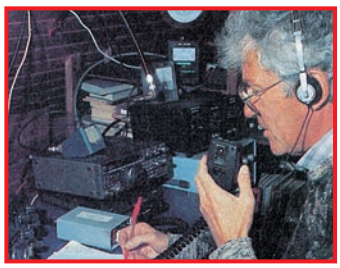
ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine

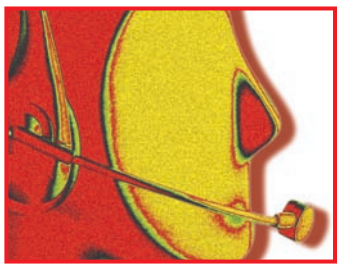
http://www.electronique-magazine.com

L'ELECTRONIQUE POUR TOUS

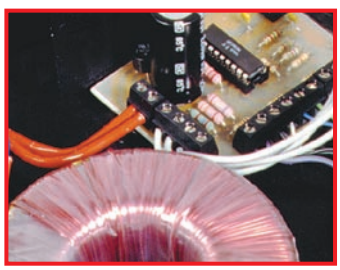
n°20 JANVIER 2001



Radio :
Oscillateur local et ampli BLU 1 W



Top-Secret :
RX à commande de magnétophone



Hi-Tech :
Chargeur pour batteries plomb-gel

UN MODULATEUR LSB - USB

UN FRÉQUENCEMÈTRE PROGRAMMABLE



Chaque mois : votre cours d'électronique

M 4662 - 20 - 29,00 F
N° 20 - JANVIER 2001

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

elc

la qualité au sommet



AL 911 A
12V /1A
260 F (39,37 €)



AL 931 A
12V /2A aj. 10-15V
355 F (54,12 €)



AL 912 A
24V /1A
270 F
(41,16 €)



AL 911 AE
12V /1A
230 F (35,06 €)

AL 912 AE
24V /0,8A
235 F (35,83 €)



AL 892 A
12,5V /3A
490 F (74,70 €)



AL 896 A
24V /3A
560 F (85,37 €)

AL 891 AE
5V /4A
470 F (71,65 €)



AL 892 AE
12V /2,5A
440 F (67,08 €)

AL 893 AE
12V /4A
510 F (77,75 €)

AL 896 AE
24V /2,5A
510 F (77,75 €)



DV 932
290 F
(44,21 €)



DV 862
215 F
(32,78 €)



DM 871
175 F
(26,68 €)



MOD 55
89 F
(13,57 €)



MOD 52 ou 70
265 F (40,40 €)



AL 893 A
12,5V /5A
540 F (82,32 €)



AL 897 A
24V /6A
860 F (131,10 €)



AL 894 AE
12V /10A
800 F
(121,96 €)

AL 897 AE
24V /5A
790 F (120,43 €)



TSC 150
67 F (10,21 €)



AL 894 A
12,5V /12A
900 F (137,20 €)



S110 1/1 et 1/10
180 F (27,44 €)



AL 891 A
5V /5A
550 F (83,85 €)



AL 895 A
12,5V /20A
1500 F (228,67 €)



AL 898 A
24V /12A
1450 F (221,05 €)



AL 895 AE
12V /20A
1230 F
(187,51 €)

AL 898 AE
24V /10A
1220 F (185,99 €)



BS220
59 F (8,99 €)

PRIX TTC au 15 - 03 - 99 / CMJN - Tél. 04 50 46 03 28 - V2.0

PRIX TTC
1 € = 6,55957

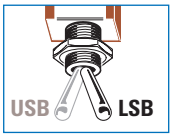
elc
59, avenue des Romains - 74000 Annecy
Tél. 33 (0)4 50 57 30 46 - Fax 33 (0)4 50 57 45 19
En vente chez votre fournisseur de composants électroniques
ou les spécialistes en appareils de mesure

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

SOMMAIRE

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

Un modulateur pour transmettre en BLU 8



Peu de revues ont abordé le sujet des moyens de transmission BLU (SSB). Avec cet article nous voulons combler cette lacune. Nous allons vous expliquer comment réaliser un modulateur simple, pour transmettre en BLI (LSB) et en BLS (USB). En lisant cet article, vous apprendrez quelque chose de nouveau et de très intéressant. Nous n'en resterons pas là. Vous trouverez dans ce numéro, deux articles complémentaires avec un oscillateur et un amplificateur linéaire ce qui vous permettra de réaliser un petit émetteur BLU complet sur 3,5 ou 7 MHz.

Un oscillateur à quartz pour la BLU 20
et un amplificateur linéaire 1 watt



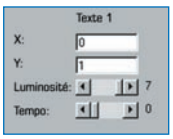
Cet oscillateur à quartz, qui sera connecté au second mélangeur du modulateur BLU décrit précédemment, vous permettra de transmettre sur la gamme de 3,5 ou des 7 MHz. Dans cet article, nous vous présentons aussi un amplificateur HF conçu également pour le 3,5 ou le 7 MHz et en mesure de délivrer une puissance d'environ 1 watt sur une charge de 50 ohms.

Un fréquencemètre programmable 28



Si vous connectez un fréquencemètre digital sur l'étage oscillateur d'un récepteur superhétérodyne, vous lirez une fréquence différente de celle d'accord, parce qu'à cette dernière, il faut soustraire ou additionner la valeur de la moyenne fréquence (MF). Le fréquencemètre programmable que nous vous proposons dans cet article est en mesure de soustraire ou d'additionner une valeur quelconque de MF à la valeur lue.

Une titreuse vidéo en temps réel 44
2ème partie et fin: Le logiciel de pilotage



Voici une petite description du programme en Visual Basic, servant à piloter en temps réel le gen-lock vidéo présenté le mois dernier. L'utilisation de ce logiciel permet d'éditer, de manière très simple, les inscriptions et autres informations à superposer à l'image vidéo.

Un système d'alarme UHF 2 zones 56
sans fil et entièrement autonome
2ème partie



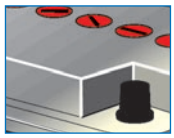
Après la centrale, présentée le mois dernier, nous poursuivons la description de notre système d'alarme sans fil à piles en présentant, cette fois, le module d'affichage de l'état de la centrale et le système de commande de la sirène qui entrera en fonction en cas d'alarme.

Un micro-récepteur à commande de magnétophone 66



Après la publication de plusieurs micro-émetteurs et le succès remporté par le micro-récepteur décrit dans le numéro 17, voici un nouveau micro-récepteur adapté pour l'écoute des transmissions à distance sur 433,75 MHz. S'il est un peu moins compact que son prédécesseur, il est plus performant et permet l'activation d'un magnétophone. Ce dernier ne s'enclenchera que lors de la réception d'un signal, ce qui permettra des enregistrements longue durée avec un simple lecteur-enregistreur de cassettes.

Un chargeur hautes performances 72
pour batteries plomb-gel



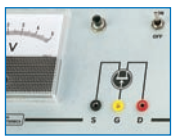
Voici un circuit qui permet de recharger les accumulateurs de 6 ou 12 volts à électrolyte solide (plomb-gel ou lead-acid en anglais). Il est parfaitement adapté aux batteries installées sur les motos, mais également et surtout à celles utilisées dans l'appareillage électronique comme les batteries-tampon dans les systèmes d'alarme par exemple.
Il ne présente aucune limite particulière sur le plan de la capacité et signale même le déroulement des différentes phases à l'aide de trois diodes LED. Simple et compact, il est entièrement géré par un circuit intégré de la marque Unitrode.

Planète PIC 80
Microchip - Cours de programmation - Chapitre III
La programmation des PIC16F876 - De la théorie à la pratique



Nous allons aujourd'hui analyser un programme nettement plus complexe que les précédents. Il vous permettra de faire apparaître des inscriptions sur l'afficheur LCD. En utilisant les routines du programme DEMO_4, vous pourrez ajouter une visualisation alphanumérique à vos projets.

Cours d'électronique en partant de zéro (19) 84
Construction de 3 préamplificateurs BF à FET



Pour compléter le cours sur les transistors à effet de champ (FET), nous vous proposons trois schémas différents de préamplificateurs BF, que vous pourrez réaliser pour mettre en pratique ce que vous venez d'apprendre.

Un testeur de FET avec mesure de la Vgs
L'instrument que nous vous présentons ici, est un simple mesureur de Vgs, qui non seulement vous permettra de trouver cette donnée indispensable pour pouvoir calculer les valeurs des résistances de Drain et de Source, mais également de vérifier si le FET que vous possédez est efficace, défectueux ou grillé.

Les Petites Annonces 93

L'index des annonceurs se trouve page 94

CE NUMÉRO A ÉTÉ ROUTÉ À NOS ABONNÉS LE 20 DÉCEMBRE 2000

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

TOUTE L'ÉQUIPE DE LA RÉDACTION
vous souhaite de joyeuses fêtes de fin d'année !

Le bon d'abonnement ELECTRONIQUE ET LOISIRS LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS se trouve page 54

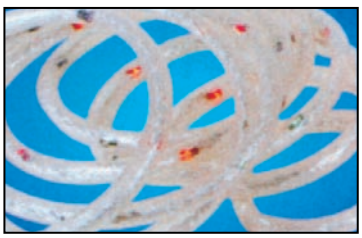
Shop' Actua

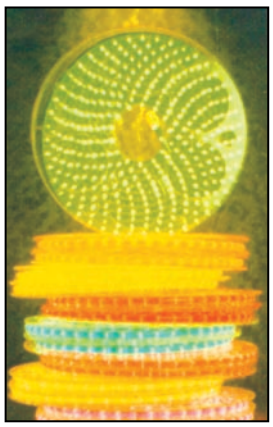
REVENDEURS

VELLEMAN

Pas seulement des kits !

VELLEMAN, on connaît surtout pour les kits. Nous vous en avons présenté, à plusieurs reprises, dans ces colonnes. Mais, le saviez-vous, VELLEMAN distribue également de nombreux autres produits parmi lesquels on trouve de l'outillage de qualité spécialement destiné aux électroniciens (certains outils sont particulièrement difficiles à trouver par ailleurs), des appareils de mesure (analogiques et numériques pour tableau, multimètres, mesureurs spéciaux : anémomètres, luxmètres, sonomètres), des alimentations de laboratoire… réunis dans un premier catalogue.





Un autre catalogue regroupe tout ce qui a trait au son et à la lumière : si vous organisez des spectacles, publics ou privés, vous trouverez forcément votre bonheur dans ces pages (boules colorées, projecteurs, lumière noire, tables de mixage, connecteurs, micros, etc.).

N'oublions pas, enfin, les catalogues de promotions saisonnières sur lesquels vous dénicherez la bonne affaire ! C'est le cas, par exemple, du catalogue "Electronique Grand Public 2000 – 2001"…

www.velleman.be ◆

GRAND PUBLIC

COMELEC

Un viseur nocturne

Cette lunette monoculaire peut fonctionner la nuit avec les étoiles comme seules sources de lumière. En cas d'obscurité totale, ce viseur dispose d'un illuminateur infrarouge incorporé. Les quelques caractéristiques qui suivent seront plus parlantes qu'un long verbiage !



Résolution : 1,5 mRad. Zoom : x 3. Ouverture angulaire : 16°. Optique : 30 mm. Réglage : 0,5 m à infini. Correction oculaire : +/- 4 dioptries. Portée de l'illuminateur IR : 30 m. Tension d'alimentation : 3 V (2 x 1,5 V). Autonomie : 34 heures (IR OFF). Dim. : 210 x 100 x 75 mm. Poids : 500 g. Prix : 1 990 F TTC.

www.comelec.fr ◆

COMELEC

Antenne Patch

pour la bande des 2,4 GHz

Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et elle permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs de transmission travaillant sur ces fréquences. Quelques caractéristiques vous permettront d'apprécier :

Gain : 8,5 dB. Ouverture angulaire : 70° (horizontale), 65°(verticale). Connecteur : SMA. Câble de connexion : RG58. Impédance : 50 Ω. Dim. : 54 x 120 x 123 mm. Poids : 260 g. Prix : 990 F TTC.

www.comelec.fr ◆



GRAND PUBLIC

TOTAL IMMERSION

Digital Memory



Digital Memory est un nouveau produit mis au point par la société Total Immersion. Avec Digital Memory, vous n'avez plus rien à craindre quant à la dégradation de vos vidéos enregistrées sur supports magnétiques (VHS, mini DV, etc.) et sur film (bobines 8 mm, Super 8, etc.). Digital Memory permet le transfert sur un support CD et, prochainement, sur DVD. Ce transfert permet de bénéficier de tous les avantages du support numérique :

- longévité du produit (rien à voir avec celle des cassettes et autres bandes magnétiques) ;
- lecture du CD sur les platines DVS ou sur ordinateurs (PC et MAC) ;
- accès instantané à une séquence précise, arrêt sur image, ralenti, accéléré ;
- possibilité de montage vidéo à partir d'un ordinateur et d'impression de photos.

Le prix est abordable aux particuliers. Le produit constitue une idée de cadeau originale. La distribution est assurée par les magasins du groupe Konica (Photoc et Photo Jour). Total Immersion travaille également en collaboration avec Fnac Services.

A découvrir sur le site internet :

www.digitalmemory.net ◆

INFRACOM

Biométrie

Vous avez certainement entendu parler de ces systèmes de sécurité faisant appel à la reconnaissance rétinienne, l'analyse de l'empreinte digitale ou celle de la voix ?

Ces clés électroniques, portant le nom de biométrie, ne sont plus accessibles aux seuls professionnels de la sécurité, elles sont désormais à la portée du grand public.

Infracom propose un identificateur d'empreintes, utilisable avec un PC, ce qui permet, par exemple, d'en réserver l'accès sans avoir recours aux traditionnels mots de passe.



