations ne sont pas correctement blindées et, par conséquent, génèrent, sur le secteur, une quantité d'harmoniques qui perturbent le récepteur.

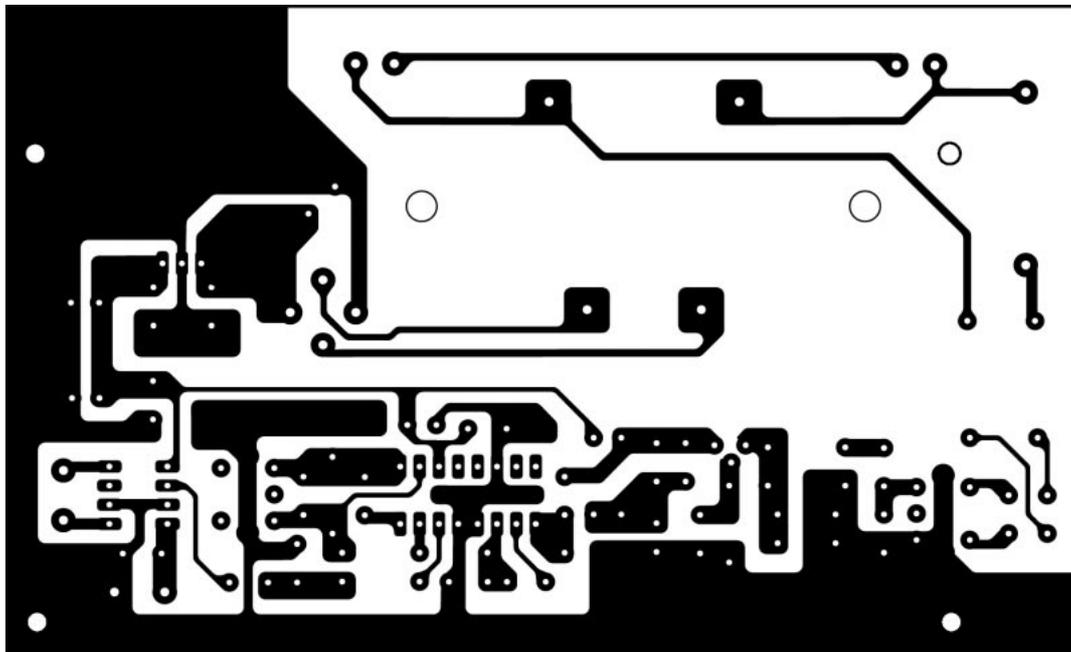


Figure 11b : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du récepteur FM LX.1417.

Si vous éteignez l'ordinateur concerné, vous noterez la disparition du bruit.

Si vous voulez éliminer cet inconvénient, vous devez insérer un filtre anti-parasites entre la prise de l'ordinateur et la prise du secteur 220 volts.

Où trouver les composants

Dessins des circuits imprimés et listes des composants étant fournis, vous pouvez vous approvisionner, de préférence, auprès de nos annonceurs.

Les circuits imprimés peuvent être acquis séparément et, pour ceux qui préfèrent le "tout prêt" un kit est également disponible. Voir publicités dans la revue.

◆ N. E.

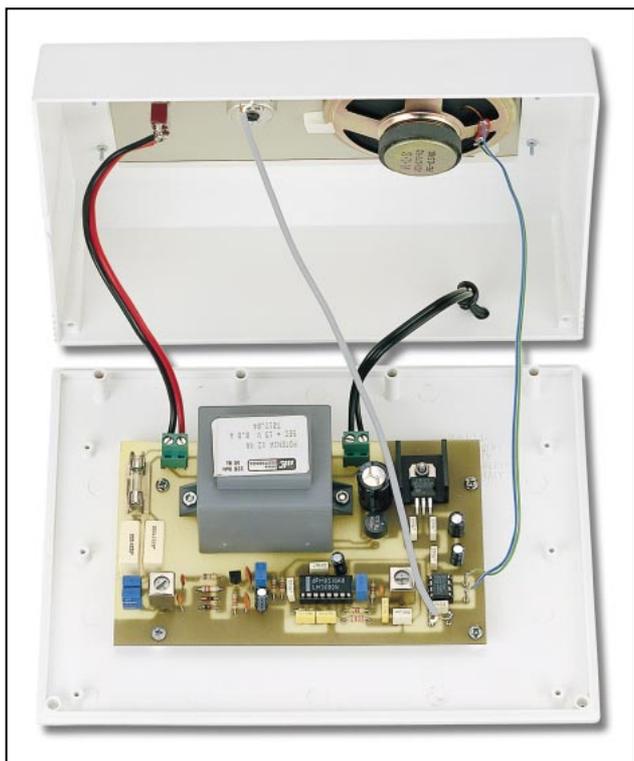


Figure 12 : Le circuit imprimé du récepteur est fixé sur le fond du coffret de couleur blanche visible sur la figure 2. Sur le panneau frontal en aluminium, sont fixés le potentiomètre de volume et le haut-parleur.

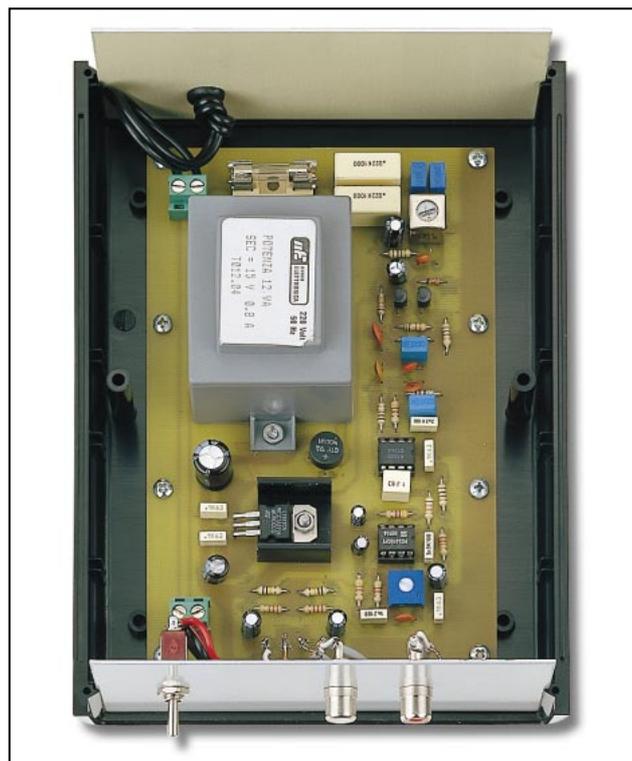


Figure 13 : Le circuit imprimé de l'émetteur est fixé sur le fond du coffret en plastique de couleur noire visible sur la figure 1.

Comme le montre la description du rôle des différents bits, le registre EECON1 permet de travailler avec la mémoire EEPROM contenue dans les microcontrôleurs de Microchip. Voyons donc en détail les opérations à effectuer pour lire ou écrire une case de la mémoire non volatile.

Lecture d'une case de la mémoire EEPROM

Pour lire une case mémoire, il suffit de transférer l'adresse de cette mémoire dans le registre EEADR et de mettre ensuite le bit de lecture (RD) du registre EECON1 à 1. Le contenu de la case mémoire sera présent dans le registre EEDATA à partir du cycle suivant.

Voyons donc une séquence possible d'instructions pour lire par exemple le contenu de la case mémoire EEPROM d'adresse 5 :

```
EEADR    equ    09
EEDATA   equ    08
EECON1   equ    88
```

```
MOVLW    05
MOVWF    EEADR    ;met en EEADR
                    ;l'adresse de la
                    ;case mémoire
BSF      EECON1,0 ;active la lecture
```

Même si nous n'avons pas encore analysé en détail le jeu d'instructions des PIC, vous pouvez essayer de comprendre le sens du listing que nous venons d'illustrer. Dans la suite de ce cours, nous consacrerons plusieurs pages à l'explication approfondie de chacune des instructions.

Voyons donc ce qui se passe lorsque l'on tape les instructions énoncées ci-dessus. Les directives "equ" permettent d'attribuer aux registres EEADR, EEDATA et EECON1 leurs adresses mémoires respectives. La première ins-

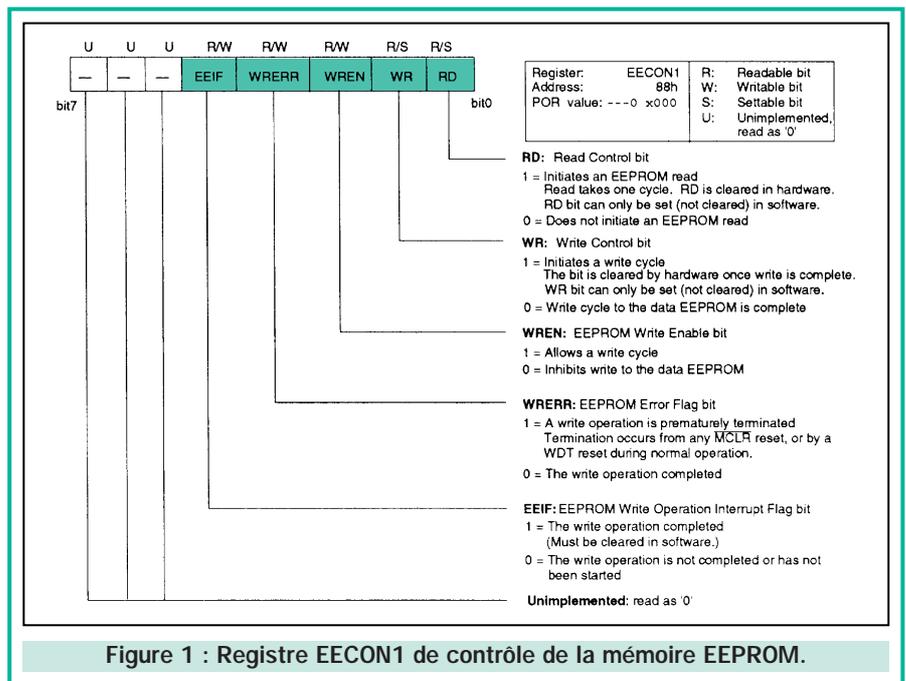


Figure 1 : Registre EECON1 de contrôle de la mémoire EEPROM.

truction du listing met 05 dans le registre W (le registre de travail utilisé par le micro) pour ensuite le transférer, grâce à "MOVWF", dans le registre d'adresse EEADR. L'instruction "BSF" met alors à 1 le bit D0 du registre EECON1 qui représente le bit de démarrage de l'opération de lecture de la donnée.

A partir de l'instruction suivante, il vous sera possible de lire et d'utiliser le contenu du registre EEDATA, dans lequel est justement placé le contenu de la case mémoire en question.

Ecriture d'une case de la mémoire EEPROM

L'écriture d'une case mémoire requiert une procédure plus complexe que sa lecture. Il vous faudra donc redoubler d'attention et disposer évidemment de davantage d'instructions afin d'éviter d'écrire en mémoire des informations erronées.

Il faudra en effet :

- mettre l'adresse de la case mémoire dans laquelle vous voulez écrire en EEADR ;
- mettre la donnée que vous voulez écrire en EEDATA ;
- écrire 55h dans le registre EECON2 ;
- écrire AAh dans le registre EECON2 ;
- mettre le bit d'écriture (WR) du registre EECON1 à 1 ;

Pendant la durée de ces opérations, nous vous conseillons de désactiver toutes les interruptions, en agissant sur le registre INTCON. Une fois toutes les instructions énumérées terminées, la donnée est écrite en mémoire. Cette opération prend environ 10 ms.

Lorsque la case mémoire est correctement écrite, le micro met le bit WR à 0 et effectue automatiquement une demande d'interruption à travers le bit EEIF.

Address	Name	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Value on Power-On Reset	Value on all other resets (Note1)
08h	EEDATA	EEPROM data register								xxxx xxxx	uuuu uuuu
09h	EEADR	EEPROM address register								xxxx xxxx	uuuu uuuu
88h	EECON1	—	—	—	EEIF	WRERR	WREN	WR	RD	---0 x000	---0 ?000
89h	EECON2	EEPROM control register 2								-----	-----

Figure 2 : Tableau des registres associés à la mémoire EEPROM avec leurs bits correspondants.
 Légende : x = inconnu ; u = inchangé ; - = non implémenté, lu comme "0" ;
 ? = valeur dépendant des conditions.

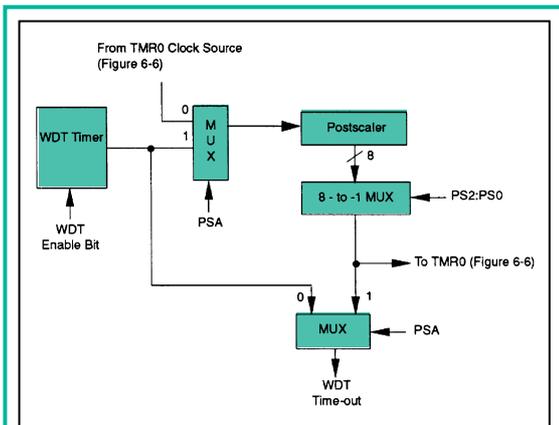


Figure 3 : Schéma synoptique du circuit timer Watchdog.

ne bloque le programme. Dans la famille des PIC, le Watchdog (WDT) est constitué d'un oscillateur RC intégré au microcontrôleur et indépendant de l'horloge. Ce qui veut dire que le WDT est en mesure de fonctionner même si l'horloge est bloquée, par exemple quand le circuit est mis en mode Sleep (veille) pour limiter la consommation d'électricité.

bits PS0, PS1 et PS2 du registre OPTION. Pour remettre à zéro le WDT, il vous suffira d'utiliser l'instruction CLRWDT qui permet de remettre à 0 aussi bien le Watchdog que le Prescaler. Rappelez-vous, enfin, qu'à chaque fois qu'un signal de fin de comptage est généré, le bit TO du registre STATUS est mis à zéro, alors qu'il se trouve normalement à un niveau logique haut. Vous pouvez désactiver complètement le Watchdog, en phase de programmation, en mettant le bit WDTE du registre de configuration à 0 logique.

En fait, le WDT est un compteur qui, passé un certain intervalle de temps

L'oscillateur externe

Comme tous les microcontrôleurs, les PIC ont également besoin d'une horloge externe qui leur permette de synchroniser toutes les opérations qu'ils doivent exécuter. Le PIC 16F84 peut travailler avec quatre configurations différentes d'oscillateur, qui sont sélectionnées lors de la phase de programmation du micro, en initialisant certains bits contenus dans le registre de configuration. Ce registre permet également d'autoriser d'autres fonctions particulières. En ce qui concerne l'oscillateur, les bits à utiliser sont les deux premiers. Trois des quatre modes de fonctionnement de l'oscillateur exigent l'utilisation d'un quartz ou d'un résonateur céramique tandis que le quatrième mode prévoit l'utilisation d'un simple réseau RC (Résistance-Condensateur).

Fonctionnement avec quartz ou résonateur céramique

Pour faire fonctionner l'oscillateur, il suffit d'intercaler, entre les pattes OSC1 et OSC2 du microcontrôleur, un quartz (ou un résonateur céramique) et deux condensateurs comme le montre le schéma de la figure 7.

La valeur des condensateurs varie en fonction du quartz utilisé. Elle est cependant toujours comprise entre 10 et 100 pF. Les trois modes de fonctionnement prévoyant justement l'utilisation d'un quartz ou d'un résonateur

Voyons, dans ce cas également, comment vous pouvez écrire une donnée dans la case mémoire d'adresse 5 :

EEADR	equ	09
EEDATA	equ	08
EECON1	equ	88
EECON2	equ	89
INTCON	equ	0B

```
BCF    INTCON, 7 ;désactive toutes les interruptions
MOVLW 05
MOVWF  EEADR    ;charge l'adresse de la case mémoire
MOVLW 12h
MOVWF  EEDATA   ;charge en EEDATA la donnée à écrire, par exemple 12h
MOVLW 55h
MOVWF  EECON2   ;met 55h en EECON2
MOVLW  AAh
MOVWF  EECON2   ;met AAh en EECON2
BSF    EECON1, 1 ;met à 1 le bit d'écriture de EECON1
BSF    INTCON, 7 ;réactive les interruptions
```

et s'il n'a pas été remis à zéro, génère un Reset (réinitialisation) du microcontrôleur, forçant ainsi le système à recommencer le programme depuis le début. Il faudra donc prévoir d'insérer, à l'intérieur du programme, des instructions assurant la remise à zéro du WDT avant que cet intervalle de temps ne soit écoulé.

Nous abandonnons, pour l'instant, la description de la mémoire EEPROM, que nous reprendrons plus tard en vous proposant des exemples pratiques d'utilisation de cette ressource importante du microcontrôleur.

Le watchdog

Le Watchdog pourrait se traduire "chien de garde" ou plus simplement "surveillant". Le Watchdog est un Timer (compteur) qui est normalement utilisé dans les systèmes à microcontrôleurs comme système de sécurité afin d'éviter qu'une cause accidentelle et non prévue par le programmeur

Si le dispositif se trouve en mode Sleep, le WDT permet de faire sortir le microcontrôleur de ce mode. Quand le Watchdog est utilisé sans le Prescaler (qui, comme nous l'avons déjà vu, peut être branché soit au Timer intégré soit, alternativement, au WDT), il a une période de 18 ms environ. Si vous utilisez le Prescaler, en mettant à 1 le bit PSA du registre OPTION (de cette façon vous connectez le Prescaler au Watchdog), il est possible d'augmenter jusqu'à 128 fois la durée de cet intervalle : vous obtiendrez alors, au maximum, une durée d'environ 2,3 secondes.

Pour établir le temps d'intervention du WDT, il vous faudra agir sur les trois

Address	Name	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
2007h	Config. bits	—	—	—	CP	PWRTE	WDTE	FOSC1	FOSC0
81h	OPTION	RBP \bar{U}	INTEDG	T0CS	T0SE	PSA	PS2	PS1	PS0

Figure 4 : Tableau des registres associés au timer Watchdog.
NOTE : les cases mémoire colorées ne sont pas utilisées par le timer Watchdog.

ont pour différence la gamme de fréquence dans laquelle ils peuvent être utilisés et l'absorption de courant qu'ils déterminent.

Voyons ces trois configurations :

LP (Low Power)

Dans ce mode vous ne pouvez utiliser que des quartz ayant des valeurs de fréquence allant jusqu'à environ 200 kHz. Dans cette gamme de fréquence, on réduit la consommation à quelques dizaines de microampères.

XT (Crystal)

Dans ce mode vous pouvez aussi bien utiliser des quartz que des résonateurs céramiques. La fréquence à laquelle on "monte" est de 4 MHz et la consommation "tourne" autour de 5 mA.

HS (High Speed)

Il est possible d'arriver jusqu'à 10 MHz – si vous utilisez le 16F84-10 – ou jusqu'à 4 MHz – si vous utilisez le PIC 16F84-04 – en employant, soit des quartz, soit des résonateurs céramiques. La consommation, à 10 MHz, est d'environ 10 mA.

Fonctionnement avec réseau RC

Il est possible de faire fonctionner l'oscillateur simplement en connectant à la patte OSC1 un réseau constitué d'une résistance et d'un condensateur comme indiqué sur la figure 8. Avec ce mode de fonctionnement, il est possible d'atteindre des fré-

Mode	fréq.	OSC1/C1	OSC2/C2
XT	455 kHz	47 - 100 pF	47 - 100 pF
	2 MHz	15 - 68 pF	15 - 68 pF
	4 MHz	15 - 68 pF	15 - 68 pF
HS	8 MHz	15 - 68 pF	15 - 68 pF
	10 MHz	10 - 47 pF	10 - 47 pF

Figure 5a : Valeur de capacité avec les résonateurs céramiques.

Les tableaux ci-dessus mettent en évidence les valeurs conseillées par le fabricant, avec les différents types de résonateurs céramiques aux différentes fréquences. On note que pour le type de résonateur utilisé, tous les modes de travail ne sont pas disponibles.

Mode	fréq.	OSC1/C1	OSC2/C2
LP	32 kHz	68 - 100 pF	68 - 100 pF
	200 kHz	15 - 30 pF	15 - 30 pF
XT	100 kHz	68 - 150 pF	150 - 200 pF
	2 MHz	15 - 33 pF	15 - 33 pF
	4 MHz	15 - 33 pF	15 - 33 pF
HS	4 MHz	15 - 33 pF	15 - 33 pF
	10 MHz	15 - 47 pF	15 - 47 pF

Figure 5b : Valeur de capacité avec les résonateurs à quartz.

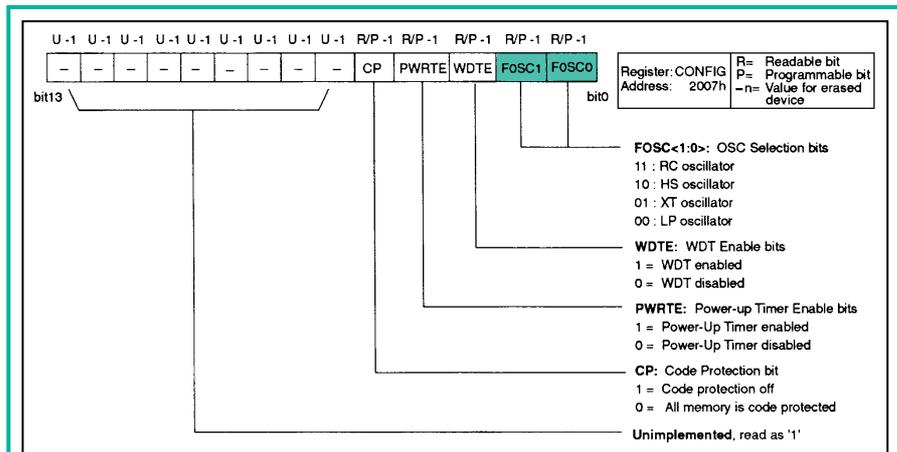


Figure 6 : Le registre de configuration. Parmi les bits de configuration disponibles à l'intérieur du registre, ceux concernés par le type d'oscillateur utilisé sont les deux premiers : FOSC0 et FOSC1.

quences maximales de 10 MHz. Si vous souhaitez vous servir du microcontrôleur dans des applications qui ne nécessitent pas de temporisations extrêmement précises, nous vous conseillons d'avoir recours à cette solution, nettement plus économique que la précédente.

Evidemment la fréquence d'oscillation dépend des valeurs de R, de C et de la tension d'alimentation Vdd. En règle générale, il faut utiliser des valeurs de résistance comprises entre 3,3 kΩ et 100 kΩ et de condensateur comprises entre 20 pF et 300 pF.

Pour connaître la fréquence de l'horloge, vous pouvez utiliser des tableaux fournis par Microchip grâce auxquels vous pourrez déterminer, dans ses grandes lignes, la fréquence de fonctionnement. Il ne faut toutefois pas oublier que celle-ci est également influencée par la température et bien évidemment par la tolérance des composants utilisés.

Pour trouver la fréquence de fonctionnement à 5 V, qui est la tension à laquelle on fait habituellement fonc-

tionner les microcontrôleurs, vous pouvez utiliser le tableau suivant :

Cext	Rext	Freq. osc
20 pF	3,3 K	4,68 MHz
	5,1 K	3,94 MHz
	10 K	2,34 MHz
100 pF	100 K	250,16 KHz
	3,3 K	1,49 MHz
	5,1 K	1,12 MHz
300 pF	10 K	620,31 KHz
	100 K	90,25 KHz
	3,3 K	524,24 KHz
10 K	5,1 K	415,52 KHz
	100 K	270,33 KHz
100 K	25,37 KHz	

Utilisation d'un oscillateur externe

Les microcontrôleurs de chez Microchip peuvent également fonctionner en étant pilotés par un oscillateur externe, en reliant simplement la sortie de l'oscillateur à la patte OSC1 du micro et en laissant la patte OSC2 ouverte. Dans ce cas, le micro doit être programmé pour un des modes LP, XT ou HS.

◆ R. N.

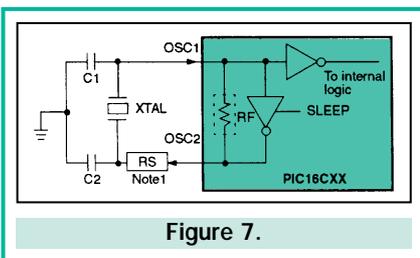


Figure 7.

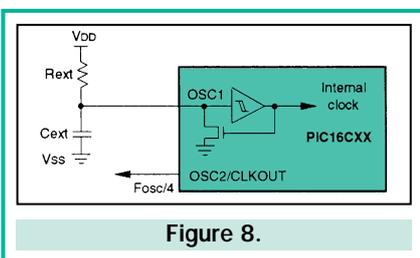


Figure 8.

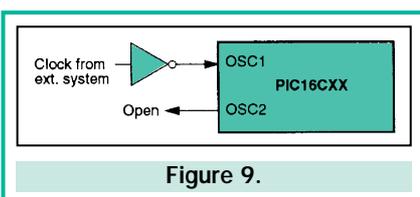


Figure 9.

Apprendre l'électronique en partant de zéro

8° EXERCICE : Alimentation universelle type LX.5004

Si vous suivez attentivement toutes nos instructions, nous pouvons vous assurer que, une fois le montage terminé et même si beaucoup des composants utilisés vous sont encore étrangers, l'alimentation fonctionnera immédiatement et à la perfection.

Cette alimentation vous sera très utile car la plupart des circuits que nous vous présentons dans la revue ont besoin de tensions très stables dont les valeurs sont souvent différentes de celles pouvant être débitées par une pile (par exemple 5 ou 15 volts).

Bien qu'une alimentation universelle coûte plus cher qu'une pile normale, vous devez considérer qu'elle est capable de fournir différentes tensions continues et alternatives avec une puissance qu'une pile conventionnelle ne pourra jamais fournir. Ne parlons même pas de sa durée de vie pratiquement illimitée si elle est utilisée dans des conditions normales ni qu'elle vous fournira tension et courant sans jamais se décharger !

Au lieu d'alimenter vos circuits électroniques avec des piles qui se déchargent très vite et finissent par coûter cher, nous vous suggérons de réaliser une petite alimentation dont le rôle sera de réduire la tension alternative du secteur 220 volts, disponible sur n'importe quelle prise de courant, à des valeurs de tension de 5, 6, 9, 12 et 15 volts. Cette même alimentation devra pouvoir transformer la tension alternative en tension continue, c'est-à-dire pouvoir fournir à sa sortie une tension identique à celle que fournirait une pile.

Dans cette leçon, nous vous expliquerons comment monter une alimentation capable de fournir des tensions continues stabilisées de 5, 6, 9, 12 et 15 volts ainsi que deux autres tensions, alternatives cette fois, de 12 et 24 volts, qui vous serviront pour alimenter de nombreux circuits électroniques parmi ceux que nous vous présenterons dans la revue.

Etant donné que nous vous avons déjà appris, dans la leçon numéro 5, comment procéder pour obtenir des soudures parfaites, nous pouvons vous assurer qu'une fois le montage de votre alimentation terminé, elle fonctionnera tout de suite correctement. Dans le cas contraire, si vous avez commis une erreur, nous vous aiderons à résoudre votre panne.

Si vous soudez de façon soignée tous les composants, vous vous apercevrez que vous pouvez faire fonctionner n'importe quel appareil électronique, même ceux qui, au départ, vous semblaient très complexes.

Une fois notre alimentation réalisée, nous aborderons les électroaimants.

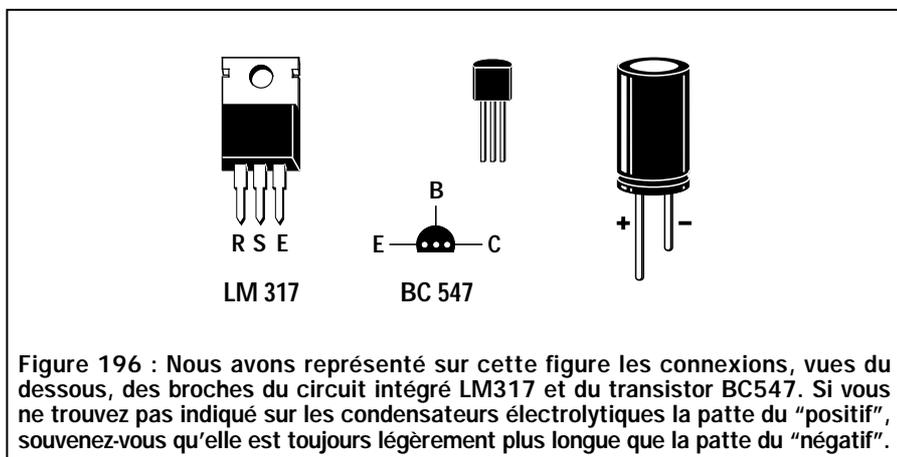


Figure 196 : Nous avons représenté sur cette figure les connexions, vues du dessous, des broches du circuit intégré LM317 et du transistor BC547. Si vous ne trouvez pas indiqué sur les condensateurs électrolytiques la patte du "positif", souvenez-vous qu'elle est toujours légèrement plus longue que la patte du "négatif".