SECURE 2000 se connecte sur un port USB et effectue une reconnaissance rapide des empreintes digitales (y compris pour des utilisateurs multiples). Facile à installer, il tourne sous Windows 98 ou Windows 2000 et vous sera livré avec CD-ROM d'installation et documentation.

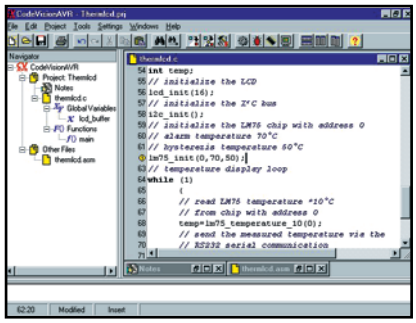
D'autres modèles sont également disponibles chez le même distributeur. Pour en savoir plus, faites un tour sur les pages "biométrie" du site internet :

www.infracom-fr.com/biometrie.html ◆

INFORMATIQUE

LUDWIG

Compilateur CodeVision AVR C



Distribué par LUDWIG, le compilateur CodeVision AVR C est destiné aux microcontrôleurs ATMEL AT90Sxxx et ATméga. C'est une application 32 bits, tournant sous Windows 95, 98, 2000 et NT. Facile à utiliser (intégration de l'environnement de développement au compilateur C) elle permet l'écriture à partir de mots-clés, supporte les données de type bit, caractère, entier, flottant, long. Grâce à des extensions spécifiques, on peut accéder à l'EEPROM et à la mémoire FLASH, aux bits des registres entrées/sorties, et gérer les interruptions.

Le compilateur permet d'insérer directement du code assembleur. Des bibliothèques supplémentaires sont disponibles pour modules LCD, bus I2C, horloges temps réel, etc. Il existe deux versions, "light" et standard fournies sur CD avec notice en PDF de 180 pages. Une version de démonstration peut être obtenue sur la page internet :

http://site.voila.fr/LUDWIG ◆

REVENDEURS

GO TRONIC



GO TRONIC, spécialiste du composant électronique, distribue également des produits "finis" comme ce détecteur 3 fonctions unique en son genre, capable de détecter la présence de métaux, de tensions et d'éléments portants (tels que poutres en bois ou autres matériaux) dissimulés derrière une cloison.

Détecteur 3 fonctions

La présence de conduites, câbles, poutres est indiquée par un signal sonore ou lumineux.

Quant à la détection d'éléments portants, elle est assurée par un dispositif à ultrasons, mettant en évidence une différence de densité.

www.gotronic.fr ◆

REVENDEURS

SÉLECTRONIC

Catalogue saisonnier

Le catalogue de Noël est valable jusqu'au 31 janvier 2001. Vous y trouverez des offres spéciales très alléchantes et ce, dans tous les domaines de l'électronique grand public, des alarmes aux appareils de mesure en passant l'outillage ou le matériel spécifique comme cet alcootest électronique miniature, à garder à portée de main !



Nous avons particulièrement remarqué un convertisseur PC-TV universel, permettant d'afficher les images du PC sur un téléviseur... ou l'image du téléviseur sur un PC, le tout avec une excellente définition.

En plus, suivant le montant de vos achats sur ce catalogue, SELECTRONIC vous offrira des cadeaux: une occasion à ne pas manquer !

www.selectronic.fr ◆

E44 ÉLECTRONIQUE

Nouveau tarif et promos !

Le nouveau tarif 2000/2001, concernant les produits AUDAX, distribués par E44 Electronique, vient de paraître. On y trouve quelques promos particulièrement intéressantes, disponibles jusqu'à épuisement du stock, sur des éléments composants un kit "home theater". Haut-parleurs, plans, composants pour filtres, etc. Quelques exemples : kit pour une enceinte 2 voies 80 W RMS, 990 FF. Kit pour une enceinte centrale 3 voies 80 W RMS, 1 890 FF.



Notons que E44 Electronique commercialise des modèles de hauts-parleurs en voie de disparition, alors si vous recherchez la perle rare, n'hésitez pas un seul instant. En plus, on vous fera des prix par quantités !

www.e44.com ◆

PASSION ÉLECTRONIQUE

Nouveau catalogue "Automne/Hiver"

Le nouveau catalogue de promos, valable jusqu'au 14 avril 2001, est disponible ! Difficile d'imaginer le nombre de bonnes affaires qui sont présentes sur les pages de tabloïd entièrement en couleur : audio-vidéo, haut-parleurs, alarmes, outillage, sono, lumières de spectacle, mesure électronique...



Des composants, proposés par lots, feront le bonheur des bricoleurs qui cherchent à réapprovisionner leurs casiers.
Quelques exemples :
- un lot de 10 interrupteurs à levier (8 à 1 RT et 2 à RT) diamètre 6,2 mm pour 35 FF ;
- un lot de 100 diodes électroluminescentes de couleurs panachées pour 35 FF.

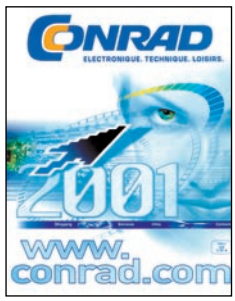
Pas d'hésitation à avoir, demandez le catalogue Passion Electronique !

www.passionnelec.com ◆

CONRAD

Le catalogue 2001

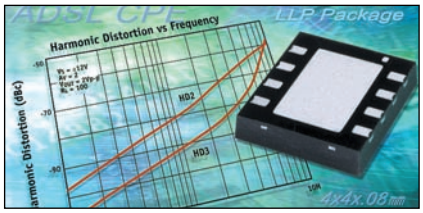
Le catalogue 2001 de CONRAD est disponible depuis la fin de l'été. Si nous en reparlons ici, c'est pour insister sur l'intérêt des conseils d'utilisation que l'on peut trouver dans ces pages, notamment en matière de composants pour lesquels figurent, fréquemment, des petits schémas d'application. De la microinformatique au modélisme, en passant par la mesure, la vidéo, l'outillage, les composants : autant de domaines, du professionnel aux loisirs, où vous trouverez certainement la perle rare ou tout simplement le gadget qui vous fait envie !



N'oubliez pas le site internet, où vous pourrez également consulter le catalogue et faire vos achats en direct.

www.conrad.com ◆

COMPOSANTS



NS Corp. annonce la sortie d'un double driver de ligne à grande vitesse et faible coût. Le LM7372 est conçu pour piloter des paires torsadées dans des applications comme l'ADSL ou plus générales.

NATIONAL SEMICONDUCTOR

Disponible en boîtier LLP, il présente des capacités de dissipation thermique exceptionnelles, permettant d'envisager de délivrer un maximum de puissance de sortie dans des volumes très limités. Le boîtier 4 x 4 mm délivre 150 mA pour des tensions d'alimentation allant de 10 à 30 V.

www.national.com ◆

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

RADIO : UN MODULATEUR BLU



Un simple modulateur, pour transmettre en BLI (LSB) et en BLS (USB).

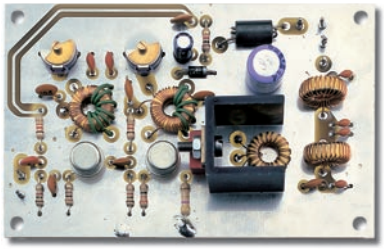
LX1462 ..Kit complet livré sans coffret .....449 F
MO1462 ..Coffret sérigraphié .....80 F

RADIO : UN OSCILLATEUR A QUARTZ



Étage oscillateur à quartz pour le modulateur BLU LX1462.

LX1464 .....Kit complet sans coffret .....59 F



RADIO : UN AMPLIFICATEUR LINEAIRE 1 WATT

Amplificateur HF conçu pour le 3,5 ou le 7 MHz et en mesure de délivrer une puissance d'environ 1 watt sur une charge de 50 ohms.

LX1463 ..Kit complet sans coffret .....120 F

MESURE : UN FREQUENCEMETRE PROGRAMMABLE



Ce fréquencemètre programmable est en mesure de soustraire ou d'additionner une valeur quelconque de MF à la valeur lue.

LX1461 ..Kit complet livré sans coffret .....660 F
MO1461 ..Coffret sérigraphié .....120 F



SECURITE : UN SYSTEME D'ALARME UHF 2 ZONES SANS FIL ET ENTIEREMENT AUTONOME

Centrale d'alarme sans fil à piles avec module de visualisation de l'état de la centrale et la sirène.

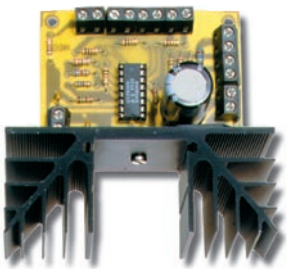
FT348K
Tous les composants pour réaliser la centrale d'alarme, y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié ainsi que le microcontrôleur MF348, le boîtier et le porte piles ..... 390 F

FT349K
Tous les composants pour réaliser le module d'affichage, y compris le circuit imprimé sérigraphié, la batterie tampon et le microcontrôleur MF349..... 320 F

FT350K
Tous les composants pour réaliser le module de commande de la sirène, y compris le circuit imprimé, la sirène magnétodynamique et le microcontrôleur MF350 .....420 F

HI-TECH : UN CHARGEUR HAUTES PERFORMANCES POUR BATTERIES PLOMB-GEL

Voici un kit qui permet de recharger les accumulateurs de 6 ou 12 volts à électrolyte solide (plomb-gel). Il est parfaitement adapté aux batteries installées sur les motos, mais également et surtout à celles utilisées dans l'appareillage électronique comme les batteries-tampons dans les systèmes d'alarme par exemple.



FT331K ..Kit complet sans coffret .....230 F

MESURE : UN TESTEUR DE FET

Cet appareil permet de vérifier si le FET que vous possédez est efficace, défectueux ou grillé.



LX5018 ..Kit complet avec coffret .....340 F

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

SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

COMELEC
ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex
Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http ://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

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 modulateur pour transmettre en BLU



Peu de revues ont abordé le sujet des moyens de transmission BLU (SSB). Avec cet article nous voulons combler cette lacune. Nous allons vous expliquer comment réaliser un modulateur simple, pour transmettre en BLI (LSB) et en BLS (USB). En lisant cet article, vous apprendrez quelque chose de nouveau et de très intéressant. Nous n'en resterons pas là. Vous trouverez dans ce numéro, deux articles complémentaires avec un oscillateur et un amplificateur linéaire ce qui vous permettra de réaliser un petit émetteur BLU complet sur 3,5 ou 7 MHz.

En discutant de BLU avec un groupe de passionnés d'ondes courtes, nous avons découvert qu'ils étaient convaincus qu'un modulateur pour ce type de transmission était un projet difficile à réaliser, pour ne pas dire impossible par l'amateur. Nous avons aussitôt répliqué qu'une telle réalisation était plus simple qu'on pouvait le supposer et que nous étions prêts à relever le défi.

En bons démocrates que nous sommes, nous cherchons toujours à satisfaire les désirs de la majorité des lecteurs et les lecteurs qui prennent contact avec nous souhaitent presque exclusivement (dans le désordre !) de la vidéo, des instruments de mesures, des appareils HI-FI, des alarmes, des préamplificateurs d'antenne, etc. En un mot, ce que vous trouvez chaque mois dans votre revue préférée !

Donc, comme jusqu'à présent nous n'avions jamais eu de demande pour un circuit de ce type, nos bureaux d'études ne s'étaient pas penchés sur la question !

A la fin de notre sympathique réunion avec nos passionnés d'ondes courtes, nous leur avons promis d'étudier et de publier un modulateur BLU, accompagné d'une explication compréhensible de ce type de transmission, de manière à permettre à tous d'en comprendre les secrets.

Une petite leçon !

Commençons par préciser que BLU est l'abréviation de "Bande Latérale Unique", ce qui en anglais se dit SSB qui est l'abréviation de "Single Side Band".

La BLU, comporte en fait deux bandes distinctes, la BLI (Bande Latérale Inférieure) ou LSB (pour Lower Side Band) et la BLS (Bande Latérale Supérieure) ou USB (pour Upper Side Band).

Dans la suite de l'article, nous parlerons donc de BLU même si SSB, LSB et USB sont des termes très utilisés dans le monde de la radio d'amateur.

Avant de passer à la description du schéma électrique du modulateur SSB, nous voulons vous expliquer comment est née la modulation à bande latérale.

La modulation en AM et en BLU

Pour comprendre la différence qui existe entre un signal modulé en AM (modulation d'amplitude) et un signal modulé en BLU, il suffit d'observer comment se présentent les deux signaux sur l'écran d'un analyseur de spectre (figures 1 et 2).

Si nous avons un émetteur en AM qui transmet sur la fréquence de 3,5 MHz, soit 3 500 000 Hz, en l'absence de modulation, nous voyons seulement le signal des 3,5 MHz, appelé porteuse haute fréquence (HF) ou "porteuse" tout court (voir figure 1).

Si nous modulons les 3 500 000 Hz avec un signal basse fréquence (BF) de 200 Hz, sur les côtés de la porteuse centrale, apparaissent deux autres signaux (voir figure 3).

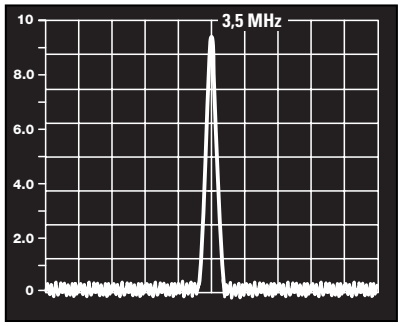


Figure 1 : Un émetteur AM sans signal BF ne rayonne que la porteuse HF, laquelle, dans notre exemple, est de 3,5 MHz.

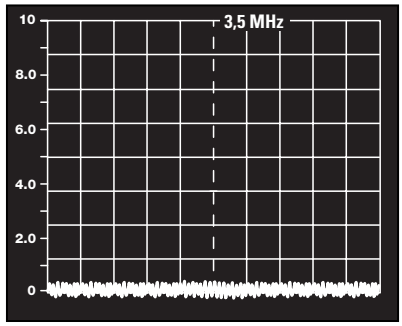


Figure 2 : Un émetteur BLU sans signal BF ne rayonne aucune porteuse HF car elle est supprimée.

Un sur la fréquence inférieure de :

3 500 000 – 200 = 3 499 800 Hz

Et l'autre sur la fréquence supérieure de :

3 500 000 + 200 = 3 500 200 Hz

Si nous modulons la même porteuse avec un signal BF de 1 500 Hz (voir figure 4), nous voyons apparaître sur la bande inférieure un signal de :

3 500 000 – 1 500 = 3 498 500 Hz

Et sur la bande supérieure, un signal de :

3 500 000 + 1 500 = 3 501 500 Hz

Si nous la modulons avec un signal BF de 3 000 Hz (voir figure 4), nous voyons apparaître sur la bande inférieure un signal de :

3 500 000 – 3 000 = 3 497 000 Hz

Et sur la bande supérieure, un signal de :

3 500 000 + 3 000 = 3 503 000 Hz

Ces exemples ont servi pour vous démontrer que les deux fréquences latérales de modulation se rapprochent et s'éloignent de la porteuse centrale en fonction de la fréquence du signal BF.

Avec un émetteur en BLU qui transmet sur la fréquence de 3,5 MHz, soit 3 500 000 Hz, nous notons qu'en l'absence de modulation, la porteuse HF n'apparaît plus comme pour la transmission en AM, car elle est supprimée (voir figure 2).

Si nous avions positionné le modulateur pour la BLI (LSB) et que nous ayons choisi la même fréquence de 3 500 000 Hz pour la transmission, en la modulant avec un signal BF de 200 Hz, nous verrions apparaître sur l'écran, un seul signal HF à :

3 500 000 – 200 = 3 499 800 Hz
(voir figure 6)

Si nous la modulions avec un signal BF de 1 500 Hz, nous verrions apparaître un seul signal HF à :

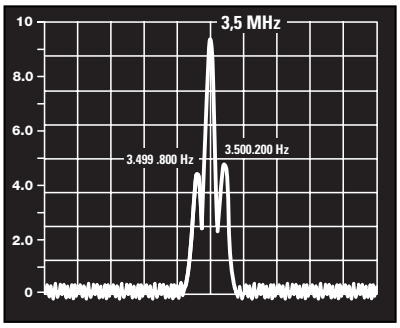


Figure 3 : En modulant en AM une porteuse sur 3,5 MHz avec une note de 200 Hz, deux sous-porteuses apparaissent, une sur la fréquence de 3 449 800 Hz et l'autre sur 3 500 200 Hz.

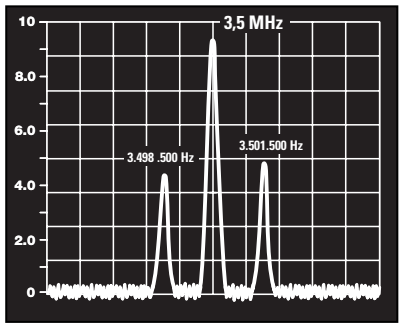


Figure 4 : En modulant la même porteuse avec une note fixe de 1 500 Hz, deux sous-porteuses apparaissent, une sur la fréquence de 3 498 500 Hz et l'autre sur 3 501 500 Hz.

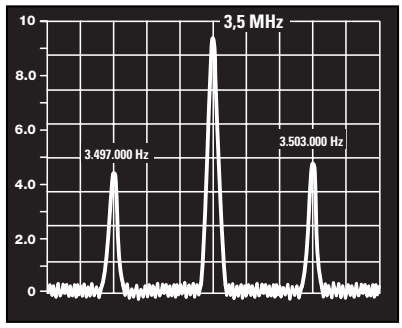


Figure 5 : En modulant toujours cette même porteuse avec une note fixe de 3 000 Hz, de nouveaux, deux fréquences apparaissent, une sur la fréquence de 3 497 000 Hz et l'autre sur 3 503 000 Hz.

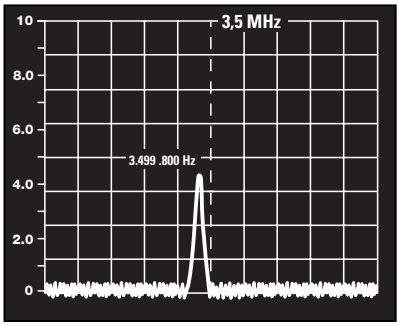


Figure 6 : En modulant un modulateur BLI (LSB) transmettant sur 3,5 MHz avec une note de 200 Hz, on obtient une seule porteuse HF sur la fréquence de 3 499 800 Hz.

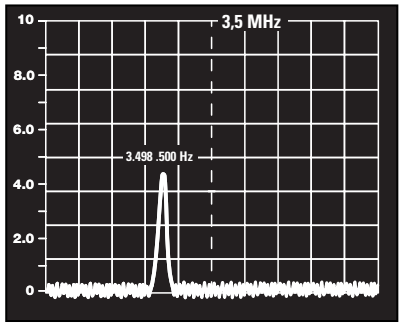


Figure 7 : En modulant un modulateur BLI (LSB) qui transmet sur 3,5 MHz avec une note de 1 500 Hz, on obtient une seule porteuse HF, sur la fréquence de 3 498 500 Hz.

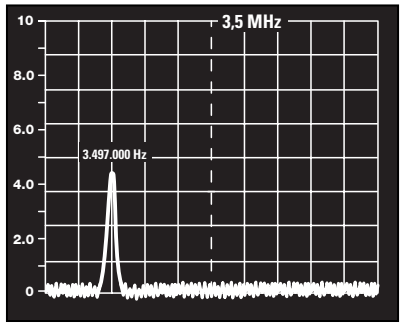


Figure 8 : En modulant un modulateur BLI (LSB) qui transmet sur 3,5 MHz, avec une note de 3 000 Hz, on obtient une seule porteuse HF sur la fréquence de 3 497 000 Hz.

3 500 000 – 1 500 = 3 498 500 Hz
(voir figure 7)

Si nous la modulions avec un signal BF de 3 000 Hz, nous verrions apparaître un seul signal HF à :

3 500 000 – 3 000 = 3 497 000 Hz
(voir figure 8)

Le signal HF, se déplace donc sur le côté gauche de la porteuse supprimée des 3 500 000 Hz.

Si nous avions positionné le modulateur pour la BLS (USB) et si nous modulions la même fréquence de 3 500 000 Hz avec un signal BF de 200 Hz, nous verrons un seul signal HF à :

3 500 000 + 200 = 3 500 200 Hz
(voir figure 9)

Si nous la modulions avec un signal BF de 1 500 Hz, nous verrions apparaître un seul signal HF à :

3 500 000 + 1 500 = 3 501 500 Hz
(voir figure 10)

Si nous la modulions avec un signal BF de 3 000 Hz, nous verrions apparaître un seul signal HF à :

3 500 000 + 3 000 = 3 503 000 Hz
(voir figure 11)

Le signal HF se déplace donc sur le côté droit de la porteuse supprimée des 3 500 000 Hz.

L'amplitude maximale des signaux latéraux BLI (LSB), comme celle des signaux BLS (USB) est proportionnelle au niveau du signal BF qui est utilisé pour la modulation.

Pour écouter les émetteurs qui transmettent en BLU, il faut un récepteur qui permette de recréer la porteuse HF qui a été supprimée, voici pourquoi ceux qui tenteraient de les capter avec un récepteur AM classique, ne réussiraient pas à décoder un seul mot, tant ils seraient incompréhensibles. Tous les récepteurs adaptés pour les signaux BLU ont une bande passante de 3 kHz seulement, donc, la moitié de celle d'un récepteur AM, dont la bande passante est de 6 kHz.

En rétrécissant la bande passante à seulement 3 kHz, on parvient à augmenter considérablement la sensibilité du récepteur et à réduire la "figure de bruit" donc la quantité de bruit.

Le schéma synoptique d'un modulateur BLU

A présent que nous avons éclairci la différence qui existe entre un signal modulé en AM et un modulé en BLU, nous vous expliquons, avec le schéma synoptique de la figure 12, comment est composé un étage modulateur BLU en mesure de transmettre soit en BLI (LSB) soit en BLS (USB).

En haut à gauche, nous trouvons les deux oscillateurs qui génèrent les deux fréquences de :

456,5 kHz pour la BLI (LSB)

453,5 kHz pour la BLS (USB)

La fréquence de 456,5 kHz est donc utilisée pour obtenir un signal BLI

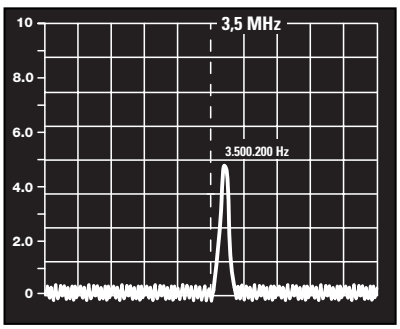


Figure 9 : En modulant un modulateur BLS (USB) qui transmet sur 3,5 MHz, avec une note de 200 Hz, on obtient une seule porteuse HF sur la fréquence de 3 500 200 Hz.

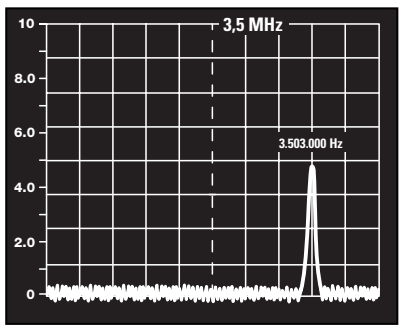


Figure 10 : En modulant le modulateur BLS (USB) qui transmet sur 3,5 MHz, avec une note de 1 500 Hz, on obtient une seule porteuse HF sur la fréquence de 3 501 500 Hz.

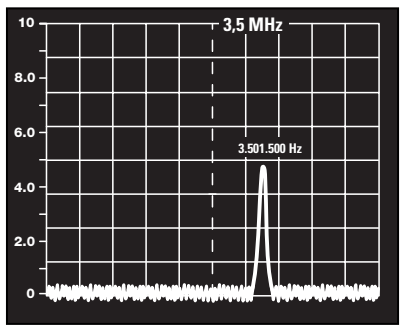


Figure 11 : En modulant un modulateur BLS (USB) qui transmet sur 3,5 MHz, avec une note de 3 000 Hz, on obtient une seule porteuse HF sur la fréquence de 3 503 000 Hz.

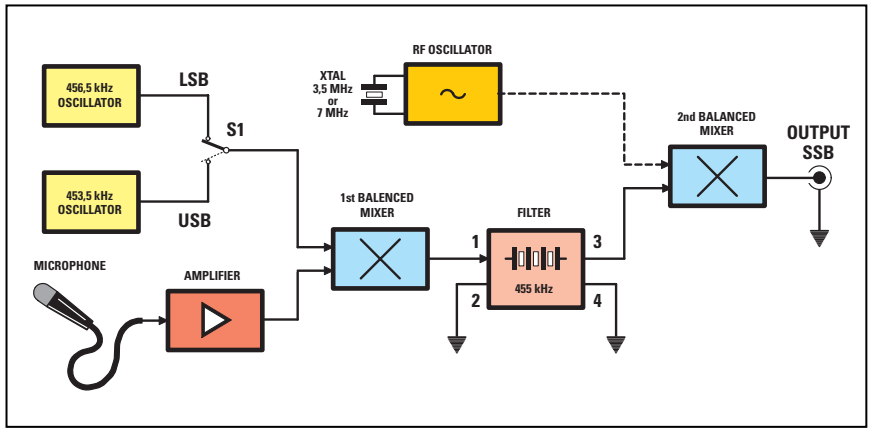


Figure 12 : Dans le premier mélangeur équilibré, entrent le signal BF et la fréquence de 456,5 kHz, si on désire transmettre en BLI (LSB) ou de 453,5 kHz, si on désire transmettre en BLS (USB). Le signal qui sort de ce premier mélangeur, est filtré sur 455 kHz et appliqué sur l'entrée d'un second mélangeur équilibré, qui le mélange avec un signal prélevé d'un oscillateur HF.

(LSB) et la fréquence de 453,5 kHz pour obtenir un signal BLS (USB). Une de ces deux fréquences, choisie grâce à l'inverseur S1, est appliquée conjointement à un signal BF sur les broches d'entrée du premier mélangeur équilibré.

Sur la broche de sortie de ce premier mélangeur sont présents deux signaux HF résultant de la :

Somme du signal HF + BF

Soustraction du signal HF – BF

Il faut immédiatement souligner, que si le signal BF est absent, sur la sortie de ce mélangeur nous n'aurons aucun signal HF.

Le signal HF + BF ou HF – BF issu de ce mélangeur est appliqué sur l'entrée d'un filtre professionnel accordé sur 455 kHz, qui, comme on peut le voir à la figure 13, a une largeur de bande de seulement 3 kHz.

Ce filtre laisse passer la fréquence centrale de 455 kHz ±1,5 kHz, donc :

455 – 1,5 = 453,5 kHz

455 + 1,5 = 456,5 kHz

Toutes les fréquences qui se trouvent au-delà de ces deux limites sont atténuées de 70 dB, cela veut dire de 3162 fois en tension.