Notre alimentation est capable de fournir toutes les tensions suivantes :

2 tensions alternatives de 12 et 24 volts, avec un courant maximum de 1 ampère.

5 tensions continues stabilisées de 5, 6, 9, 12 et 15 volts, avec un courant maximum de 1 ampère.

1 tension continue non stabilisée de 20 volts, avec un courant maximum de 1 ampère.

Monter cette alimentation sera également un très bon exercice pour

apprendre à lire un schéma électrique. Dans le même temps, vous pourrez voir comment sont disposés, en pratique, tous les composants grâce à la seule lecture du plan d'implantation de la figure 198.

Le schéma électrique

Nous commençons la description du schéma électrique (voir figure 197) par la prise secteur 220 volts.

Avant que le "secteur" n'atteigne l'enroulement primaire du transformateur T1, il passe à travers l'interrupteur S1, qui nous permet d'allumer et d'éteindre notre alimentation.

On trouve, sur le transformateur T1, deux enroulements secondaires, l'un capable de fournir 17 volts alternatifs sous 1 ampère et l'autre, capable de fournir 0, 12 et 24 volts alternatifs également sous 1 ampère.

La tension alternative de 17 volts est appliquée sur l'entrée du pont redresseur RS1, qui la transforme en tension continue.

Le condensateur électrolytique (chimique) C1, placé sur la sortie du pont RS1, nous permet de rendre la tension redressée parfaitement continue.

Cette tension est ensuite appliquée sur l'entrée d'un circuit intégré stabilisa-



Nous vous conseillons de réaliser cette alimentation car vous pourrez y prélever toutes les tensions nécessaires pour alimenter les différents projets que nous vous présenterons dans ce cours d'électronique.

teur de type LM317, représenté sur le schéma électrique par un rectangle noir nommé IC1.

Comme vous pouvez l'observer sur la figure 196, ce circuit intégré dispose de trois broches, désignées par les lettres R, S et E.

E - c'est la broche d'Entrée sur laquelle est appliquée la tension continue que nous voulons stabiliser.

S - c'est la broche de Sortie sur laquelle nous prélevons la tension continue stabilisée.

R - c'est la broche de Réglage qui détermine la valeur de la tension à stabiliser. Pour obtenir une tension stabilisée de 5, 6, 9, 12 ou 15 volts sur la sortie, nous devons appliquer sur la broche R une tension que nous déterminons grâce au commutateur rotatif S2.

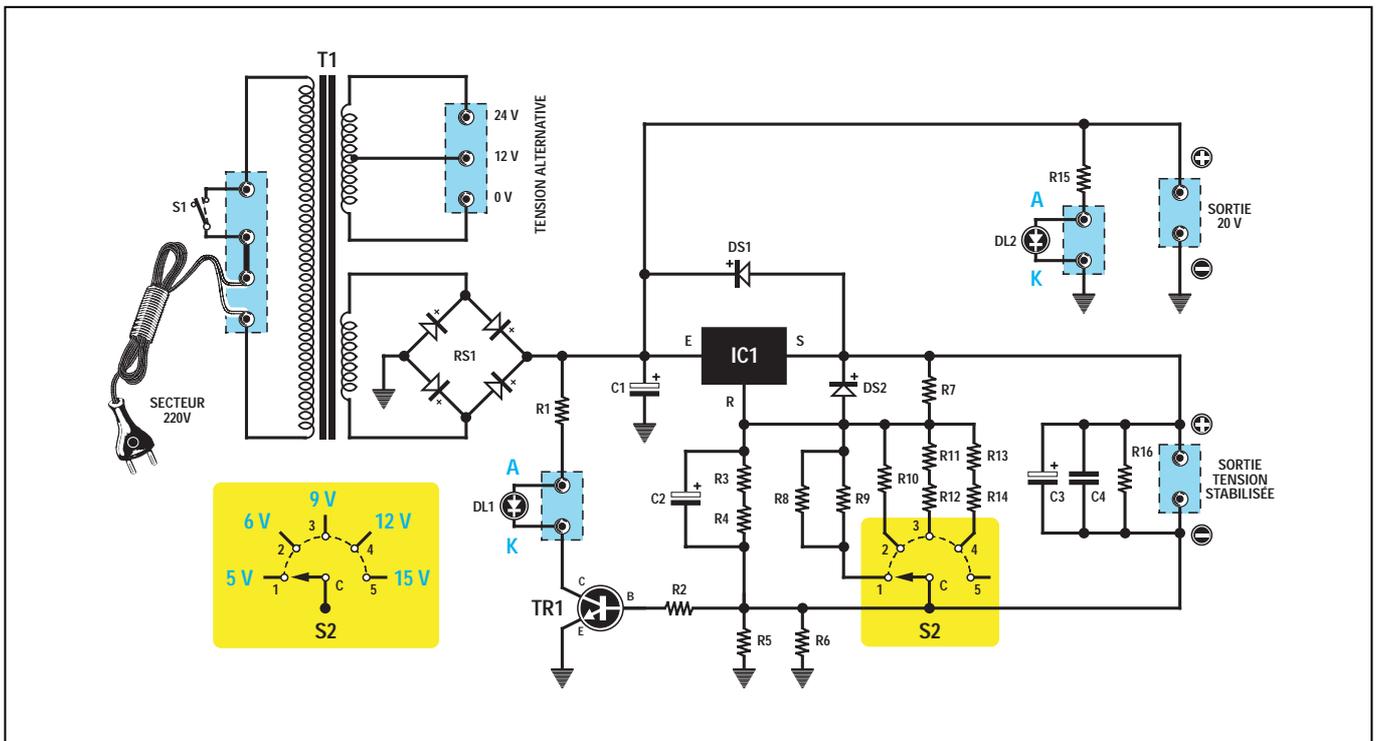
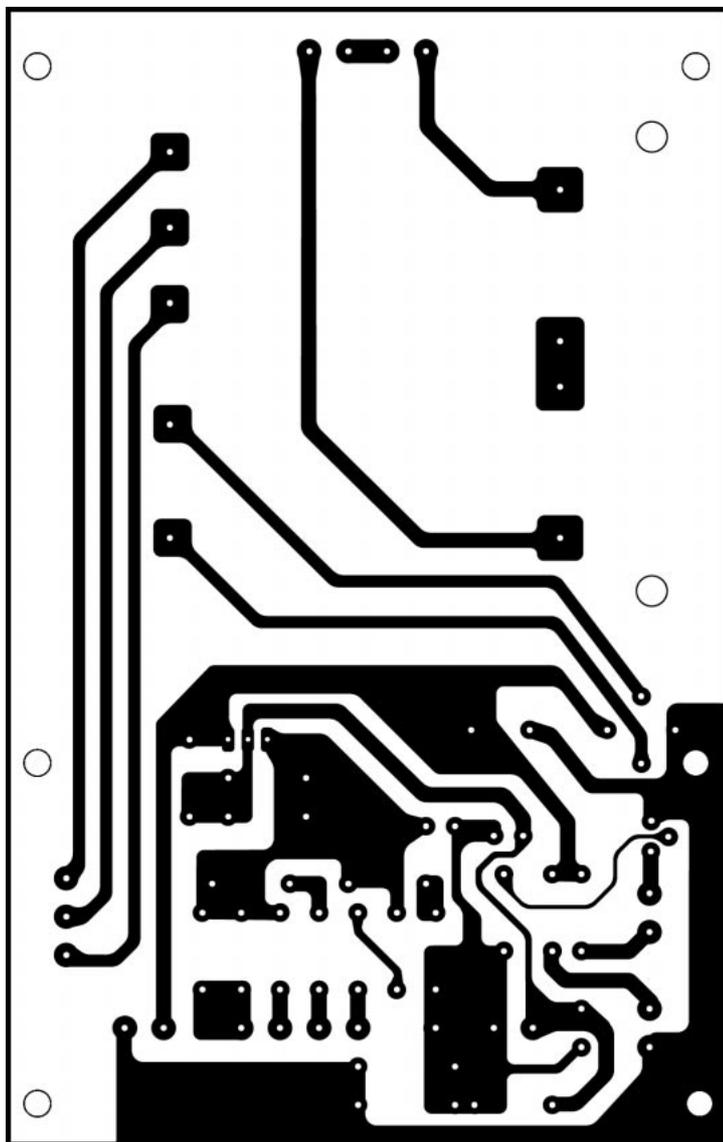


Figure 197 : Schéma électrique de l'alimentation. Dans l'encadré jaune, en bas à gauche, vous remarquerez les positions sur lesquelles vous devrez placer le commutateur S2 pour obtenir les différentes tensions en sortie.



Dessin du circuit imprimé de l'alimentation LX.5004, échelle 1.

Liste des composants de l'alimentation LX.5004

R1	:	1,2 k Ω
R2	:	1 k Ω
R3	:	1,2 k Ω
R4	:	1,2 k Ω
R5	:	1,2 Ω 1/2 W
R6	:	1,2 Ω 1/2 W
R7	:	220 Ω
R8	:	1,8 k Ω
R9	:	1,8 k Ω
R10	:	1,2 k Ω
R11	:	2,2 k Ω
R12	:	1,2 k Ω
R13	:	8,2 k Ω
R14	:	470 Ω
R15	:	1,2 k Ω
R16	:	10 k Ω
C1	:	2 200 μ F électrolytique 50 V
C2	:	10 μ F électrolytique 50 V
C3	:	220 μ F électrolytique 25 V
C4	:	100 nF polyester
DS1	:	Diode 1N4007
DS2	:	Diode 1N4007
DL1	:	Diode LED rouge
DL2	:	Diode LED verte
RS1	:	Pont redresseur 200 V / 1,5 A
TR1	:	transistor NPN type BC547
S1	:	Interrupteur
S2	:	Commutateur 1 circuit / 5 positions
IC1	:	Régulateur intégré LM317
T1	:	Transformateur 40 W (T040.02) Sec. 0 - 12 - 24 V 1 A + 17 V 1 A

La tension stabilisée que nous appliquons sur les bornes de sortie de l'alimentation, est filtrée par les condensateurs C3 et C4, qui éliminent le moindre résidu de tension alternative.

La tension redressée par le pont RS1, alimente la broche E du circuit intégré IC1 et rejoint directement les bornes indiquées "SORTIE 20 V", desquelles nous pouvons prélever cette valeur de tension non stabilisée.

La diode LED DL2 reliée sur la tension de 20 volts, indique l'état de l'alimentation : allumée ou éteinte.

Dans cette alimentation nous avons prévu plusieurs sécurités :

- une première pour les courts-circuits,
- une seconde pour les surcharges et, enfin,
- une troisième pour les inversions de courant.

Ces sécurités sont destinées à éviter la destruction du circuit intégré IC1 en cas de court-circuit involontaire entre les deux fils de sortie de la tension stabilisée, ou bien, en cas de prélèvement de courant supérieur à 1 ampère.

Dans ces deux hypothèses, on retrouverait sur les pattes des deux résistances R5 et R6, une tension positive qui ferait brusquement chuter la tension de référence de la broche R et, par conséquent, celle de la broche de sortie S du régulateur.

La tension présente sur les deux résistances R5 et R6 rejoint également, par l'intermédiaire de la résistance R2, la base (B) du transistor TR1 qui, devenant conducteur, commande l'allumage de la diode LED DL1, reliée en série dans son collecteur (C).

Donc, quand la diode DL1 s'allume, cela signifie qu'il y a un court-circuit sur l'appareil que nous alimentons ou

bien, que celui-ci consomme un courant supérieur à 1 ampère.

Pour protéger le circuit intégré IC1 lorsqu'on coupe l'alimentation, nous avons relié la diode au silicium DS1 entre les pattes E et S.

En fait, chaque fois que l'on retire le 220 volts du primaire du transformateur T1, la tension sur la broche d'entrée E du circuit régulateur LM317 descend rapidement à 0 volt. Mais n'oublions pas que sur la broche de sortie S de ce même circuit régulateur se trouve le condensateur électrolytique de sortie C3, qui ne parvient pas à se décharger aussi rapidement que celui placé sur l'entrée.

On retrouvera donc sur la broche de sortie S une tension supérieure à celle présente sur la broche E, et cette différence risquerait également d'endommager le circuit intégré IC1.