Supposons avoir sélectionné la fréquence BLI (LSB) des 456,5 kHz et de la moduler avec un signal BF de 400 Hz, soit 0,4 kHz, sur la sortie de ce mélangeur, nous retrouverons ces fréquences :

456,5 + 0,4 = 456,9 kHz

456,5 – 0,4 = 456,1 kHz

Comme le filtre placé sur la sortie du premier mélangeur équilibré laisse passer les seules fréquences comprises entre 453,5 et 456,5 kHz (voir figure 13), il en résulte que la fréquence obtenue de la somme, donc 456,9 kHz, ne parviendra pas à passer ; par contre, celle obtenue de la soustraction, qui est de 456,1 kHz, passera.

Si nous modulions le signal BLI (LSB) avec un signal BF de 1 500 Hz, soit 1,5 kHz, sur la sortie du mélangeur, nous retrouverions les fréquences suivantes :

456,5 + 1,5 = 458,0 kHz

456,5 – 1,5 = 455,0 kHz

Comme le filtre placé sur la sortie du premier mélangeur équilibré laisse passer uniquement les fréquences comprises entre 453,5 et 456,5 kHz, il en résulte que la fréquence donnée par la somme, donc 458 kHz, ne pourra pas passer ; par contre la fréquence donnée par la soustraction, soit 455 kHz, parviendra à passer sans difficulté (voir figure 14).

Supposons avoir sélectionné la fréquence BLS (USB) des 453,5 kHz et de la moduler avec un signal BF de 400 Hz, soit 0,4 kHz, sur la sortie du mélangeur équilibré, nous retrouverons les fréquences suivantes :

453,5 + 0,4 = 453,9 kHz

453,5 – 0,4 = 453,1 kHz

Comme le filtre placé sur la sortie du premier mélangeur équilibré laisse passer uniquement les fréquences comprises entre 453,5 et 456,5 kHz, il en résulte que la fréquence donnée par la soustraction, donc 453,1 kHz, ne pourra pas passer (voir figure 15).

Par contre la fréquence donnée par la somme, soit 453,9 kHz, parviendra à passer sans difficulté.

Si nous modulons le même signal BLS (USB) avec un signal BF de 1 500 Hz, soit 1,5 kHz, sur la sortie du mélangeur équilibré, nous retrouverons les fréquences suivantes :

453,5 + 1,5 = 455 kHz

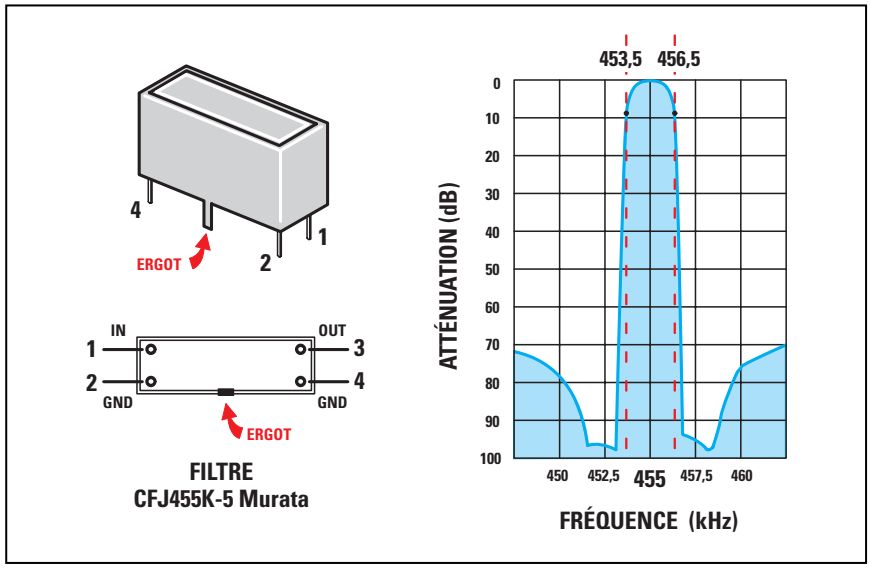


Figure 13 : le filtre professionnel CFJ455K-5 de Murata, taillé sur la fréquence de 455 kHz, laisse passer uniquement les fréquences comprises entre 453,5 kHz et 456,5 kHz.

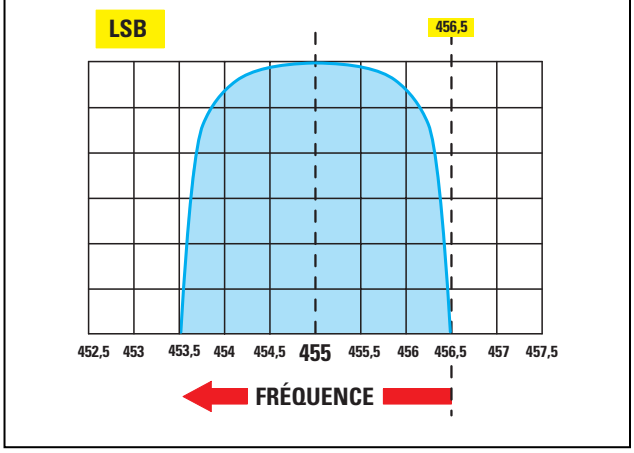


Figure 14 : Si vous choisissez la fréquence BLI (LSB) de 456,5 kHz et si vous la modulez avec un signal BF, le filtre CFJ455K-5 ne laissera passer que les fréquences de la soustraction, qui vont de 456,5 kHz à 453,5 kHz.

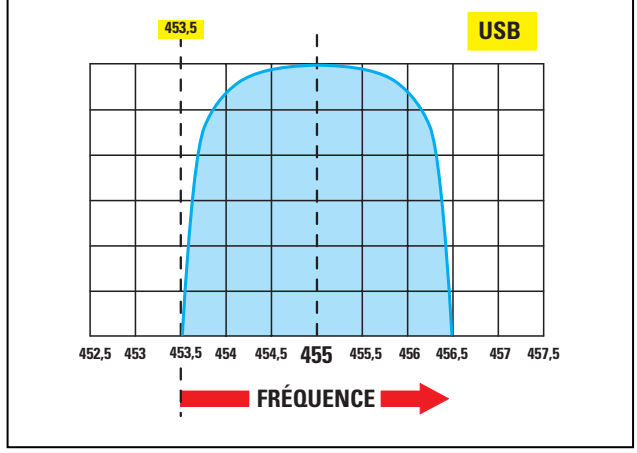


Figure 15 : Si vous choisissez la fréquence BLS (USB) de 453,5 kHz et si vous la modulez avec un signal BF, le filtre CFJ455K-5 ne laissera passer que les fréquences de la somme, qui vont de 453,5 kHz à 456,5 kHz.

453,5 – 1,5 = 452 kHz

Comme le filtre placé sur la sortie du premier mélangeur équilibré laisse passer uniquement les fréquences comprises entre 453,5 et 456,5 kHz, il en résulte que la fréquence donnée par la soustraction, donc 452 kHz, ne pourra pas passer ; par contre la fréquence donnée par la somme, soit 455 kHz, parviendra à passer sans difficulté.

Les fréquences qui parviennent à passer au travers de ce filtre professionnel, sont appliquées sur l'entrée d'un deuxième mélangeur équilibré, conjointement à un nouveau signal, prélevé d'un oscillateur à quartz ou bien d'un VFO.

Sur la sortie de ce deuxième mélangeur équilibré, nous retrouvons donc la fréquence de 455 kHz modulée à laquelle est additionnée la fréquence prélevée de l'oscillateur à quartz ou du VFO.

Si l'oscillateur à quartz ou le VFO génère une fréquence de 3 145 kHz, sur la sortie de ce mélangeur, nous retrouvons une fréquence de :

455 + 3 145 = 3 600 kHz, soit 3,6 MHz

Si l'oscillateur à quartz ou le VFO génère une fréquence de 6 553 kHz, sur la sortie de ce mélangeur, nous retrouvons une fréquence de :

455 + 6 553 = 7,008 MHz

Comme la puissance issue de ce modulateur BLU est de quelques milliwatts, nous devons nécessairement l'amplifier.

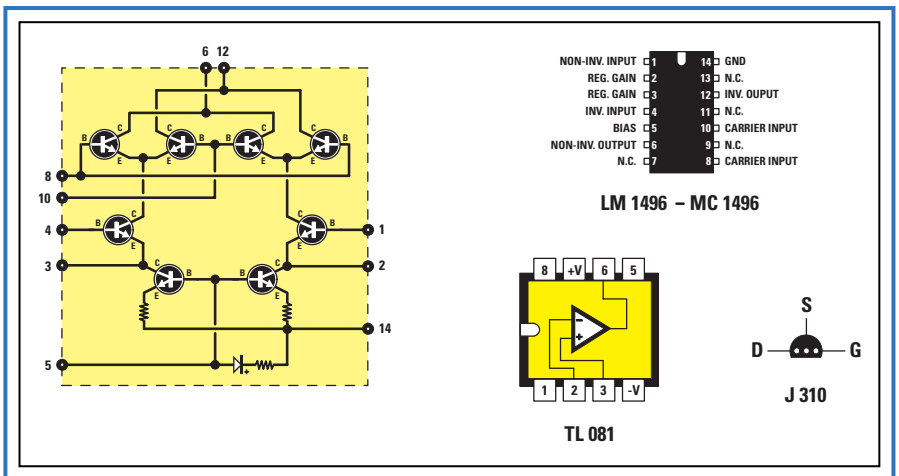


Figure 16 : Sur la gauche, le schéma électrique interne du mélangeur équilibré LM1496 de National, équivalent au MC1496B de Motorola et, sur la droite, les brochages de ce circuit intégré, plus celui du TL081 vu de dessus et du transistor FET J310 vu de dessous.

Schéma électrique

Pour la description du schéma électrique, reporté à la figure 17, commençons par les deux étages oscillateur, obtenus avec les deux transistors FET, référencés FT1 et FT2, qui nous fournissent deux fréquences séparées entre elles de 3 kHz.

La connexion du résonateur FC1 de 455 kHz au transistor FT1 se fait à l'aide de deux condensateurs de 100 pF (voir C1 et C2), celui-ci oscille sur 456,5 kHz.

La connexion du résonateur FC2 de 455 kHz au transistor FT2, se fait à l'aide de deux condensateurs de 120 pF (voir C9 et C10), celui-ci oscille sur 453,5 kHz.

Lorsque l'inverseur S1 fourni la tension d'alimentation au transistor FT1, sur la sortie de la MF1, nous prélevons la fréquence de 456,5 kHz, que nous utilisons pour transmettre en BLI (LSB).

Lorsque l'inverseur S1 fournit la tension d'alimentation au transistor FT2, sur la sortie de la MF2, nous prélevons la fréquence de 453,5 kHz, que nous utilisons pour transmettre en BLS (USB).

La tension d'alimentation que nous appliquons aux deux transistors FET, nous sert également pour polariser les diodes au silicium DS1 et DS2, connectées aux secondaires de deux pots moyenne fréquence référencés MF1 et MF2.

La diode placée en conduction, se comporte comme un interrupteur et,

à travers le condensateur C13 et la résistance R9, fait parvenir la fréquence sélectionnée sur la broche d'entrée 10 du premier mélangeur équilibré que nous avons référencé IC1.

Ce mélangeur (voir figure 16), est prévu pour fonctionner avec des signaux BLU. Il peut être référencé MC1496B, s'il est fabriqué par Motorola ou bien LM1496, s'il est fabriqué par National. Ce mélangeur, ne peut pas être remplacé par un autre, comme le NE602 ou le SO42P.

Nous vous rappelons, qu'aucune fréquence ne sort de la broche de sortie 6 du mélangeur IC1, tant que nous n'appliquons pas un signal BF sur la broche 1.

Si, sur la broche d'entrée 10, parvient la fréquence BLI (LSB) de 456,5 kHz et sur la broche d'entrée 1, un signal BF de 1 500 Hz, soit 1,5 kHz, de sa broche de sortie 6, sortent les fréquences suivantes :

456,5 + 1,5 = 458 kHz

456,5 – 1,5 = 455 kHz

Comme elles parviennent ensemble sur l'entrée du filtre à bande étroite référencé CFJ455K.5 (voir FC3), qui permet de ne laisser passer que les fréquences comprises entre 453,5 et 456,5 kHz, il en résulte que seule la

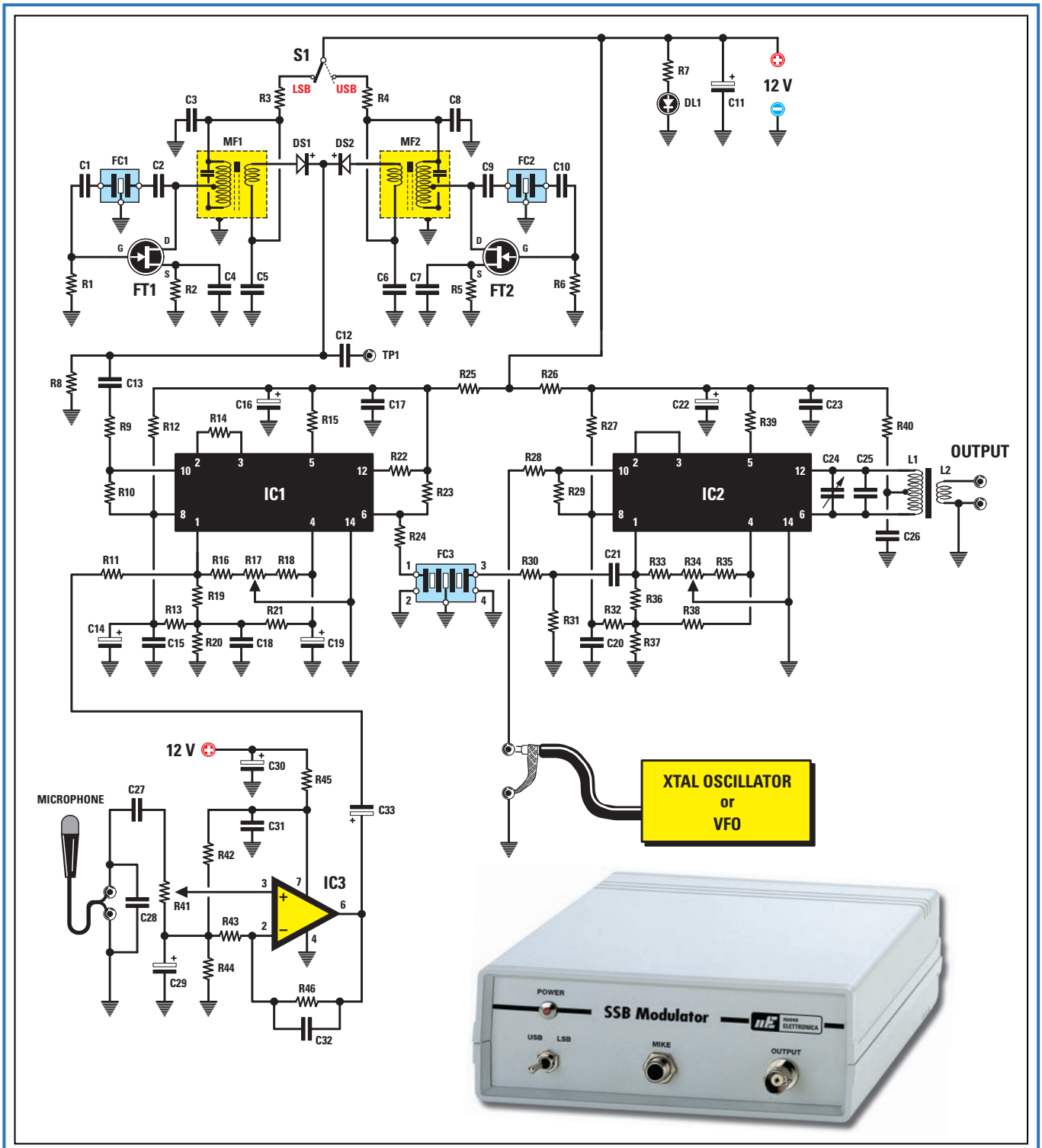


Figure 17 : Schéma électrique du circuit modulateur BLU. Sur la droite, une vue du modulateur monté dans son boîtier.

fréquence de 455 kHz passera en rejetant celle de 458 kHz.

Si, sur la broche d'entrée 10, parvient la fréquence BLS (USB) de 453,5 kHz et sur la broche d'entrée 1, un signal BF de 1 500 Hz, soit 1,5 kHz, de sa broche de sortie 6, sortent les fréquences suivantes :

456,5 + 1,5 = 455 kHz

456,5 – 1,5 = 452 kHz

Comme elles parviennent ensemble sur l'entrée du filtre à bande étroite référencé CFJ455K.5 (voir FC3), qui permet de ne laisser passer que les fréquences comprises entre 453,5 et 456,5 kHz, il en résulte que seule la fréquence de 455 kHz passera en rejetant celle de 452 kHz.

La fréquence qui se trouve sur la sortie du filtre FC3 est appliquée sur la broche d'entrée 1 d'un second mélangeur équilibré référencé IC2, un autre MC1496B ou LM1496.

Sur la broche d'entrée 10 de ce mélangeur équilibré, est appliqué le signal HF, que nous prélevons d'un oscillateur à quartz ou bien d'un VFO.

L'amplitude du signal HF à appliquer sur la broche 10, ne devra jamais être de puissance inférieure à 1 milliwatt ni supérieure à 10 milliwatts.

Sur les broches de sortie 6 et 12 du mélangeur, se retrouve une fréquence supérieure de 455 kHz, par rapport à celle prélevée de l'oscillateur à quartz ou d'un quelconque VFO.

Si nous voulons transmettre sur 3 600 kHz, nous devrons entrer sur la broche 10 de IC2, avec une fréquence de :

3 600 – 455 = 3 145 kHz

Si nous voulions transmettre sur 7 090 kHz, nous devrions rentrer sur la broche 10 de IC2, avec une fréquence de :

7 090 – 455 = 6 635 kHz

Il est évident que sur les broches de sortie 12 et 6 du mélangeur IC2, nous devrons connecter un circuit résonnant (voir L1 et L2), qui s'accorde sur la fréquence de travail.

Dans la description de la réalisation pratique, nous vous indiquerons, combien de spires vous devrez bobiner pour le primaire et pour le secondaire des bobines, pour accorder le circuit sur la bande des 80 mètres ou bien sur celle des 40 mètres.

Pour moduler le signal BF d'excitation, nous appliquons, sur la broche 1 du premier mélangeur IC1, le signal BF que nous prélevons sur la broche de

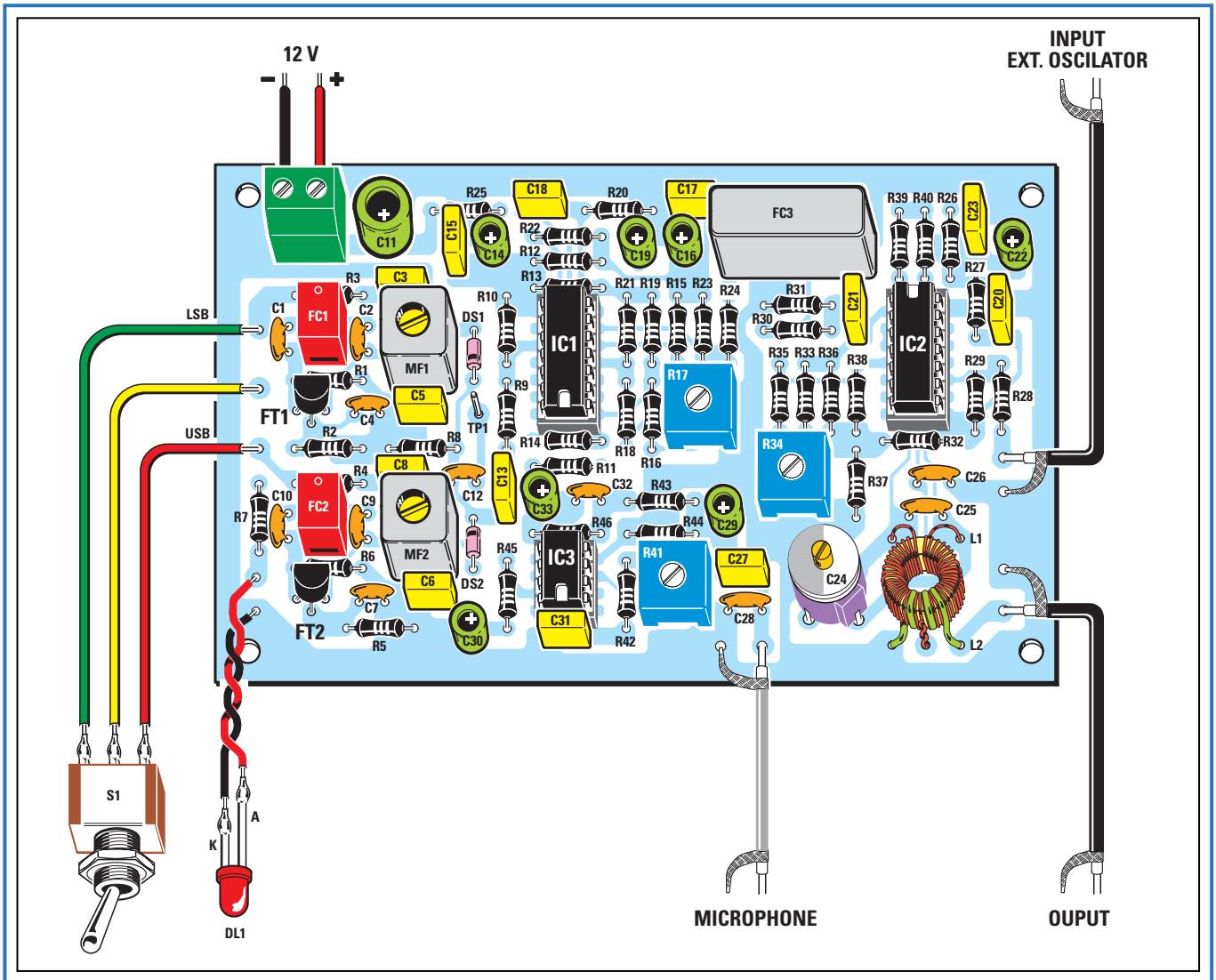


Figure 18 : Schéma d'implantation des composants du modulateur BLU. Pour confectionner la bobine L1-L2 sur le noyau toroïdal, voyez la figure 20. Le signal que vous prélèverez d'un oscillateur à quartz ou d'un VFO, est appliqué sur le câble coaxial indiqué "Entrée osc. externe".

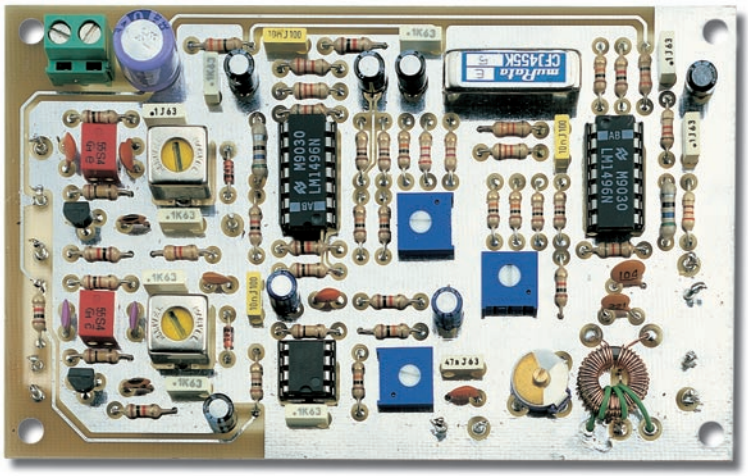


Figure 19 : Photo du circuit déjà monté. On note en haut à droite, le filtre Murata CFJ455K-5.

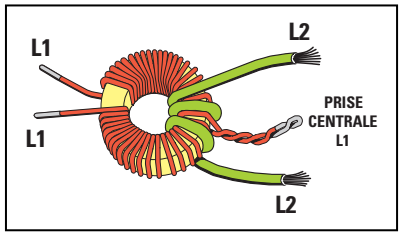


Figure 20 : Pour transmettre sur la gamme des 3,5 MHz, il faut bobiner 40 spires avec une prise centrale pour la bobine L1, en utilisant du fil de cuivre émaillé de 0,3 mm et 3 spires avec du fil de cuivre isolé sous plastique de 0,8 à 0,9 mm pour la bobine L2. Pour transmettre sur la gamme des 7 MHz, il convient de bobiner seulement 20 spires pour la bobine L1 et 2 spires pour la bobine L2.

sortie 6 de l'amplificateur opérationnel IC3, un classique TL081.

Le trimmer R41, connecté à la broche 3 de cet amplificateur opérationnel, sert pour régler la sensibilité du microphone.

La réalisation pratique

Le circuit imprimé utilisé pour réaliser ce modulateur BLU, est un circuit imprimé double face à trous métallisés, cela veut dire que sur la périphérie de chaque trou, a été déposée une couche de cuivre qui permet de relier électriquement la piste inférieure et la piste supérieure.

Donc, ne cherchez jamais à agrandir ces trous avec un foret, vous supprimeriez irrémédiablement la métallisation, isolant ainsi définitivement la piste

Liste des composants

R1 = 100 kΩ
R2 = 1 kΩ
R3 = 100 Ω
R4 = 100 Ω
R5 = 1 kΩ
R6 = 100 kΩ
R7 = 1 kΩ
R8 = 4,700 kΩ
R9 = 1 kΩ
R10 = 56 Ω
R11 = 100 Ω
R12 = 1,200 kΩ
R13 = 820 Ω
R14 = 1 kΩ
R15 = 10 kΩ
R16 = 10 kΩ
R17 = 50 kΩ trimmer
R18 = 10 kΩ
R19 = 100 Ω
R20 = 1 kΩ
R21 = 100 Ω
R22 = 2,7 kΩ
R23 = 2,7 kΩ
R24 = 470 Ω
R25 = 33 Ω
R26 = 33 Ω
R27 = 1,2 kΩ
R28 = 220 Ω
R29 = 56 Ω
R30 = 1,2 kΩ
R31 = 3,3 kΩ
R32 = 820 Ω
R33 = 10 kΩ
R34 = 50 kΩ trimmer
R35 = 10 kΩ
R36 = 100 Ω
R37 = 1 kΩ
R38 = 100 Ω
R39 = 10 kΩ
R40 = 1 kΩ
R41 = 50 kΩ trimmer
R42 = 10 kΩ
R43 = 1 kΩ
R44 = 10 kΩ
R45 = 100 Ω
R46 = 100 kΩ
C1 = 100 pF céramique
C2 = 100 pF céramique
C3 = 100 nF polyester
C4 = 33 pF céramique
C5 = 100 nF polyester
C6 = 100 nF polyester
C7 = 33 pF céramique
C8 = 100 nF polyester
C9 = 120 pF céramique
C10 = 120 pF céramique
C11 = 100 µF électrolytique
C12 = 100 pF céramique
C13 = 10 nF polyester
C14 = 47 µF électrolytique
C15 = 100 nF polyester
C16 = 47 µF électrolytique
C17 = 100 nF polyester
C18 = 10 nF polyester
C19 = 47 µF électrolytique
C20 = 100 nF polyester
C21 = 10 nF polyester
C22 = 47 µF électrolytique
C23 = 100 nF polyester
C24 = 7-105 pF ajustable
C25 = 220 pF céramique
C26 = 100 nF céramique
C27 = 47 nF polyester
C28 = 100 pF céramique
C29 = 10 µF électrolytique
C30 = 47 µF électrolytique
C31 = 100 nF polyester
C32 = 470 pF céramique
C33 = 10 µF électrolytique
L1-L2 = Tore Amidon T44.6 jaune-gris (voir texte)
FC1 = Filtre céramique SDF455S-4 Murata
FC2 = Filtre céramique SDF455S-4 Murata
FC3 = Filtre céramique CFJ455K-5 Murata
MF1 = Pot MF 455 kHz (jaune)
MF2 = Pot MF 455 kHz (jaune)
DS1 = Diode 1N4148
DS2 = Diode 1N4148
DL1 = Diode LED
FT1 = FET J310
FT2 = FET J310
IC1 = Intégré LM1496
IC2 = Intégré LM1496
IC3 = Intégré TL081
S1 = Inverseur

Nota : Toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

supérieure de la piste inférieure avec les conséquences prévisibles.