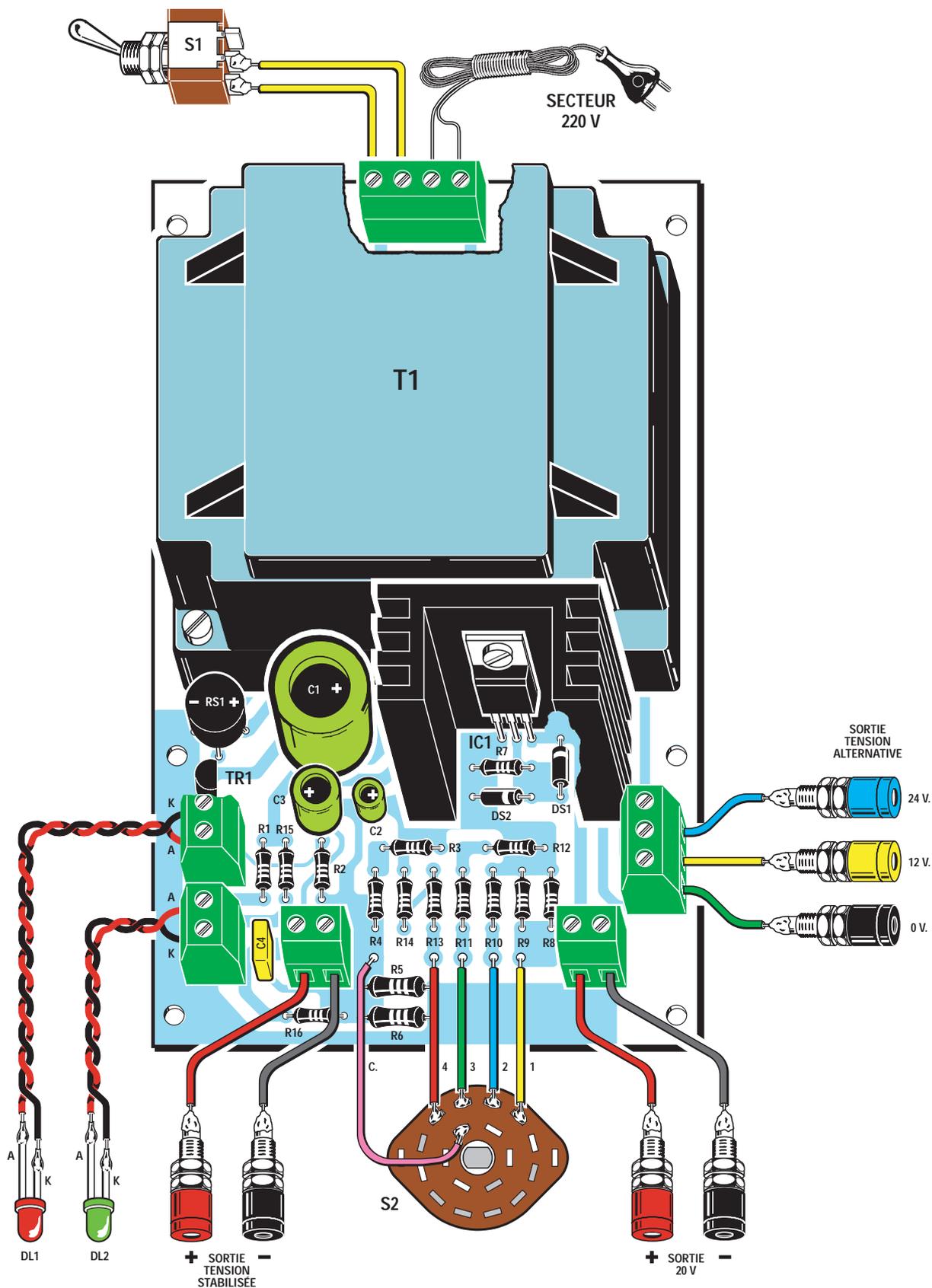


Figure 198 : Plan d'implantation des composants de l'alimentation. Vous devrez mettre en place, sur le circuit imprimé, les composants correspondant à la sérigraphie et ayant les valeurs données dans la liste des composants, sans vous tromper (lire l'article) !

Quand la tension sur le condensateur électrolytique C3 est supérieure à celle présente sur le condensateur électrolytique C1, la diode DS1 s'excite et transfère sa tension sur la broche E. C'est pour cette raison qu'on ne retrouvera jamais sur la broche d'entrée une tension inférieure à celle de la broche de sortie.

La diode DS2, placée entre la broche S et la broche R, sert à décharger

rapidement le condensateur électrolytique C2, relié à cette dernière, chaque fois que l'on passe d'une tension supérieure à une tension inférieure, en tournant le commutateur S2.

En admettant que le commutateur S2 soit placé sur la position 12 volts, on obtiendrait alors sur le condensateur électrolytique C2 une tension d'environ 10,75 volts.

Si l'on tournait S2 pour obtenir une tension stabilisée de 5 volts en sortie, le condensateur électrolytique C2 continuerait à fournir sur la broche R de IC1, une tension de 10,75 volts, qui serait aussi présente sur les bornes de sortie. On risquerait ainsi d'alimenter un appareil fonctionnant avec une tension stabilisée de 5 volts, avec une tension de 12 volts. Le rôle de la diode DS2 est donc d'assurer la décharge rapide du condensateur électrolytique C2 de façon à ce qu'on ne trouve sur la sortie de l'alimentation que la tension demandée.

Les résistances R8/R9, R10, R11/R12 et R13/R14, reliées au commutateur S2 servent à appliquer sur la broche R du circuit intégré IC1, les valeurs de tension permettant d'obtenir en sortie une tension stabilisée de 5, 6, 9, 12 et 15 volts.

La réalisation pratique

Après cette brève explication du schéma électrique, nous passons à la description de la réalisation pratique de notre alimentation universelle.

Le dessin du plan d'implantation, représenté sur la figure 198, vous aidera à dissiper vos moindres doutes. En effet, on y voit clairement apparaître l'emplacement de chaque composant sur le circuit imprimé (remarquer leurs appellations).

Pour connaître la valeur des résistances et des condensateurs devant être insérés aux emplacements indiqués, reportez-vous à la liste des composants.

Si vous faites l'acquisition du kit LX.5004, vous y trouverez tous les composants nécessaires au montage, le circuit imprimé percé et sérigraphié ainsi qu'un boîtier plastique prêt à recevoir votre réalisation.

Bien qu'il soit possible de commencer le montage par n'importe lequel des composants, nous vous conseillons de commencer par les résistances. Avant de les placer sur le circuit imprimé, vous devez plier leurs broches en "L" de façon à en faciliter l'insertion dans les trous prévus à cet effet.

Prenez ensuite le tableau de décodage des couleurs, que nous avons publié dans la deuxième leçon de ce cours (ELM n° 2, page 82), et commencez à organiser les différentes résistances.



Figure 199 : Après avoir monté tous les composants sur le circuit imprimé et soudé leurs pattes sur les pistes en cuivre en dessous, vous obtiendrez un montage identique à celui de cette photo. Notez bien le radiateur de refroidissement sur lequel est fixé le circuit intégré IC1.

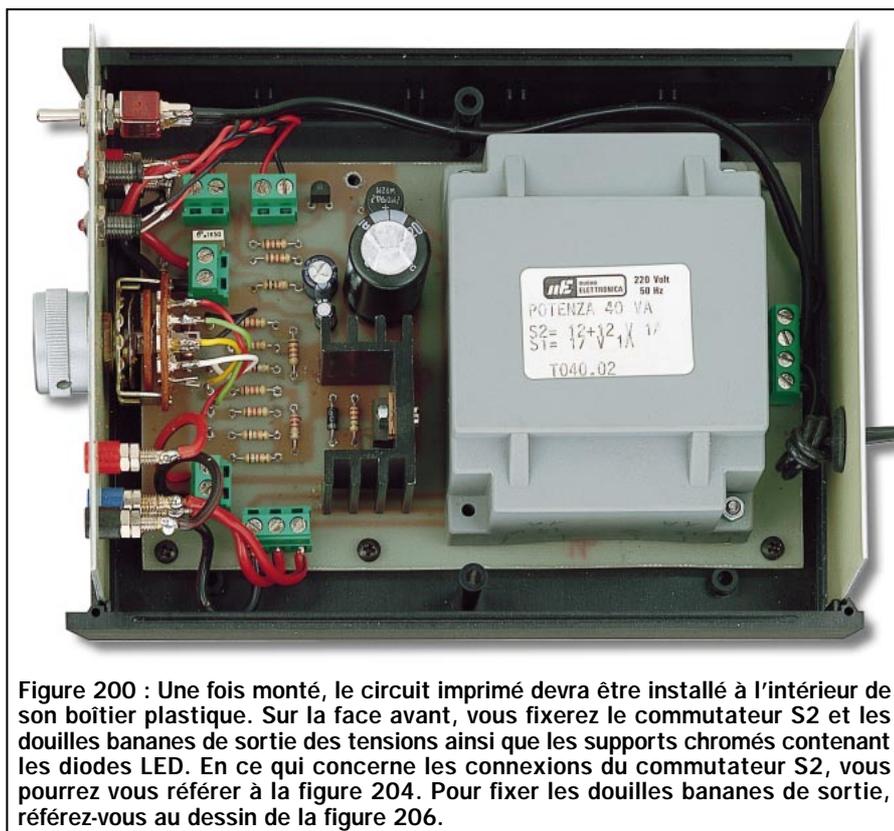


Figure 200 : Une fois monté, le circuit imprimé devra être installé à l'intérieur de son boîtier plastique. Sur la face avant, vous fixerez le commutateur S2 et les douilles bananes de sortie des tensions ainsi que les supports chromés contenant les diodes LED. En ce qui concerne les connexions du commutateur S2, vous pourrez vous référer à la figure 204. Pour fixer les douilles bananes de sortie, référez-vous au dessin de la figure 206.

La première résistance à insérer, R1, est de 1 200 ohms et doit avoir sur le corps les couleurs suivantes : marron – rouge – rouge – or.

Après l'avoir repérée, insérez-la sur le circuit imprimé à l'emplacement marqué R1, en l'enfonçant complètement de façon à ce que son corps vienne s'appuyer sur le support. Retournez alors le circuit imprimé et soudez les pattes sur les pistes de cuivre, comme nous vous l'avons enseigné.

Essayez de réaliser des soudures parfaites car une patte mal soudée pourrait empêcher le circuit de fonctionner. Après soudure, coupez l'excédent des pattes à l'aide d'une pince coupante. Une fois la résistance R1 soudée, passez à la résistance R2 de 1 000 ohms, ayant sur le corps les couleurs suivantes : marron – noir – rouge – or.

Cette résistance doit être insérée sur le circuit imprimé à l'emplacement marqué R2.

Après avoir soudé et coupé ses pattes, vous pouvez insérer les résistances R3 et R4 qui, étant toutes les deux de 1 200 ohms, ont sur le corps les mêmes couleurs que R1.

Vous reconnaîtrez immédiatement les résistances R5 et R6 de 1,2 ohm – 1/2 watt car elles ont des dimensions légèrement plus grandes que les autres résistances de 1/4 de watt. Les couleurs apparaissant sur les corps de ces résistances sont : marron – rouge – or – or.

Les deux premières couleurs nous indiquent la valeur 12 tandis que la troisième, indique que cette valeur doit être divisée par 10. Donc la valeur finale de cette lecture sera de 1,2 ohm.

Après avoir inséré les résistances R5 et R6, installez toutes les autres, en contrôlant les couleurs marquées sur leurs corps.

En poursuivant ce montage, prenez les deux diodes au silicium et, après avoir plié leurs pattes en L, insérez-les sur le circuit imprimé dans les trous marqués DS1 et DS2.

Pendant l'installation des diodes, faites très attention à la disposition de la bague colorée, toujours positionnée sur un seul côté du corps. La bague de la diode DS1 doit être dirigée vers le haut, tandis que celle de la diode DS2 doit être dirigée vers la droite, comme indiqué sur le schéma d'implantation de la figure 198.

Une fois les diodes soudées, montez le transistor en l'insérant à l'emplacement marqué TR1. Les pattes de ce transistor ne doivent pas être raccourcies mais directement insérées sur le circuit imprimé de façon à ce qu'il ne dépasse, côté pistes, qu'environ un millimètre. Cette longueur suffira pour pouvoir effectuer la soudure. Avant de souder les pattes du transistor, contrôlez que la partie plate de son corps soit bien dirigée vers le condensateur électrolytique C1 (voir figure 198).

Après le transistor, prenez le circuit intégré LM317 et fixez-le, à l'aide d'une vis et d'un écrou, au radiateur de refroidissement, en dirigeant sa partie métallique vers le radiateur.

Insérez ce circuit intégré en le poussant vers le bas jusqu'à ce que le radiateur touche le circuit imprimé. Ensuite,

sur le côté opposé, soudez ses trois pattes sur les pistes en cuivre et coupez l'excédent à l'aide de la pince coupante.

A présent, prenez le pont redresseur et insérez-le dans les quatre trous marqués RS1. Pendant son installation, vérifiez bien le positif et le négatif indiqués sur son corps. Insérez la broche positive dans le trou marqué "+" et la broche négative dans le trou marqué "-".

Poussez le corps du pont dans les trous de façon à le positionner à environ 10 mm du circuit imprimé, puis soudez de l'autre côté ses quatre pattes sur les pistes en cuivre et coupez les parties excédentaires.

Si, en coupant les pattes, vous remarquez une mauvaise tenue du

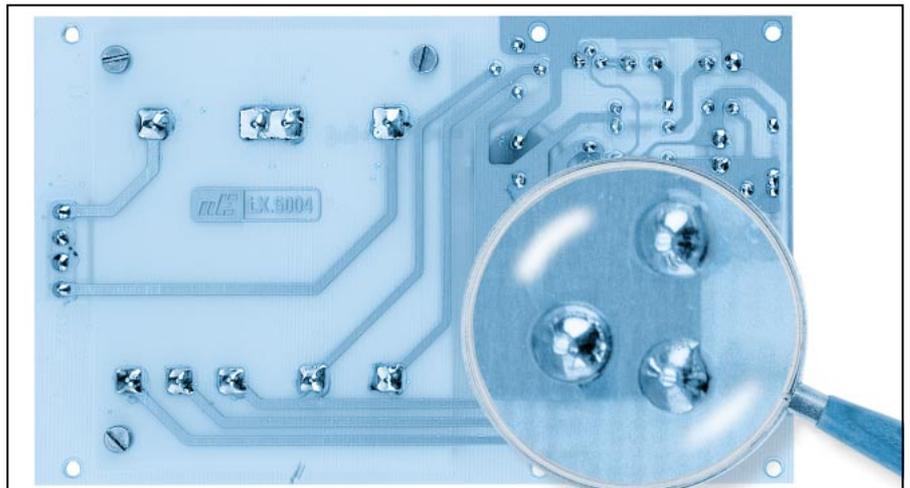


Figure 201 : Sur cette photo vous pouvez voir comment doivent se présenter toutes les soudures sur les pistes en cuivre du circuit imprimé.

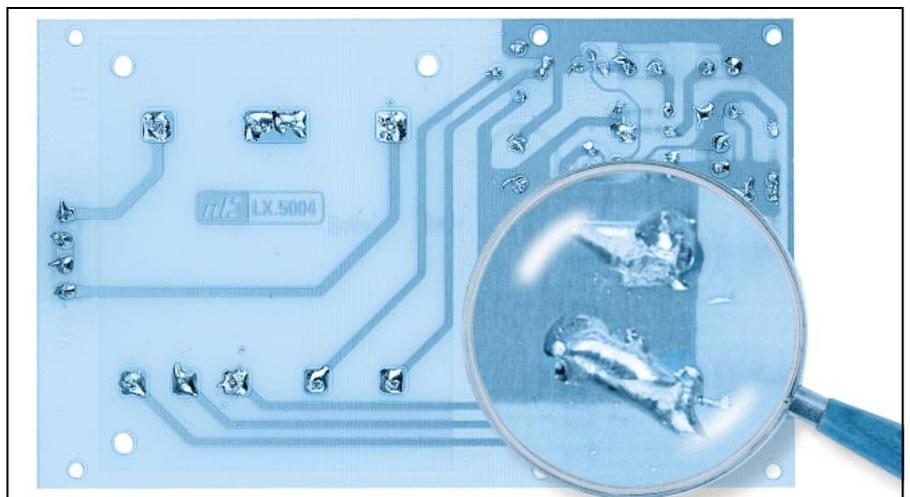


Figure 202 : Le circuit réussira difficilement à fonctionner si les soudures que vous avez réalisées ressemblent à celles-ci. Dans ce cas-là, vous devrez les refaire en suivant les instructions de la leçon numéro 5.

composant, cela signifie que les soudures ont été mal effectuées et qu'il faut donc les refaire. Vous pouvez voir sur la figure 201 un circuit imprimé parfaitement soudé.

Si vos soudures se présentent comme celles de la figure 202, cela signifie que vous ne savez pas encore souder et qu'il faut donc que vous relisiez toute la leçon sur les soudures.

Petite astuce pour souder bien droit certains composants :

Lorsque vous devez souder un transistor, ou un pont redresseur, ou encore un régulateur, etc., soudez d'abord une seule patte, retournez le circuit et vérifiez le résultat, redressez éventuellement le composant et soudez les autres pattes.

Poursuivez le montage en insérant les trois condensateurs électrolytiques C1, C2 et C3, en respectant la polarité de leurs pattes. Les symboles "+/-" ne sont pas toujours portés sur le corps des condensateurs. Souvent, seul le signe "-" y figure. Si vous avez un doute, sachez que la patte la plus longue (voir figure 205) est toujours le positif.

Insérez cette patte dans le trou marqué "+", puis poussez le condensateur jusqu'à ce qu'il touche le support. Du côté des pistes en cuivre, soudez les deux pattes puis coupez l'excédent, toujours à l'aide de la pince coupante.

Après les condensateurs électrolytiques, insérez le condensateur polyester C4. Puisque ses pattes ne sont pas polarisées, vous pouvez le positionner dans n'importe quel sens. Maintenant, insérez et soudez les broches du bornier d'entrée destiné à recevoir la tension secteur 220 volts.

Une fois cette phase terminée, prenez le transformateur T1 et enfiler ses broches dans le circuit imprimé. Celles-ci sont conçues de façon à pouvoir être installées exclusivement dans un sens, c'est-à-dire avec l'enroulement primaire dirigé vers le bornier des 220 volts et les secondaires, vers le radiateur de refroidissement de IC1.

Une fois le transformateur inséré, fixez-le sur le circuit imprimé à l'aide de quatre vis et de quatre écrous, puis, soudez toutes ses broches sur les pistes en cuivre.

Dans les trous marqués 1, 2, 3, 4 et C, soudez des morceaux de fil de cuivre gainés de plastique de 8 cm de long. Ils vous serviront pour relier les broches

du commutateur rotatif R2 une fois fixé sur la face avant du boîtier.

Une fois tous les composants montés, le circuit imprimé doit être à son tour fixé à l'intérieur du boîtier plastique à l'aide de quatre vis autotaraudeuses.

Démontez le panneau avant du boîtier, fourni déjà percé et sérigraphié, pour pouvoir y fixer l'interrupteur S1, les supports chromés des diodes LED et le commutateur S2. Avant de fixer S2, sciez son axe à une longueur de 10 mm comme indiqué sur la figure 203.

Toujours sur ce même panneau, fixez les douilles banane de sortie, qui vous serviront pour prélever la tension alternative de 0, 12 et 24 volts, la tension continue non stabilisée de 20 volts et celle continue stabilisée que vous pourrez choisir entre ces différentes valeurs : 5, 6, 9, 12 et 15 volts.

Lorsque vous fixez ces douilles banane, vous devez d'abord retirer la bague isolante en plastique, puis, après avoir inséré les douilles dans les trous du panneau, enfiler la bague et serrez les écrous comme indiqué sur la figure 206. Si vous n'appliquez pas cette bague en plastique sur la partie postérieure de la douille, la vis centrale sera en contact avec le métal du panneau et entraînera le court-circuit de toutes les sorties, causant ainsi la chute totale de la tension de sortie.

Avant de remettre le panneau en place dans le boîtier, soudez deux fils isolés plastique sur les deux broches de l'interrupteur S1. Dénudez leurs extrémités en retirant l'isolant sur environ 3 mm. Ensuite, soudez les fils en cuivre après les avoir enfilés dans les trous des broches. Lorsque la soudure a refroidi, essayez de les bouger ou de les tirer pour vérifier qu'ils ont été bien soudés.

Dans le cas où cet interrupteur aurait trois broches, soudez un fil sur la broche centrale et l'autre sur une des deux broches latérales (voir figure 198).

Prenez à présent deux petits fils isolés plastique bicolore et soudez-les sur les deux pattes des diodes LED (voir DL1 et DL2). Vous devrez maintenir ces deux pattes légèrement éloignées l'une de l'autre afin d'éviter qu'elles ne se touchent. Comme vous le savez déjà, ces diodes ont une broche plus longue appelée "anode" (voir lettre A) et une plus courte appelée "cathode" (voir lettre K), dont il faut respecter la

polarité. Si vous inversez par erreur la position des deux fils sur le bornier, il ne se passera rien de grave mais la diode LED ne pourra pas s'allumer. Dans ce cas-là, il suffit d'inverser les deux fils sur le bornier pour que les diodes s'allument. Vous ne verrez bien

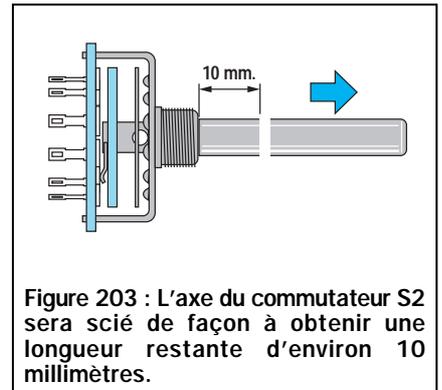


Figure 203 : L'axe du commutateur S2 sera scié de façon à obtenir une longueur restante d'environ 10 millimètres.

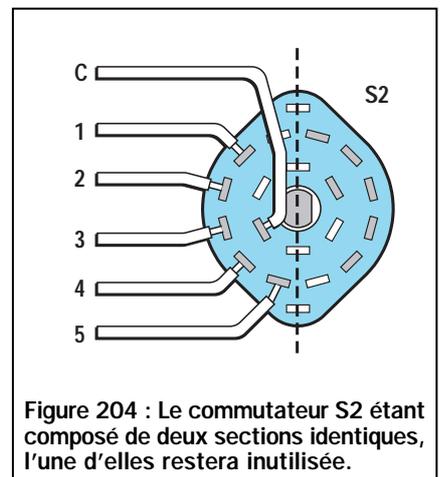


Figure 204 : Le commutateur S2 étant composé de deux sections identiques, l'une d'elles restera inutilisée.

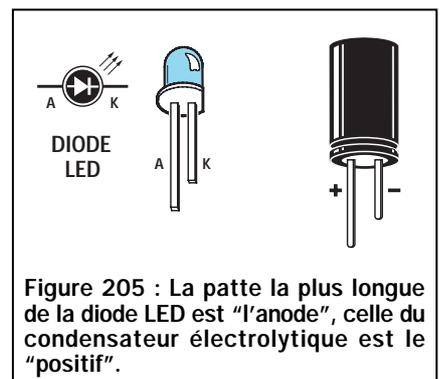


Figure 205 : La patte la plus longue de la diode LED est "l'anode", celle du condensateur électrolytique est le "positif".

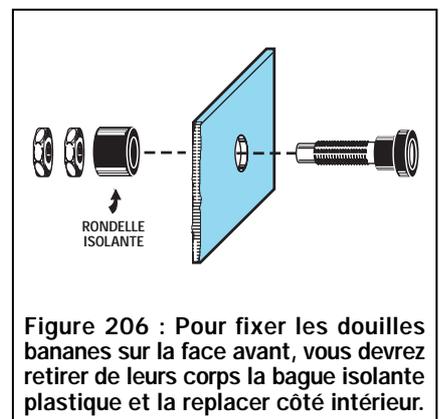


Figure 206 : Pour fixer les douilles bananes sur la face avant, vous devrez retirer de leurs corps la bague isolante plastique et la replacer côté intérieur.

sûr s'allumer que la diode DL2, car DL1 s'allume uniquement quand l'appareil alimenté est court-circuité.

A présent, prenez deux morceaux de fils rouge et noir, d'un diamètre supérieur à celui utilisé pour alimenter les deux diodes LED, et retirez à leur extrémité environ 5 mm de plastique de façon à dénuder le fil de cuivre.

Soudez le fil noir sur la sortie de la douille noire et le fil rouge sur la sortie de la douille rouge de la "SORTIE 20 V". Faites de même pour les douilles "TENSION STABILISEE".

Faites attention car souder ces fils sur les douilles en laiton présente une certaine difficulté. En effet, si le corps des douilles n'est pas bien préchauffé par la panne du fer à souder lorsque vous y déposerez la soudure, celle-ci se refroidira immédiatement sans adhérer au métal. Afin d'éviter cet inconvénient, nous vous conseillons de commencer par étamer les extrémités des fils qui devront être soudés aux douilles, puis par étamer l'extrémité des douilles. Vous pourrez alors appuyer l'extrémité du fil en cuivre à l'extrémité de la douille, puis faire votre soudure en maintenant la panne du fer contre l'extrémité de la douille jusqu'à ce que toute la soudure soit bien fondue et brillante.

Insérez les extrémités opposées des fils venant des douilles, après les avoir étamés pour éviter qu'ils ne s'effilochent, dans les trous des borniers du circuit imprimé, en respectant le positif et le négatif et, bien sûr, en serrant les vis afin d'assurer un bon contact.

Les extrémités opposées des fils que vous avez soudés dans les trous C, 4, 3, 2 et 1, devront être soudées, une fois étamés, sur les broches correspondantes du commutateur S2. Etant donné que ce commutateur est composé de deux sections, vous trouverez sur son corps six broches d'un côté et six de l'autre (voir figure 204). Une

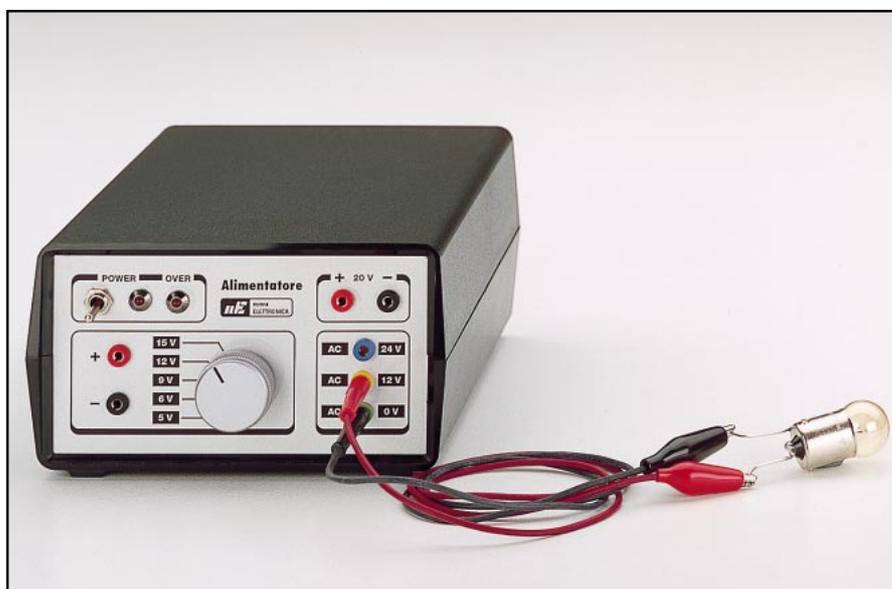


Figure 208 : Pour tester l'alimentation, vous pouvez relier une ampoule de 12 volts sur sa sortie. Cette ampoule peut également être reliée sur les douilles de sortie des tensions alternatives 0 V – 12 V.

seule des deux sections est utilisée. Le choix de cette section est sans importance mais rappelez-vous que la broche C (curseur central) est celle placée le plus vers l'intérieur.

Essayez de respecter l'ordre des fils, comme représenté sur le schéma de la figure 198, car en les inversant, vous risqueriez, par exemple, de retrouver une tension de 12 ou 15 volts sur la position "5 V".

A présent, prenez le cordon d'alimentation secteur 220 volts et insérez-le dans le trou qui se trouve sur le panneau arrière du boîtier. Pour éviter qu'en tirant dessus involontairement le cordon ne soit arraché du circuit imprimé, pensez à faire un nœud qui assurera la butée contre ce panneau (voir figure 207).

Après avoir dénudé les extrémités du câble secteur sur 5 mm, torsadez les brins et étamez-les pour éviter qu'ils ne s'effilochent. Ensuite, après avoir inséré les extrémités du câble secteur dans les trous du bornier, serrez les deux vis puis contrôlez qu'elles soient

effectivement bien bloquées en tirant légèrement dessus.

Vous devrez également insérer sur ce bornier les deux fils provenant de l'interrupteur S1.

Une fois le couvercle du boîtier plastique refermé avec ses deux vis, fixez le bouton sur l'axe du commutateur S2 et, en le tournant, vérifiez que son index correspond bien aux valeurs 5, 6, 9, 12 et 15 V. Si ce n'est pas le cas, dévissez légèrement le bouton, puis positionnez l'encoche face à "5 V" et resserrez la vis.

Quand toutes ces opérations seront terminées, votre alimentation est prête à être utilisée.

Dernières vérifications

Branchez la prise de votre alimentation sur le secteur, puis, actionnez l'interrupteur S1 de façon à allumer la diode LED DL2. Quand cette diode s'allume, les tensions que nous vous avons indiquées sont disponibles sur les douilles de sortie.

Afin de le vérifier, mesurez-les à l'aide d'un multimètre et si vous n'en avez pas encore, procurez-vous une petite ampoule d'environ 12 V – 3 watts et reliez-la sur les deux sorties 0 et 12 volts alternatifs. Vous verrez alors l'ampoule s'allumer.