Un autre conseil que nous pouvons vous donner, est celui de vous procurer de la soudure de bonne qualité. En effet, la majorité des problèmes qui peuvent apparaître dans un montage électronique ont pour origine une soudure non adaptée. Nous vous rappelons la leçon concernant la soudure sur ELM numéro 5, page 80 et suivantes.

Le désoxydant présent à l'intérieur du fil dans lequel il y a plus de plomb que d'étain, laisse sur le circuit imprimé, des dépôts qui se comportent comme des résistances invisibles, dont la valeur peut varier, en fonction de l'épaisseur de la couche désoxydante, de 90 à 200 kilohms, ce qui est loin d'être négligeable.

Connectées entre les broches de tous les circuits intégrés ou entre les pattes d'un transistor FET ou encore entre deux pistes adjacentes, il est clair que toutes ces résistances de 90 à 200 kilohms, altéreront le fonctionnement normal ou empêcheront purement et simplement le circuit de fonctionner.

Pour éliminer ce désoxydant de la surface d'un circuit imprimé, il suffit de le brosser à l'aide d'une vieille brosse à dents, imbibée de solvant pour vernis, que vous pouvez vous procurer dans n'importe quel magasin de bricolage.

En possession du circuit imprimé, les premiers composants que nous vous conseillons de monter, sont les trois supports pour les circuits intégrés IC1, IC2 et IC3.

Après avoir soudé leurs broches sur les pistes du circuit imprimé, vous pouvez insérer les résistances et les trimmers R17, R34 et R41.

Cette opération terminée, insérez près des deux bobines de moyenne fréquence, les diodes au silicium DS1 et DS2, en orientant leur bague-détrompeur indiquant la cathode, comme vous pouvez le voir sur le schéma d'implantation des composants de la figure 18.

Poursuivez le montage, par la mise en place de tous les condensateurs céramiques, ceux au polyester et puis les électrolytiques, en respectant la polarité de leurs pattes.

Pour ceux qui auraient encore des doutes, nous vous rappelons que la patte positive des condensateurs électrolytiques est toujours plus longue que celle de la patte négative.

Les derniers composants à monter sur le circuit imprimé, sont les trois filtres FC1, FC2 et FC3, les deux bobines moyenne fréquence MF1 et MF2, les deux transistors FET, FT1 et FT2, le condensateur ajustable C24 et le tore L1-L2.

Les deux filtres céramiques FC1 et FC2, en boîtier plastique de couleur rouge, sont insérés en orientant le petit point de repère vers le bornier d'entrée de l'alimentation 12 volts.

Le filtre professionnel FC3, a une position prédéterminée, car c'est seulement d'un côté du circuit imprimé, que se trouve le trou en mesure d'accueillir la languette métallique qui sort de son boîtier. L'extrémité de cette languette, est soudée sur la piste de masse du circuit imprimé.

Les bobines moyenne fréquence MF1 et MF2, pourvues d'un noyau jaune et

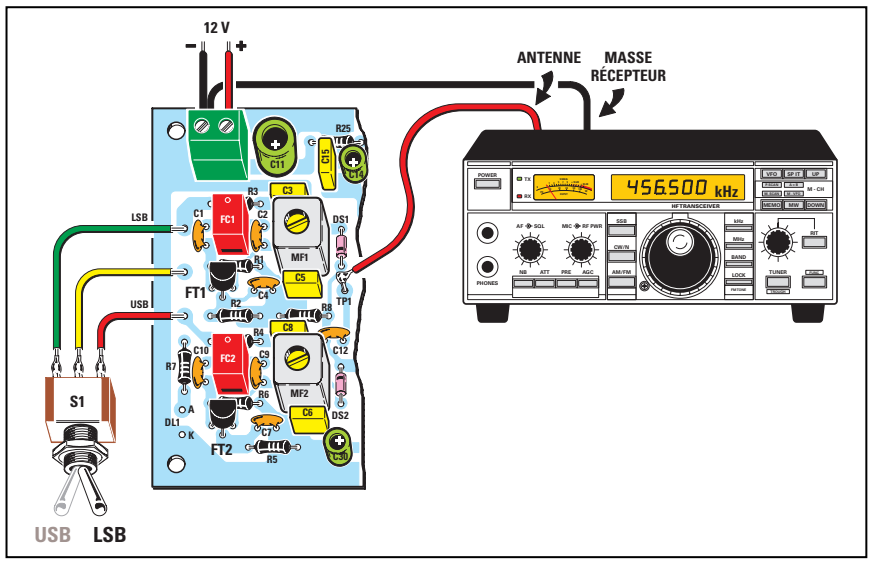


Figure 21 : Avec une petite longueur de fil, connectez le point TP1, à l'entrée d'un récepteur commuté en AM, bande étroite, puis, syntonisez-vous sur la fréquence de 456 500 kHz. Après avoir déplacé l'inverseur S1 en BLI (LSB), tournez lentement le noyau de la bobine MF1, jusqu'à ce que la déviation du S-mètre du récepteur soit maximale.

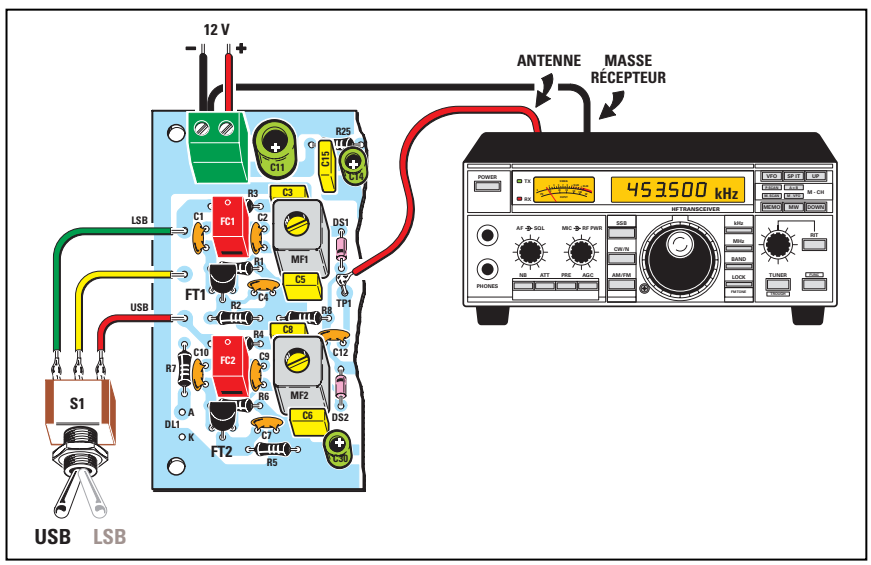


Figure 22 : En gardant toujours relié avec une petite longueur de fil, le point TP1 à l'entrée d'un récepteur commuté en AM bande étroite, syntonisez-vous sur la fréquence de 453 500 kHz. Déplacez l'inverseur S1 sur BLS (USB), tournez lentement le noyau de la bobine MF2, jusqu'à l'obtention de la déviation maximale de l'aiguille du S-mètre du récepteur.

référencées AM1 ou bien 09/94, ont également une position prédéterminée, car elles ont 3 broches pour le primaire et 2 broches pour le secondaire.

En plus de souder leurs cinq broches sur le circuit imprimé, vous devez également souder, sur la piste de masse, les deux languettes métalliques présentes sur leur corps servant de blindage.

Les deux transistors FET, FT1 et FT2, doivent êtres soudés sur le circuit imprimé, en orientant la partie plate de leur corps vers les deux filtres céramiques FC1 et FC2.

Le transformateur toroïdal composé des deux enroulements L1 et L2, est connecté près de son condensateur ajustable C24, mais seulement, après avoir réalisé les enroulements.

Pour transmettre sur la gamme des 3,5 MHz (bande des 80 mètres), il faut bobiner sur le tore le nombre de spires suivant :

L1 = 40 spires avec une prise centrale, en utilisant du fil de cuivre émaillé de 0,3 mm.

L2 = 3 spires, bobinées sur la prise centrale de L1, en utilisant du fil de cuivre isolé sous plastique, d'un diamètre de 0,8 à 0,9 mm.

Prenez environ 70 cm de fil de cuivre émaillé 3/10 de mm et enroulez 20 spires autour de la circonférence du tore, puis faites une boucle et poursuivez en enroulant 20 autres spires.

Essayez de garder toutes les spires le plus possible plaquées et, l'enroulement terminé, comme le fil est isolé par une couche de vernis, raclez les deux extrémités et la prise centrale de L1.

Au lieu de gratter les extrémités, il est également possible, d'approcher des fils, la flamme d'un briquet de façon à brûler le vernis isolant. Le vernis enlevé, étamez l'extrémité des fils avec un peu d'étain.

L'enroulement de la bobine L1 terminé, sur la prise centrale, vous devez enrouler la bobine L2, composée de 3 spires (voir figure 20), en utilisant le fil de cuivre isolé sous plastique.

Le nombre de spires n'est pas critique et si vous bobinez 2,5 spires, le montage fonctionnera également.

Pour transmettre sur la gamme de 7 MHz, il faut bobiner sur le tore le nombre de spires suivant :

L1 = 20 spires, avec une prise centrale, en utilisant du fil de cuivre émaillé de 0,3 mm.

L2 = 2 spires, bobinées sur la prise centrale de L1, en utilisant du fil de cuivre isolé sous plastique, d'un diamètre de 0,8 à 0,9 mm.

Pour le montage de la bobine sur le circuit imprimé, il faut garder à l'esprit que les deux fils de la bobine L1 sont tournés vers le condensateur C25. Par contre, la prise centrale et les deux fils de la bobine L2 iront du côté opposé, comme





Figure 23 : Avec quatre entretoises plastique adhésives, fixez le modulateur à l'intérieur du coffret. Faites de même avec l'oscillateur à quartz que nous avons publié dans cette même revue si vous avez décidé de le construire.

cela est parfaitement visible sur la figure 18.

Le montage terminé, enfilez dans leur support, les trois circuits intégrés, en orientant leur repère-détrompeur comme on peut également le voir à la figure 18.

Lorsque tout est terminé, le circuit imprimé est fixé dans le coffret, à l'aide de quatre entretoises auto-adhésives en plastique.

Sur la face avant du coffret, est fixée la prise MIKE, utilisée pour l'entrée du signal BF du microphone, la diode LED et l'inverseur S1, pour commuter de la BLI (LSB) à la BLS (USB) et évidemment, la prise BNC, pour l'entrée du signal en provenance d'un oscillateur à quartz ou d'un VFO.

Sur le panneau arrière, sera fixée la prise utilisée pour prélever le signal de sortie, pour l'appliquer à un amplificateur linéaire.

Si vous utilisez l'oscillateur décrit dans ce numéro, vous pourrez le monter directement dans le boîtier du modulateur.

La prise BNC sur la face avant deviendra alors inutile et vous pourrez l'affecter à la sortie vers l'amplificateur linéaire (voir le câblage des câbles coaxiaux diamètre 3 mm sur la figure 23, à droite).

Lorsque vous appliquerez la tension des 12 volts d'alimentation sur le bornier à 2 plots, vous devrez faire très attention à ne pas inverser la polarité +/– des deux fils, car vous pourriez endommager les transistors FET et les circuits intégrés.

Pour ne pas laisser un projet incomplet, dans cette revue, nous vous présentons un oscillateur à quartz pour le 3,5 et le 7 MHz ainsi qu'un amplificateur linéaire simple pour ces deux gammes de fréquences.

Réglage du modulateur BLU

Si vous disposez d'un récepteur pour la BLU, régler ce modulateur, sera extrêmement simple.

La première opération, consiste à connecter avec un fil la masse du récepteur avec la masse du circuit imprimé du modulateur, puis, avec un autre fil, connectez le point TP1 du modulateur, à la prise antenne du récepteur (voir figure 21).

Cette opération terminée, commutez le récepteur en mode AM (modulation d'amplitude), puis réglez-vous sur bande étroite.

Syntonisez-vous sur la fréquence de 456,500 kHz et déplacez l'inverseur S1 sur la position BLI (LSB), puis tournez le noyau de la bobine MF1, pour faire dévier l'aiguille du S-mètre du récepteur vers le maximum.

Cette opération terminée, syntonisez-vous sur la fréquence de 453,500 kHz (voir figure 22) et déplacez l'inverseur S1 sur la position BLS (USB), puis, tournez le noyau de la bobine MF2 pour faire dévier l'aiguille du S-mètre du récepteur vers son maximum.

Déconnectez le fil du point TP1 et connectez le récepteur à la bobine L2. Si vous avez un générateur HF, syntonisez-le sur la fréquence de 3100 kHz.