Maintenant, reliez-la sur la sortie des tensions stabilisées et tournez le bouton du commutateur S2 de la position

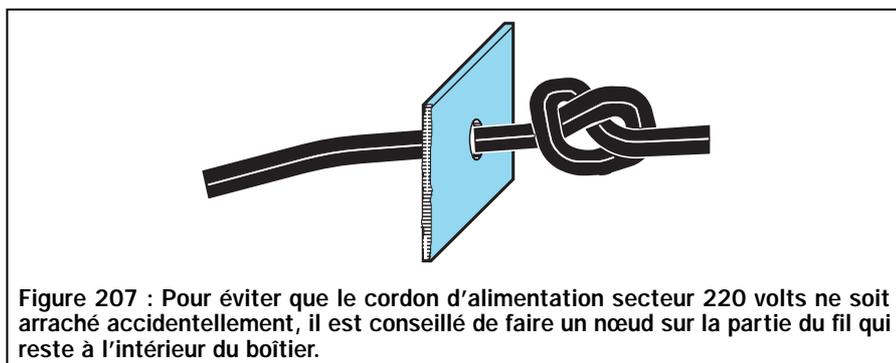


Figure 207 : Pour éviter que le cordon d'alimentation secteur 220 volts ne soit arraché accidentellement, il est conseillé de faire un nœud sur la partie du fil qui reste à l'intérieur du boîtier.

"5 V" vers "15 V" et vous verrez que la luminosité de l'ampoule augmente progressivement.

Évitez de garder trop longtemps l'ampoule sur la tension "15 V" car elle pourrait griller. En effet, nous l'alimentons avec une tension supérieure aux 12 volts nécessaires à son fonctionnement. Pour la même raison, évitez de relier l'ampoule sur la tension non stabilisée des 20 volts.

Lorsque vous éteignez l'alimentation par l'intermédiaire de l'interrupteur S1, ne vous étonnez pas si la diode LED DL2 ne s'éteint pas instantanément car, tant que les condensateurs électrolytiques C1, C2 et C3 ne sont pas complètement déchargés, la diode LED reste allumée.

L'alimentation que vous venez de réaliser, après quelques leçons seulement, sera votre premier succès, et vous vous rendrez bien vite compte combien elle est indispensable dans le domaine de l'électronique.

Note : n'utilisez jamais l'alimentation avant de l'avoir enfermée dans son boîtier plastique afin d'éviter tout contact accidentel avec la tension secteur 220 volts, ce qui est, vous vous en doutez, très dangereux.

LES ELECTROAIMANTS

Lorsqu'une tension traverse un fil de cuivre, il se forme autour de lui des lignes concentriques capables de générer un très faible flux magnétique (voir figure 212). Si l'on enroule un certain nombre de spires sur un support, le flux magnétique augmente au point de réussir à attirer à lui de petits objets métalliques, comme le ferait un simple aimant.

Plus on bobine de spires ou plus on applique une tension importante aux extrémités de la bobine, plus le flux magnétique augmente.

Pour renforcer l'action du flux magnétique, il suffit d'insérer un noyau de fer à l'intérieur de la bobine. On obtient ainsi un petit électroaimant qui attirera de petits objets métalliques lorsqu'on appliquera une tension à la bobine et qui les repoussera en l'absence de tension.

Les électroaimants sont utilisés en électronique pour réaliser des relais (voir figure 210), c'est-à-dire des commutateurs capables d'ouvrir et de fermer les contacts mécaniques.

Comme l'observation d'un champ magnétique n'est possible qu'à travers ces effets, nous avons pensé utile de mettre à votre disposition, sous forme de kit (LX.5005), deux supports déjà bobinés accompagnés de quelques accessoires. Vous aurez ainsi la possibilité de faire des expériences très

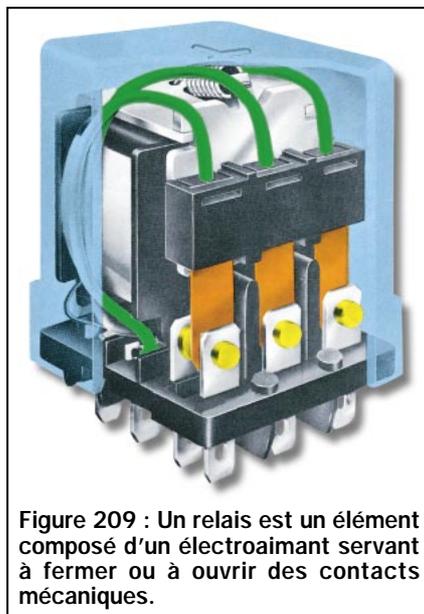


Figure 209 : Un relais est un élément composé d'un électroaimant servant à fermer ou à ouvrir des contacts mécaniques.

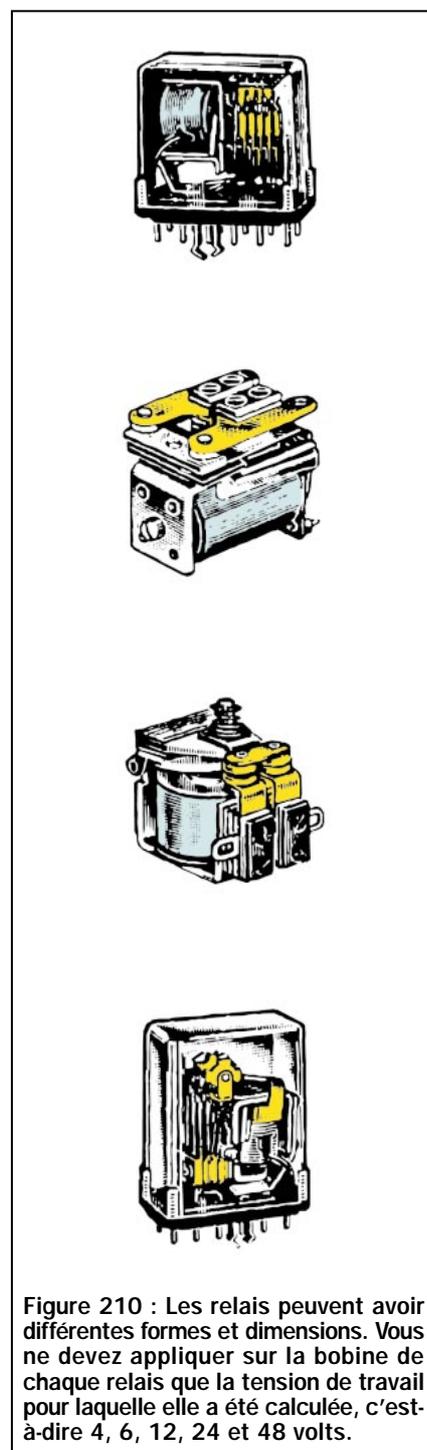


Figure 210 : Les relais peuvent avoir différentes formes et dimensions. Vous ne devez appliquer sur la bobine de chaque relais que la tension de travail pour laquelle elle a été calculée, c'est-à-dire 4, 6, 12, 24 et 48 volts.

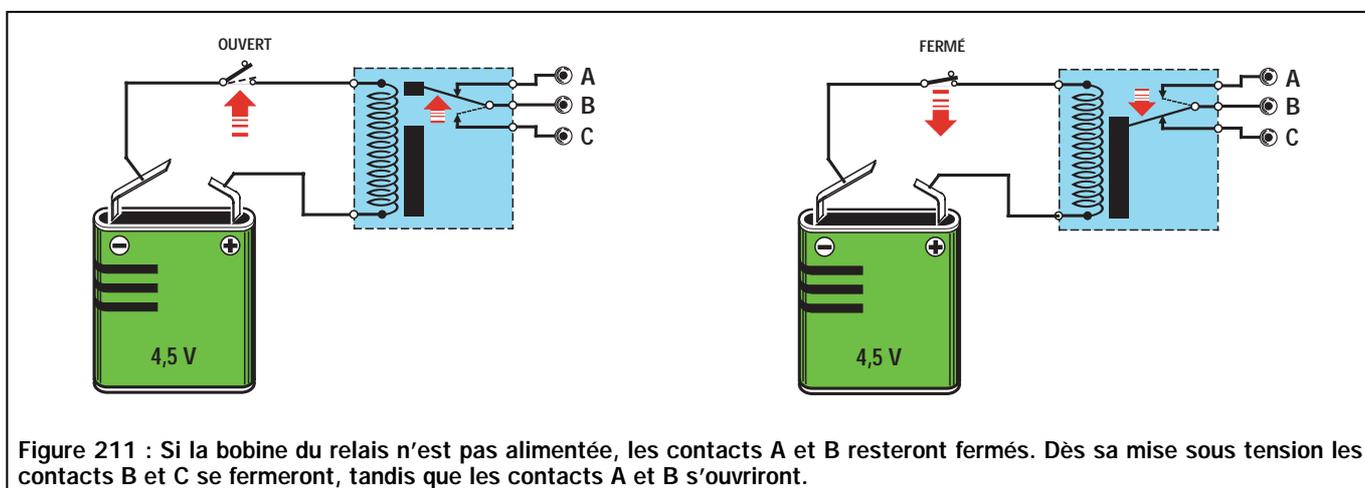


Figure 211 : Si la bobine du relais n'est pas alimentée, les contacts A et B resteront fermés. Dès sa mise sous tension les contacts B et C se fermeront, tandis que les contacts A et B s'ouvriront.

instructives avec ces électroaimants à monter soi-même.

La première expérience consiste à prendre les deux boulons de fer se trouvant dans le kit et à les insérer à l'intérieur des bobines sans les fixer avec leurs écrous.

Positionnez les bobines sur une table, à une distance de 1 cm environ comme le suggère la figure 215 et reliez sur leurs extrémités une tension continue de 12 volts que vous pouvez obtenir de l'alimentation LX.5004, réalisé dans cette leçon.

Vous verrez alors se vérifier seulement deux phénomènes :

1) Les têtes des deux boulons se repoussent.

Ce phénomène se vérifie quand les parties des deux bobines mises face à face ont la même polarité, c'est-à-dire Nord/Nord ou Sud/Sud.

2) Les têtes des deux boulons s'attirent.

Ce phénomène se vérifie quand les parties des deux bobines mises face à face ont une polarité opposée, c'est-à-dire Nord/Sud ou Sud/Nord.

Si vous remarquez que les têtes des deux boulons se repoussent, retourner seulement l'une des deux bobines et vous verrez les deux boulons s'attirer avec force. Pour les séparer, il suffira de couper la tension d'alimentation.

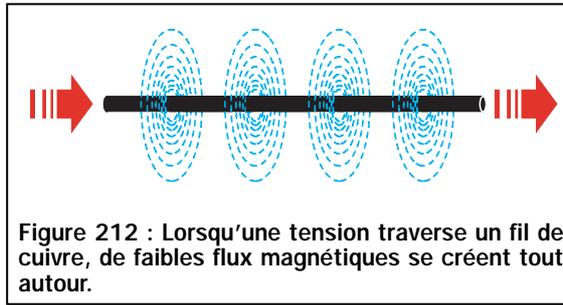


Figure 212 : Lorsqu'une tension traverse un fil de cuivre, de faibles flux magnétiques se créent tout autour.

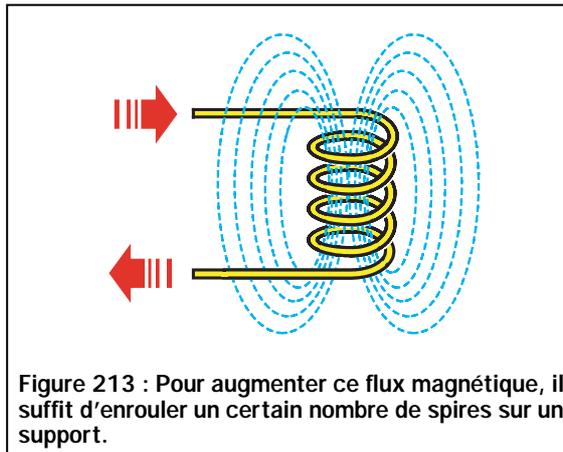


Figure 213 : Pour augmenter ce flux magnétique, il suffit d'enrouler un certain nombre de spires sur un support.

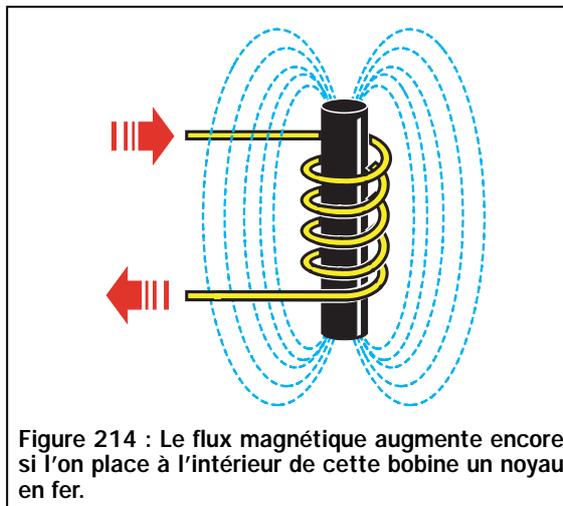


Figure 214 : Le flux magnétique augmente encore si l'on place à l'intérieur de cette bobine un noyau en fer.

Si vous appliquez pendant quelques minutes la lame d'un petit tournevis sur la tête du boulon d'une des deux bobines, lorsque vous la retirerez, elle sera aimantée.

Si vous alimentez la bobine avec une tension de 6 volts la puissance d'attraction diminuera, tandis qu'avec une tension de 15 volts, cette puissance augmentera.

L'échauffement de la bobine ne doit pas vous inquiéter car il est absolument normal. Si vous remarquez que la bobine est chaude au point de ne pas pouvoir la toucher, interrompez vos expériences et attendez qu'elle refroidisse.

Ne vous inquiétez pas non plus si après un moment vous remarquez que le boulon inséré à l'intérieur de la bobine est lui aussi aimanté car, étant en acier, il réagit de la même façon que la lame du tournevis.

Si, au lieu d'alimenter les deux bobines avec une tension continue de 9 ou 12 volts, vous les alimentez avec une tension alternative de 12 volts, que vous pouvez toujours prélever de l'alimentateur LX.5004, vous sentirez vibrer les deux boulons à une fréquence de 50 hertz.

Une autre expérience que vous pouvez réaliser, consiste à prendre de la limaille de fer que vous déposerez sur un morceau de carton. Vous pouvez vous la procurer en limant vous-même

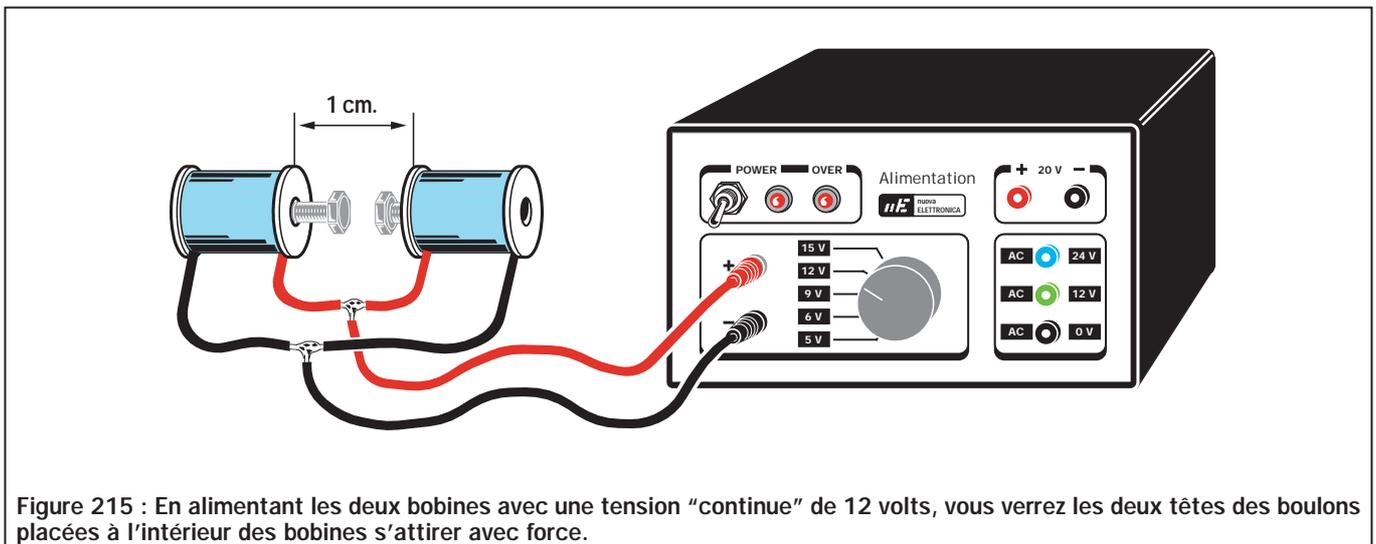


Figure 215 : En alimentant les deux bobines avec une tension "continue" de 12 volts, vous verrez les deux têtes des boulons placées à l'intérieur des bobines s'attirer avec force.

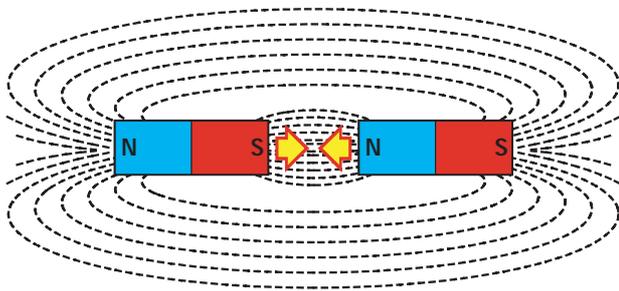


Figure 216 : Les têtes des deux boulons ne s'attirent que si elles ont deux polarités opposées, c'est-à-dire Nord/Sud ou Sud/Nord.

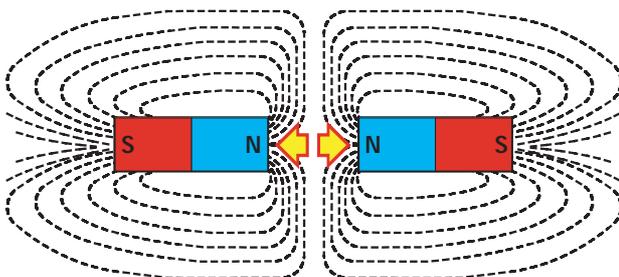


Figure 217 : Les têtes des deux boulons se repoussent quand elles ont la même polarité, c'est-à-dire Nord/Nord ou Sud/Sud.

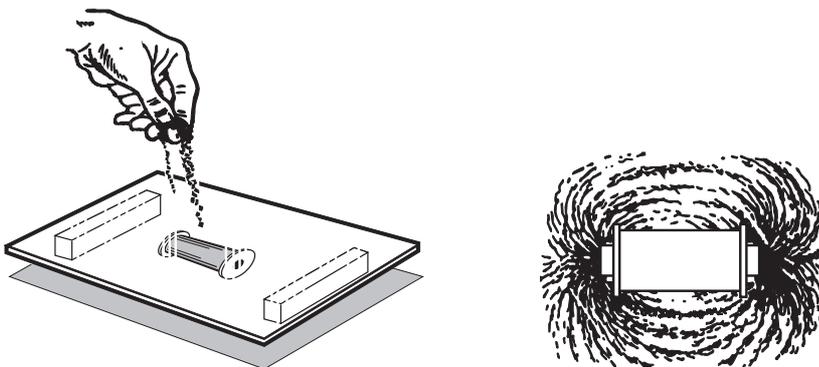


Figure 218 : Si vous placez votre bobine sous un petit carton sur lequel vous avez déposé de la limaille de fer, vous verrez se dessiner le flux magnétique.

un morceau de fer ou en demandant à un serrurier un peu de la poussière tombée sous sa meule.

Si vous placez notre électroaimant alimenté avec une tension continue sous le carton et la limaille, vous verrez la limaille de fer dessiner sur le carton le flux magnétique généré par l'électroaimant (voir figure 218).

Si vous placez sous le carton la même bobine dans le sens vertical, vous verrez encore la limaille dessiner le flux magnétique, mais en se disposant cette fois d'une façon complètement différente de la précédente.

Théoriquement, en alimentant une seule des deux bobines, son champ magnétique devrait influencer de façon inductive l'enroulement de la deuxième, et on devrait alors retrouver aux extrémités de celle-ci une tension identique à celle appliquée sur la première. Toutefois, ceci ne se vérifie que si vous appliquez sur la première bobine une tension alternative.

Pour faire cette expérience, reliez aux extrémités de la seconde bobine une diode LED, avec une résistance de 220 ohms en série.

Si vous alimentez la première bobine avec une tension continue, vous obtiendrez un champ magnétique instantané qui ne réussira à influencer la seconde bobine que pendant le bref instant où vous appliquerez ou retirerez la tension, et donc, la diode LED ne s'allumera pas (voir figure 222).

En théorie, si vous alimentez la première bobine avec une tension alternative de 12 volts, vous devriez obtenir un champ

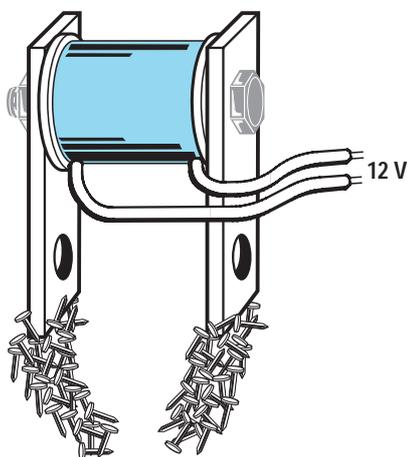


Figure 219 : Si vous fixez les deux petites plaques de fer des deux côtés de la bobine, vous verrez que leurs extrémités attireront des petits corps métalliques comme le ferait un aimant.

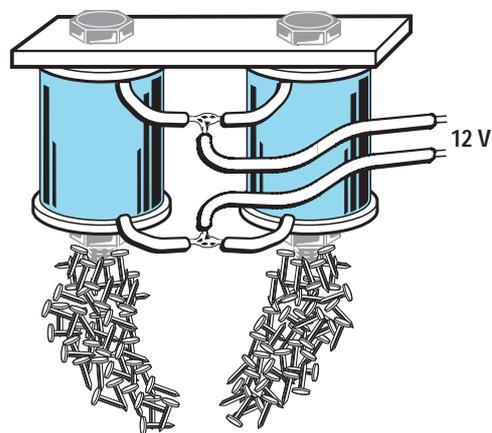


Figure 220 : Si vous fixez deux bobines sur une seule petite plaque, vous augmenterez la force d'attraction. Si rien ne se passe, retournez l'une des deux bobines.

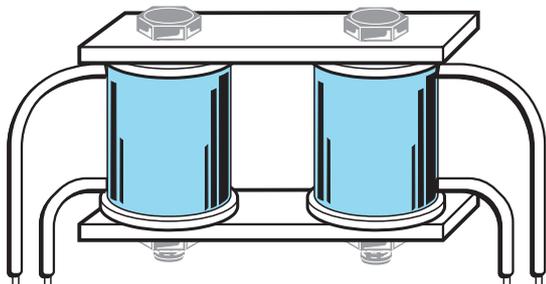


Figure 221 : Après avoir effectué toutes les expériences que nous vous avons décrites, prenez les deux petites plaques de fer et fixez-les sur les extrémités des deux bobines comme vous pouvez le voir sur ce dessin car, à présent, nous vous proposons une nouvelle expérience très intéressante.

bobine est plus que suffisante pour allumer la diode LED qui y est reliée (voir figure 222).

Sans le savoir, vous avez réalisé un petit transformateur capable de transférer une tension alternative de la première à la seconde bobine par l'intermédiaire d'un noyau en fer.

Vous vous êtes assuré, grâce à cette expérience, qu'un transformateur ne peut fonctionner qu'avec une tension alternative et pas avec une tension continue.

Ceci vous aidera à comprendre plus facilement la leçon dans laquelle nous parlerons des transformateurs, utilisés en électronique, pour abaisser la tension du secteur 220 volts à des valeurs de tension alternatives de 30, 25, 12 et 9 volts ou à n'importe quelle autre valeur.

◆ G. M.

magnétique alternatif et donc une tension alternative de 12 volts également aux bornes de la seconde bobine.

Cette tension ne pourra sortir sur la seconde bobine que dans les conditions que nous venons de décrire.

En pratique, vous obtiendrez une tension inférieure à 12 volts car le noyau en fer (vis + petites barres), utilisé pour transférer le flux magnétique de la première à la seconde bobine entraîne des pertes. Toutefois, la tension que vous obtenez sur la seconde

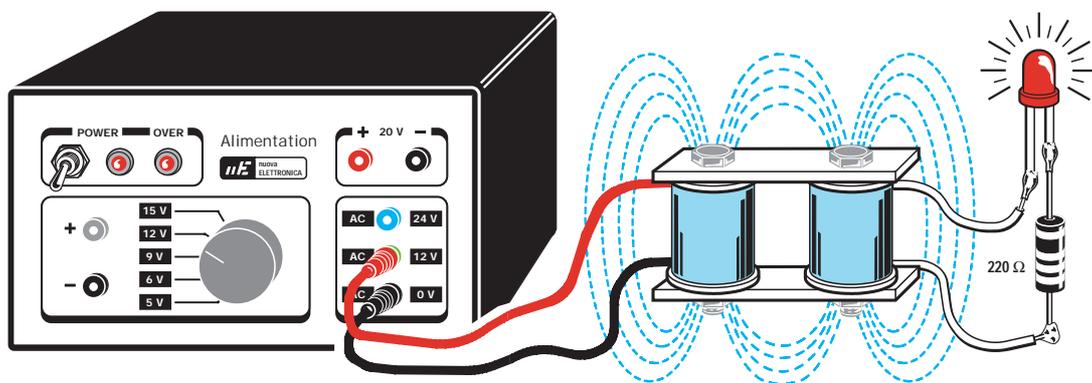


Figure 222 : Reliez une résistance de 220 ohms et une diode LED sur les fils d'une bobine comme décrit sur ce dessin. Ensuite, reliez les extrémités de la bobine opposée aux bornes 12 volts alternatif de l'alimentation LX.5004 et vous verrez, à votre grande surprise, la diode LED s'allumer.

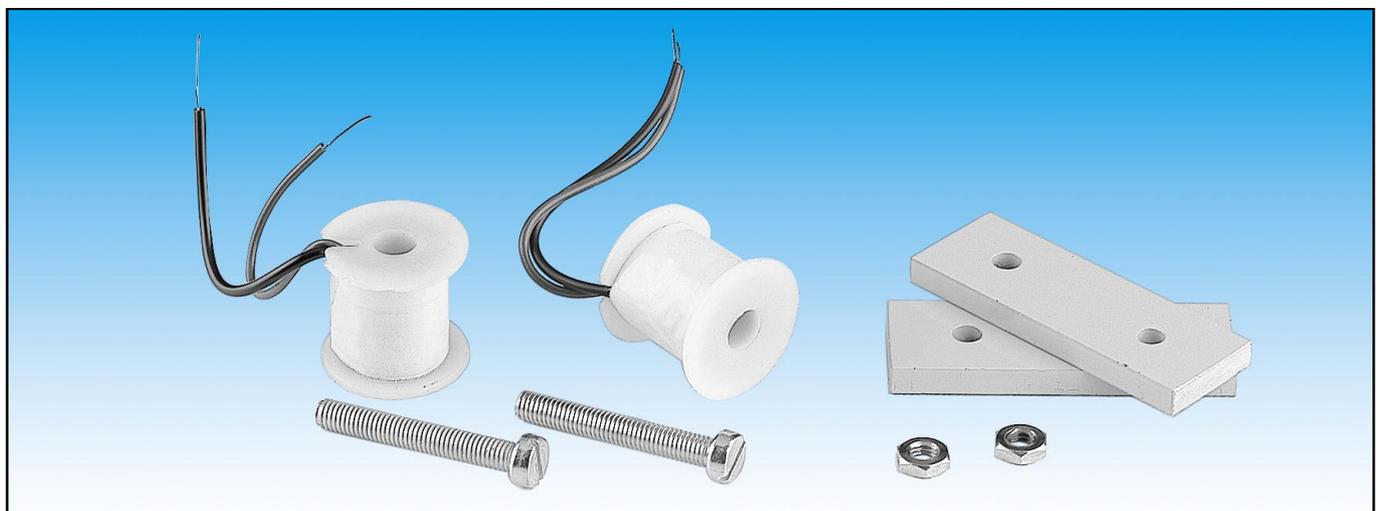


Figure 223 : Dans le kit LX.5005, vous trouverez, pour effectuer les expériences décrites, deux bobines déjà bobinées, deux boulons en fer et leurs écrous ainsi que deux petites plaques percées.