De ce générateur HF, prélevez la fréquence de 3100 kHz à l'aide d'un câble coaxial et insérez-le sur la broche d'entrée 10, du mélangeur équilibré référencé IC2 (voir "Entrée VFO" à la figure 24).

A la place du générateur HF, vous pouvez utiliser également l'oscillateur à quartz dont vous trouverez la description dans ce numéro.

Mettez en court-circuit l'entrée du microphone pour éviter de capter un signal BF.

Commutez votre récepteur de la position AM sur la position BLU, puis en BLI (LSB) ou BLS (USB), puis syntonisez-vous sur 3555 kHz.

Si vous entendez des sifflements sur les bords de cette porteuse, cela signifie que les deux mélangeurs IC1 et IC2 ne sont pas parfaitement équilibrés.

Pour éliminer ce résidu ou tout au moins, l'atténuer à son minimum, vous devez tourner les curseurs des trimmers R17 et R34.

Les sifflements éliminés, appliquez sur l'entrée microphone, un signal BF d'une fréquence d'environ 1000 à 1500 Hz, puis, en gardant au minimum ce signal, essayez d'écouter sur le récepteur cette note acoustique.

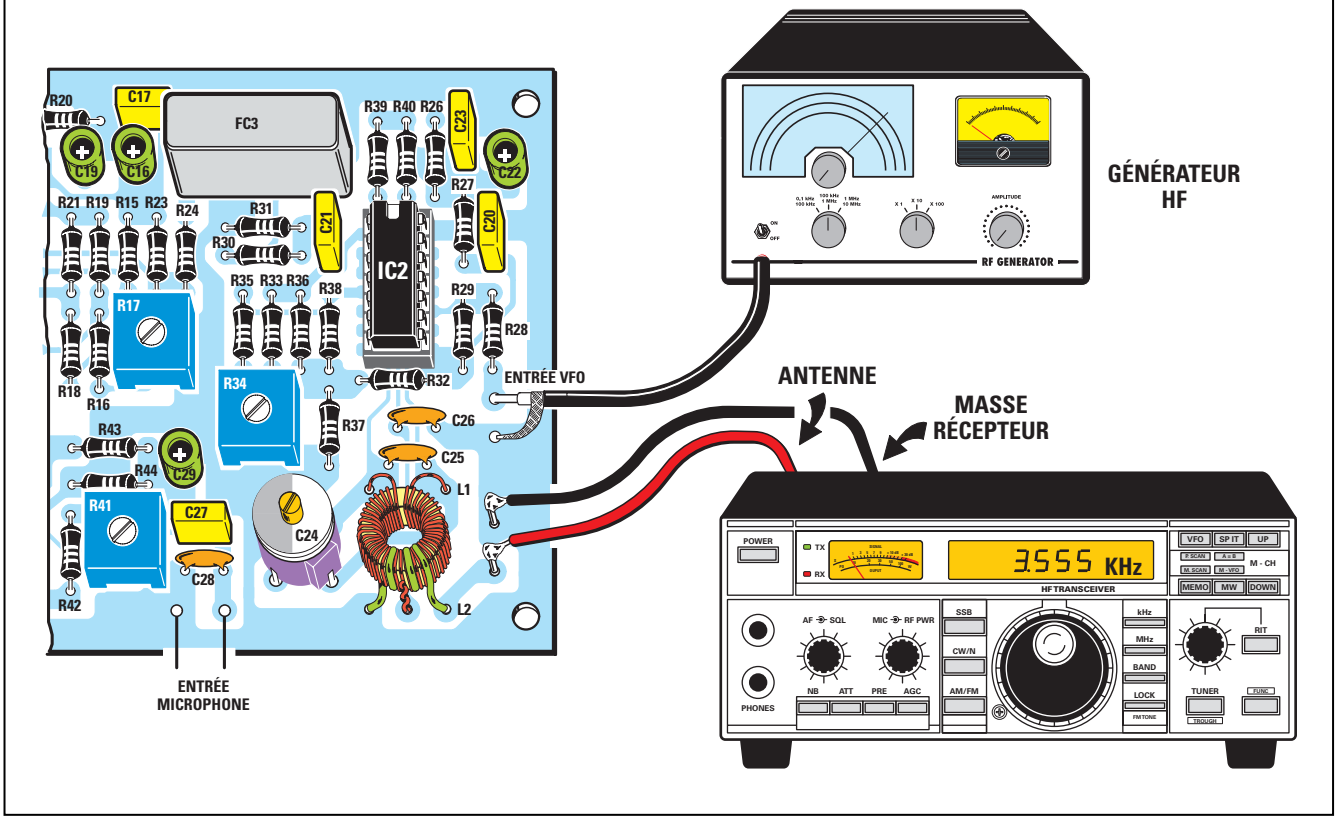


Figure 24 : Pour équilibrer de façon parfaite les deux mélangeurs IC1 et IC2, mettez en court-circuit l'entrée du microphone, puis, reliez Antenne/Terre du récepteur à la sortie du modulateur. A l'entrée VFO, injectez un signal de 3 100 kHz et syntonisez le récepteur en mode BLI (LSB) et en BLS (USB) sur la fréquence de 3 100 + 455 = 3 555 kHz. Si vous entendez des sifflements, tournez lentement les curseurs des deux trimmers R17 et R34, jusqu'à ce qu'ils soient supprimés ou fortement atténués.

Note : Si vous prélevez le signal de l'étage oscillateur décrit dans ce numéro et qui est équipé d'un quartz de 3 200 kHz, le récepteur sera synchronisé sur la fréquence de 3 200 + 455 = 3 655 kHz.

Si vous notez que cette note est stridente, contrôlez que le modulateur n'est pas positionné en BLI (LSB) et le récepteur en BLS (USB) et vice-versa.

A ce point, le réglage est complet. Si vous utilisez un microphone pour écouter votre voix, utilisez également un casque pour éviter l'effet Larsen.

Le condensateur ajustable C24, placé en parallèle sur la bobine L1, est réglé seulement après avoir connecté la bobine L2 à l'entrée d'un amplificateur HF tel que celui également décrit dans ce numéro.

◆ ***N. E.***

Coût de la réalisation*

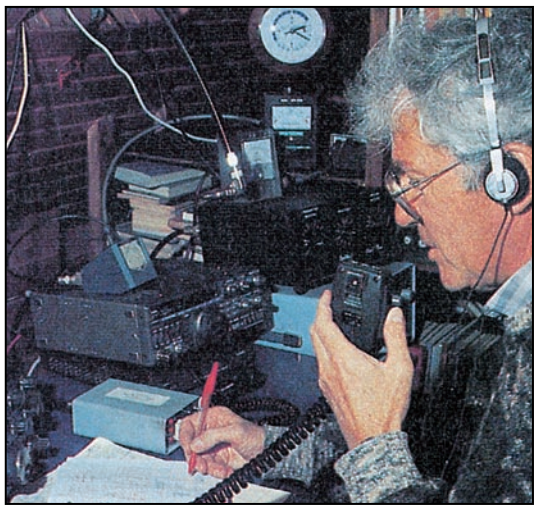
Tous les composants visibles sur la figure 18 pour réaliser le modulateur BLU, y compris le circuit imprimé double face à trous métallisés sérigraphié : 450 F. Le circuit imprimé seul : 60 F. Le boîtier avec face avant sérigraphiée : 80 F.

* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

TOUTE L'ÉQUIPE D'
VOUS PRÉSENTE
ELECTRONIQUE
ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS
ses meilleurs voeux
pour l'année 2001 !

Un oscillateur à quartz pour la BLU et un amplificateur linéaire 1 watt

Cet oscillateur à quartz, qui sera connecté au second mélangeur du modulateur BLU décrit précédemment, vous permettra de transmettre sur la gamme de 3,5 ou des 7 MHz. Dans cet article, nous vous présentons aussi un amplificateur HF conçu également pour le 3,5 ou le 7 MHz et en mesure de délivrer une puissance d'environ 1 watt sur une charge de 50 ohms.



Dans ce même numéro, nous venons de vous présenter un modulateur pour la BLU. Nous vous proposons maintenant l'indispensable oscillateur à quartz, en mesure de générer une fréquence de 3,5 MHz ou bien de 7 MHz, à appliquer sur le second mélangeur du modulateur. Cette description sera suivie par celle d'un amplificateur linéaire de 1 watt.

L'oscillateur à quartz

Le schéma électrique que vous trouverez sur la figure 2, peut s'appliquer, soit à la gamme des 3,5 MHz, soit à celle des 7 MHz, en remplaçant seulement le quartz et les quelques composants que nous vous indiquerons.

L'étude du schéma de l'oscillateur

De l'émetteur du transistor oscillateur TR1, nous prélevons le signal HF généré par le quartz, qui, avant de rejoindre la base du transistor TR2, passe à travers le filtre composé de C4, JAF1 et C5 qui permet d'éliminer toutes les harmoniques qui pourraient entrer dans le mélangeur équilibré.

Le signal que nous prélevons de l'émetteur du transistor TR2 est appliqué sur la broche d'entrée 10 du mélangeur équilibré IC2 (voir schéma électrique du modulateur BLU) par l'intermédiaire d'un câble coaxial de 50-52 ohms type RG174.

Ce circuit est alimenté avec une tension de 12 V et consomme un courant d'environ 11 milliampères.

A la sortie de cet oscillateur, nous disposons d'une puissance de 6 milliwatts, qui sont plus que suffisants pour piloter le second mélangeur équilibré.

La réalisation pratique de l'oscillateur

Sur le circuit imprimé à double face à trous métallisés, vous devez monter les quelques composants requis, en les disposants comme cela est visible sur la figure 1.

Ce circuit, qui utilise un quartz de 3,2 MHz, soit 3 200 kHz, est prévu pour transmettre sur la fréquence de 3 655 kHz.

Le filtre passe-bas composé des deux condensateurs C4 et C5 de 39 pF et de l'inductance JAF1 de 82 microhenrys

Liste des composants de l'oscillateur

R1 = 47 kΩ
R2 = 10 kΩ
R3 = 1 kΩ
R4 = 220 Ω
R5 = 22 kΩ
R6 = 10 kΩ
R7 = 220 Ω
R8 = 100 Ω
C1 = 220 pF céramique
C2 = 100 nF céramique
C3 = 220 pF céramique
C4 = 39 pF céramique
C5 = 39 pF céramique
C6 = 1 nF céramique
C7 = 100 nF céramique
C8 = 10 nF céramique
C9 = 47 µF électrolytique
JAF1 = Self 82 µH
XTAL1= Quartz 3,2 MHz
TR1 = NPN BF494
TR2 = NPN BF494

Note : Toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %.

a une fréquence de coupure sur 4 500 kHz il ne laissera donc pas passer la première harmonique qui tombe sur 7 310 kHz.

Ceux qui veulent réaliser un oscillateur pour la gamme des 7 MHz, devront se procurer les composants suivant :

1 quartz de 6 590 kHz
2 condensateurs de 22 pF (pour C4 et C5)
1 inductance de 47 microhenrys (pour JAF1)

Avec un quartz de 6 590 kHz, le circuit transmettra sur la fréquence de 7 045 kHz.

Le filtre passe-bas qui, dans ce circuit, est composé des deux condensateurs C4 et C5 de 22 pF et de l'inductance JAF1 de 47 microhenrys et qui a une fréquence de coupure sur 8 400 kHz ne laissera pas passer la première harmonique qui tombe sur 14 014 kHz.

Avant de monter sur le circuit imprimé les condensateurs céramiques, contrôlez attentivement la capacité imprimée sur leur enrobage.

Lorsque vous insérez les deux transistors, orientez la partie plate de leur corps vers la gauche (voir figure 1).

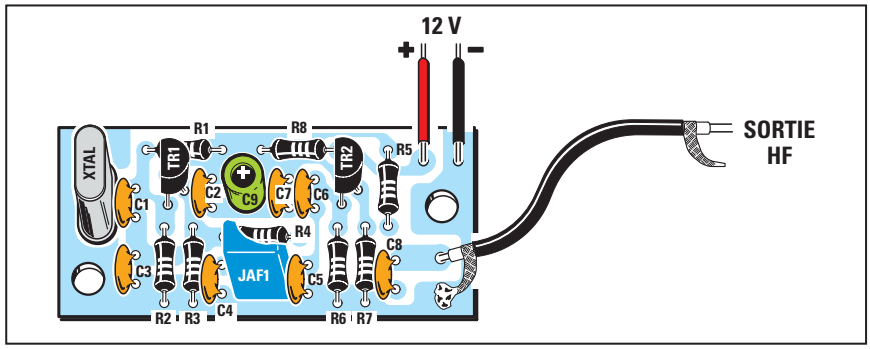


Figure 1a : Schéma d'implantation des composants de l'étage oscillateur à quartz.

Un amplificateur linéaire HF de 1 watt

Comme la puissance qui sort du modulateur BLU est dérisoire, pour l'augmenter, vous pouvez utiliser l'amplificateur HF dont le schéma est donné à la figure 3.

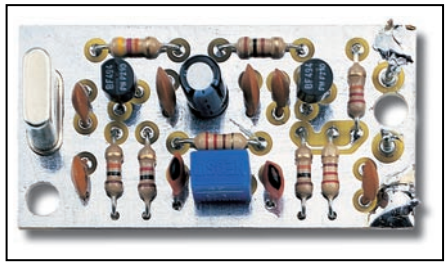


Figure 1b : Photo du prototype monté.

L'étude du schéma de l'amplificateur

Le signal que l'on prélève de la sortie du mélangeur, par l'intermédiaire d'un câble coaxial RG174, est appliqué sur l'entrée du premier transistor TR1, polarisé pour fonctionner en classe A.