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.

HFC Audiovisuel

Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE

RCS Mulhouse B306795576

TEL. : 03 89 45 52 11

SRC pub 02 99 42 52 73 10/99

Vends émetteur/récepteur vidéo 350 MHz, 1 watt de petite taille, portée 1 km pour modèles réduits. Grande stabilité d'image noir et blanc. Ecrire à Patrick Lafond, 29 rue Pierre Nicole, 75005 Paris.

Recherche un livret mode d'emploi de la calculatrice Casio FX7000G (ou photocopie). Frais remboursés. Ecrire à Richard Guérillon, 8 rue Jean Graffin, 53410 La Brulatte. Téléphoner au 02.43.01.84.00. Merci.

Vends câble argent pur pour réalisations. Prix : 400 F les 10 mètres. Pour HP 900F-12 fourches argent pur. Prix : 120 F la paire. Tél. 04.91.73.37.14.

Vends générateurs HF à lampes LERES type 100 F, 50 kHz à 30 MHz, années 50-60. Prix : 300 F. Téléph. au 01.60.04.49.73.

Vends pont d'impédances RLC type IX307A Metrix. Prix : 900 F. Voltmètre amplificateur Ferisol A404. Prix : 250 F. Mire couleur Metrix type GX953A. Prix : 400 F. Fréquence-mètre Ferisol type HB221. Prix : 800 F. Jean Villette, tél. 04.94.57.96.90.

Recherche composants anciens : condensateurs, selfs, transfos, commutateurs, lampes, etc., tout type - faire offre. Recherche notice scope Tektro 7613 - tiroir 7A22 - filtre Wavetek modèle 852, pont LEA IPT1 - filtre HP8056A - ampli Philips RM5175 - compteur Metrix 443A. Faire offre au 04.94.91.22.13 le soir.

OM vend matériel radioamateur très bon état, très peu servi, IC271H (100 W, 2 m), IC725 (100 W déca), alimentation 220-20 A, IC490E (400 MHz), portable TH77E (144/400), antenne beam 2 éléments Fritzel, moteur KR600C, antenne Hustler 4BTV (verticale). Tél. au 02.47.28.65.46.

ANNONCEZ-VOUS !

VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 3 TIMBRES À 3 FRANCS !

LIGNES	TEXTE : 30 CARACTÈRES PAR LIGNE. VEUILLER 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



EN COLLABORATION AVEC :



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 tenue 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.

VOUS AIMEZ ELECTRONIQUE

ET LOISIRS

magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

*et vous vous intéressez
également à l'électronique des
radiocommunications de loisirs*

LISEZ

MEGAHERTZ

magazine

LE MENSUEL DES PASSIONNÉS DE RADIOCOMMUNICATION

DEPUIS NOVEMBRE 1982 : 200 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.



**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.

Vends antenne active de 1 MHz à 30 MHz en 4 bandes accordée à distance par le coaxial LX1078/K. Gain : 22 dB, prix : 400 F + port recommandé 35 F. Robert Sénéchal, R.P.A. Le Clos de Censé, 36 rue de Fay, Appt. 105, 60600 Clermont. Tél. au 03.44.50.53.78 HR.

Vends oscilloscope Schlumberger professionnel, 2 voies, 20 MHz. Prix : 1500 F. Alimentation variable 0-30 V, 3 A. Prix : 800 F. Lunette astronomique 2 oculaires. Prix : 900 F. Téléph. au 05.61.67.73.09.

Vends pour raison de santé oscil. Hameg HM603 2x60 méga, double base de temps avec documentation, schémas. Prix : 4500 F + port SNCF. Robert Sénéchal, R.P.A. Le Clos de Censé, 36 rue de Fay, Appt. 105, 60600 Clermont. Tél. au 03.44.50.53.78 heures repas.

Recherche manuel d'utilisation de l'oscilloscope à mémoire CRC5071. Frais remboursés. Téléph. au 03.23.68.22.45.

Vends oscillo Metrix OX712, volt-mètre électronique Cartex V30, coffret service télé radio-contrôle, générateur module 412 Eurelec, contrôleur Metrix 462, pistolets Engel 100 W, multitesteur 202 20K/V, lots de petits HP + matériel divers. Liste de prix sur demande au 05.49.73.93.83, dépt. 79.

**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

ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS

*vous souhaitez
un
Joyeux Noël.*

Pour les passionnés d'informatique et d'électronique, c'est l'association multi-technologique. Venez nous retrouver au local 31 rue Maryse Bastié, 69008 Lyon, du lundi au vendredi de 18 à 20 h, le samedi de 14 à 20h. Téléph. au 06.07.14.75.08.

Recherche schémas techniques sur amplis VHF FM88-108 MHz, forte puissance 300 à 500 W. Cherche également documentation sur le ROS et la DAR. Faire envoi à : Marc Lollien, 136, avenue de Paris, 92320 Châtillon. Téléph. 06.85.14.42.94.

Vends ampli BV2001 neuf, jamais servi. Prix : 1000 F + port. Micro Yaesu MD1B8 neuf. Prix : 450 F. Ordinateur 486 complet, 133 MHz. Prix : 500 F + port. Ant. A99. Prix : 150 F + port. AH03 neuve, jamais montée. Prix : 200 F + port. Filtres, quartz TS820. Prix : 200 F pièce. Coupleur CF416 Comet. Prix : 150 F. CFX431. Prix : 200 F. JRC 5250K. Prix : 3000 F. Tél. au 05.57.34.32.44. Tous matériels + port Colissimo.

Vends bandes magnétiques de marque Ø 18 549M en boîte d'origine, servis une fois. Prix : 200 F les 10. Magnétophone bandes Ø 27 Akai 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 planeur débutant Robby RC-Start + servo + télécommande Futaba F16 + accus. Prix : 2000 F à débattre. F5PM, tél. 04.78.08.13.58.

Vends voiture pirate 4x2 + moteur thermique de 3,5 cm³ <MAX> + télécommande (fréq. : 41,8 MHz) + accu démarrage 2 V - 5 A/h + petit outillage + carburant. Prix : 2200 F à débattre. F5PM, tél. 04.78.08.13.58.

Vends nombreux composants électroniques (lot ou détail), idéal pour débutant désireux faire son stock. 28 livres d'électronique divers à - 50 %. Alimentation variable 0 à 40 V/3 A. Prix : 450 F. Scie circulaire Maxicraft. Prix : 250 F. Perceuse + support Maxicraft + accessoires / 500 F. Insoleuse + graveuse CI. Prix : 400 F, le tout en très bon état. Tél. 04.68.54.18.75. Vends ligne Bird double + galva en coffret. Prix : 1000 F ferme. Bouchons 1 kW, 144 MHz. Prix : 250 F. 500 MHz, 100 W. Prix : 250 F. Coupleur 2 V 432. Prix : 150 F. Coupleur 4 V, 144. Prix : 200 F. TS820 1,8 k et 2,1 k. Prix : 200 F pièce. Comet CF416, 2 voies. Prix : 150 F. CFX431. Prix : 200 F. Echange possible contre matériels de mesure. Faire offre au 05.57.34.32.44. Tous matériels + port Colissimo.

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

INDEX DES ANNONCEURS

ARQUIE COMPOSANTS - « Composants »	29
COMELEC - « Caméras couleur & noir et blanc »	07
COMELEC - « Cartes magnétiques et à puce »	43
COMELEC - « Kits du mois »	23
COMELEC - « Modules Aurel »	35
COMELEC - « Moniteurs »	95
COMELEC - « PIC »	41
COMELEC - « Radiocommandes et vidéo »	42
ECE - « Composants »	96
ELC - « Alimentations »	02
GES - « Mesure Kenwood »	28
GRIFO - « Contrôle automatisé industrielle »	51
HFC AUDIOVISUEL - « Mesure et occasions »	92
JMJ - « Anciens numéros »	09
JMJ - « Anciens numéros »	65
JMJ - « Bulletin d'abo à ELECTRONIQUE MAGAZINE »	58
SRC - « Lisez MEGAHERTZ MAGAZINE »	93
SRC - « Bon de commande »	57
SRC - « Librairie »	52-56

MONITEURS COULEURS LCD

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

MONITEUR 6,4" LCD HI-RES



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

Système de fonctionnement : Pal.
Principe de fonctionnement : TFT à matrice active. Dimension de l'affichage : 16 cm (6,4"). Nombre de 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 HI-RES



Système de fonctionnement : Pal.
Principe de fonctionnement : TFT à matrice active. Dimension de l'affichage : 10 cm (4"). Nombre de pixels : 112320. Résolution : 480 (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 : 122 (l) x 36 (P) x 84 (H) mm. Température de travail : - 5 °C à + 40 °C. Durée garantie : 10 000 heures.

FR122 1 550 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

SYSTEMES DE TRANSMISSION AUDIO/VIDÉO

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.



FT272/K Kit complet 245 F
FT272/M Kit monté 285 F

Version 1 mW

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



FT292/K Kit complet 403 F
FT292/M Kit monté 563 F

Version 50 mW

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

Recherchons revendeurs
Fax : 04 42 82 96 51

TX/RX AUDIO/VIDEO A 2,4 GHz

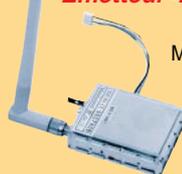
Nouveau système de transmission à distance de signaux audio / vidéo travaillant à 2,4 GHz. Les signaux transmis sont d'une très grande fidélité et le rapport qualité/prix est excellent.

Récepteur 4 canaux

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

FR137 990 F

Emetteur 4 canaux



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.

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

SYSTEME TRX AUDIO/VIDEO MONOCANAL 2,4 GHz



Système de transmission à distance audio/vidéo à 2,4 GHz composé de deux unités, d'un émetteur d'une puissance de 10 mW et d'un récepteur. Grâce à l'utilisation d'une antenne directive à gain élevé incorporée dans chacune des unités, la portée du système est d'environ 400 mètres en dégagé. Fréquence de travail : 2430 MHz. Bande passante du canal audio : 50 000 à 17 000 Hz. Alimentation des deux modules 12 volts. Consommation de 110 mA pour l'émetteur et de 180 mA pour le récepteur. A l'émetteur on peut appliquer un signal vidéo provenant d'une quelconque source (module caméra, magnétoscope, sortie SCART TV, etc.) de type vidéo composite de 1 Vpp / 75 Ω et un signal audio de 0,8 V / 600 Ω. Les connecteurs utilisés sont des fiches RCA. Le récepteur dispose de deux sorties standard audio/vidéo. Dimensions : 150 x 88 x 40 mm. Alimentation secteur et câbles fournis

FR120 1 109 F

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

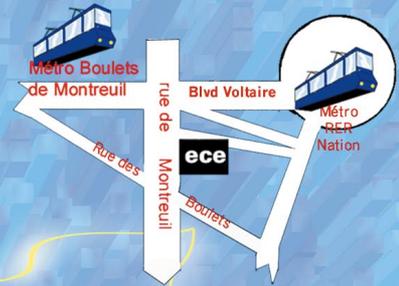
66 rue de Montreuil 75011 Paris

Métro Nation

tel : 01.43.72.30.64

fax : 01.43.72.30.67

Ouvert du lundi au samedi de 9h30 à 19 heure



**LUMIERE STROBO
JUSQU'A 15 ÉCLATS/SEC**

VDL60ST

399 FR\$



267 FR\$

MICRO DYNAMIQUE G148G

HAUTE IMPÉDANCE

INTERRUPTEUR MARCHÉ/ARRÊT

GORDON 6 METRES XLR ET SUPPORT

LENTILLES COULEURS

POUR VDL60ST

Bleu : VDLCDBL

Vert : VDLCDG

Rouge : VDLCDR

Jaune : VDLCDY

39 FR\$ LA PIÈCE



**TABLE DE MIXAGE
4 VOIES 10 ENTRÉES**

POMIX400 **1199 FR\$**

PROMIX300 **859 FR\$**

PROMIX50 **460 FR\$**

PROMIX700 **1899 FR\$**

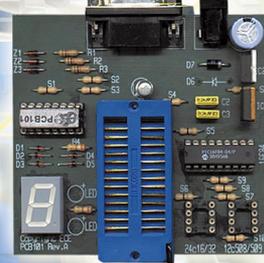
PROGRAMATEUR DE PIC EN KIT

12 C 508/509 et 16 F84
avec affichage digital
livre complet avec notice
de montage et programme sur
disquette

EXCLUSIF...249 Frs

Option nulle 90 Frs

Revendeurs nous consulter



599 FR\$

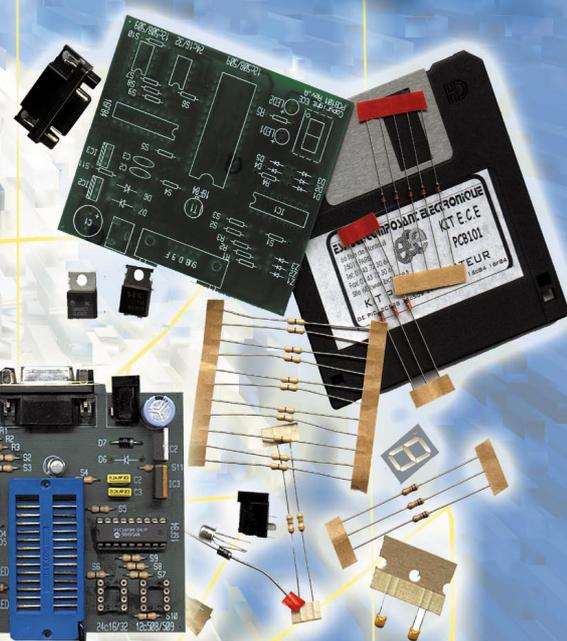
STATION DE SOUDAGE 48 W

AVEC LECTEUR NUMÉRIQUE DES TEMP.

160°C-480°C. LIVRÉ AVEC

PANNE DE 0.8MM

VT-SS30



Commandez sur
www.ibcfrance.fr
plus de 22000 Références en stock

**Vente demi-gros
et détail**

Nos prix sont donnés à titre indicatif pouvant être modifiés sans préavis. Tout nos prix son TTC. Les frais de port s'élevént à 40 Fr\$(Gratuit au dessus de 1500 Frs d'achats si chèque joint)
Contre remboursement forfais de 72 Frs Chronopost possible au tarif en vigueur