La bobine L1 et le condensateur ajustable C5 connectés sur le collecteur de ce transistor nous permettent d'accorder sa sortie sur la fréquence de travail.

De la bobine L2, est prélevé le signal amplifié devant être transféré, à travers le condensateur C7, sur la base de TR2.

Comme le précédent, ce transistor est polarisé, par les résistances R4 et R5, de façon à fonctionner en classe A.

La bobine L3 et le condensateur ajustable C9, connectés sur le collecteur de ce transistor, nous permettent d'accorder sa sortie sur la fréquence de travail.

De la bobine L4, est prélevé le signal amplifié, pour être transféré sur la base du transistor final TR3, polarisé pour fonctionner en classe AB.

Pour faire fonctionner ce transistor en classe AB, nous avons polarisé sa base avec une tension positive de 0,65 volt, que nous avons obtenue en reliant au secondaire de la bobine L4, la diode DS1 et la résistance R7.

Sur la base du transistor TR3, parvient, prélevé de la bobine L4, le signal HF qui est amplifié à sa puissance maximum.

Même si le transistor TR3 amplifie seulement les demi-onde positives, en sor-

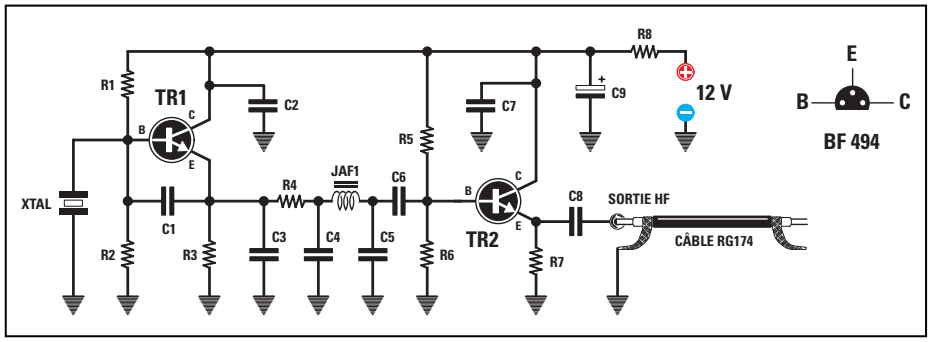


Figure 2 : Schéma électrique de l'étage oscillateur et connexions, vues de dessous, du transistor BF494. Si, dans ce circuit, vous remplacez le quartz de 3,2 MHz par un quartz de 6,5 MHz, vous devez également changer les valeurs des condensateurs C4 et C5 et de l'inductance JAF1.

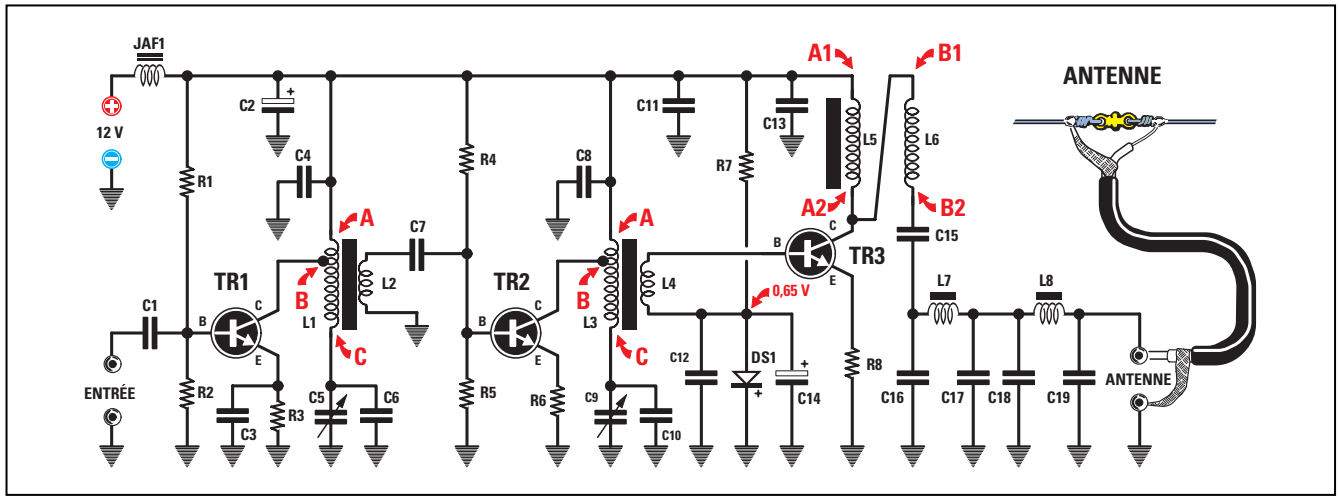


Figure 3 : Schéma électrique de l'étage amplificateur HF conçu pour délivrer 1 watt. Pour la réalisation des bobines sur les tores de ferrite, lisez l'article et regardez les figures 4, 5, 6 et 7.

tie nous n'aurons aucune distorsion, car le filtre passe-bas composé de la bobine L7-L8 "recrée" virtuellement la demi-onde négative.

La double bobine L5-L6 placée sur le collecteur du transistor TR3, est un transformateur large bande avec un rapport de transformation de 1/4, qui permet d'adapter la basse impédance de sortie du transistor, avec les 52 ohms de l'antenne rayonnante.

De la sortie de cet amplificateur HF, nous prélevons une puissance d'environ 1 watt.

Cet amplificateur HF est alimenté avec une tension d'environ 12 volts. Il consomme un courant d'environ 250 mA à la puissance maximum.

La réalisation pratique de l'amplificateur HF

Avant de monter tous les composants sur le circuit imprimé double face à trous métallisés, vous devez savoir si cet amplificateur doit fonctionner dans la gamme des 3,5 MHz ou bien dans la gamme des 7 MHz, car il faut changer le nombre des spires bobinées sur les tores de ferrite ainsi que la valeur des condensateurs C16, C17, C18 et C19.

Les premiers composants à insérer, sont les résistances et la diode DS1, en prenant soin d'orienter son repère-détrompeur (cathode) vers le condensateur électrolytique C2, comme vous pouvez le voir sur la figure 9.

Vous pouvez ensuite mettre en place tous les condensateurs céramiques, les condensateurs polyesters, les électrolytiques (attention à la polarité), l'inductance en ferrite JAF1 et les condensateurs ajustables C5 et C9.

Cette opération terminée, vous pouvez installer le transistor TR1, en orientant son ergot-détrompeur qui se trouve sur le côté de son corps, vers la résistance R3, puis, le transistor TR2, en orientant son ergot-détrompeur vers la résistance R6 (voir figure 9).

Seul le transistor final TR3, est fixé sur son petit dissipateur thermique en forme de "U", son côté métallique évidemment appuyé sur le dissipateur.

Le bobinage des selfs

Le montage est composé de 5 noyaux toroïdaux Amidon type T44.6 de couleur jaune/gris et d'un diamètre de 11 mm.

Vous aurez également besoin d'une petite bobine de fil de cuivre émaillé de 0,3 mm (3/10).

Sur ces tores, vous devez enrouler le nombre de spires indiqué dans le paragraphe concernant les bobines de la gamme 3,5 MHz ou 7 MHz.

Pour bobiner ces spires, vous devez enfiler, avec une certaine dose de patience, une extrémité du fil de cuivre, dans le trou central du noyau, qui a un diamètre de 5 millimètres, tirer le fil de manière à obtenir une première spire, puis, le repasser de nouveau dans le trou, autant de fois que cela est nécessaire pour terminer l'enroulement complet.

Essayez, dans la mesure du possible, de garder les spires bien jointives et,

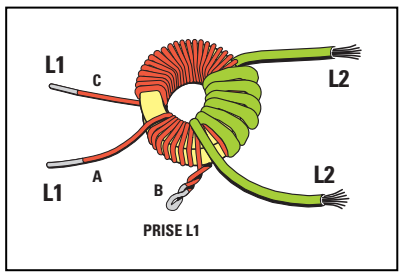


Figure 4 : Pour la bobine L1, bobinez 45 spires au total, avec une prise à la 10ème spire. Pour la bobine L2, bobinez 6 spires. Lisez le texte, pour connaître le nombre de spires à bobiner pour la gamme des 7 MHz.

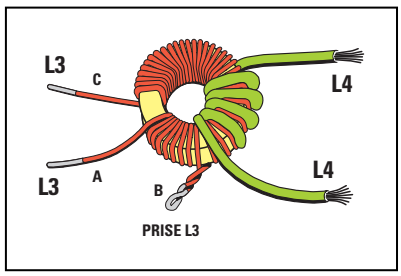


Figure 5 : Pour la bobine L3, bobinez 45 spires au total, avec une prise à la 10ème spire. Pour la bobine L4, bobinez 4 spires. Lisez le texte pour connaître le nombre de spires à bobiner pour la gamme des 7 MHz.

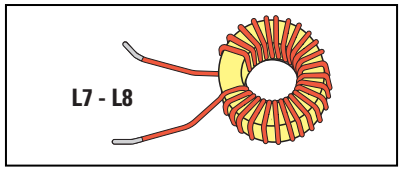


Figure 6 : Pour les deux bobines L7-L8, bobinez 26 spires, si le circuit est utilisé pour la gamme des 3,5 MHz et 20 spires, s'il est utilisé pour la gamme des 7 MHz.

après avoir terminé l'enroulement, comme le fil de cuivre est protégé par une couche de vernis, raclez les extrémités des enroulements ainsi que celles des prises intermédiaires de L1 et L3 pour supprimer cet isolant.

Comme le diamètre du fil émaillé est de 0,3 mm seulement, au lieu de gratter l'isolant, il peut être judicieux de le brûler avec la flamme d'un briquet (sans aller jusqu'à faire fondre le cuivre !).

Après avoir supprimé l'émail, il faut étamer l'extrémité dénudée du fil.

Les bobines pour la gamme 3,5 MHz

Bobine L1 = 45 spires en fil émaillé de 0,3 mm avec une prise B à la dixième spire.

Bobine L2 = 6 spires en fil isolé sous plastique d'un diamètre de 0,8 à 0,9 mm, bobinée sur L1.

Pour la bobine L1, coupez un morceau de fil émaillé de 0,3 mm d'environ 70 cm et enroulez-le sur le tore comme indiqué sur la figure 4.

L'extrémité du début, que nous avons appelée A, sera reliée à la tension positive des 12 volts (voir figure 3).

Après avoir bobiné les 10 premières spires, faites une boucle, pour obtenir la prise intermédiaire B qui sera reliée au collecteur du transistor TR1.

L'enroulement L1, sera terminé, lorsque vous aurez bobiné les 35 dernières spires.

Son extrémité finale, que nous avons nommée C, sera reliée au condensateur ajustable d'accord C5.

Le nombre de spires, n'est pas critique, avec deux spires en plus ou en moins, l'accord se fera quand même.

Pour la bobine L2, vous devez bobiner 6 spires sur le tore, en utilisant un court morceau de fil de cuivre isolé sous plastique.

Bobine L3 = 45 spires de fil émaillé de 0,3 mm, avec une prise B, à la dixième spire.

Bobine L4 = 4 spires de fil isolé sous plastique, d'un diamètre de 0,8-0,9 mm, enroulée sur L3.

Pour la bobine L3, coupez un morceau de fil émaillé de 0,3 mm d'environ 70 cm et enroulez-le sur le tore comme indiqué sur la figure 5.

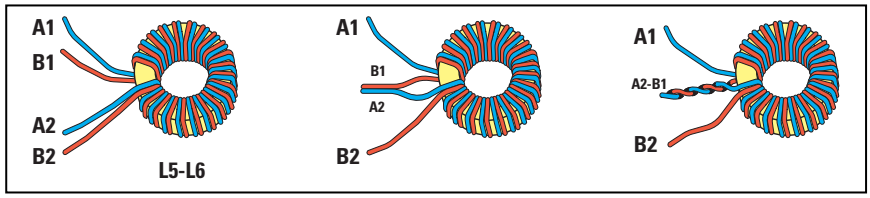


Figure 7 : Pour réaliser le transformateur large bande d'un rapport de 1/4 qui sert pour adapter l'impédance du transistor TR3 aux 52 ohms de l'antenne, vous devez bobinez 22 spires bifilaires sur le tore. Après avoir couplé les deux morceaux de fils, pour différencier l'enroulement L5 (extrémités A1-A2) de l'enroulement L6 (extrémités B1-B2), grattez seulement les extrémités A1-A2. L'extrémité A2 et l'extrémité BI sont torsadées et connectées au collecteur du transistor TR3 (voir schéma d'implantation à la figure 9).

L'extrémité du début, que nous avons appelée A, sera reliée à la tension positive des 12 volts.

Après avoir bobiné les 10 premières spires, faites une boucle, pour obtenir la prise intermédiaire B qui sera reliée au collecteur du transistor TR2. L'enroulement L3, sera terminé, lorsque vous aurez bobiné les 35 dernières spires.

Son extrémité finale, que nous avons nommée C, sera reliée au condensateur ajustable d'accord C9.

Pour la bobine L4, vous devez bobiner 4 spires sur le tore, en utilisant un court morceau de fil de cuivre isolé sous plastique.

Bobine L5/L6 = 22+22 spires de fil émaillé de 0,3 mm, connectées en opposition de phase.

Pour fabriquer cet enroulement bifilaire, il suffit de bobiner 35 cm deux fils en main.

Avant de procéder à l'enroulement, nous vous conseillons de gratter l'extrémité du fil A, donc le début A1 et la fin, A2, de manière à le différencier du fil B, dont le début B1 et la fin, B2, ne seront pas grattés pour le moment.

La distinction des deux enroulements est très importante, car, comme vous pouvez le voir sur le schéma électrique de la figure 3, le début A1 est relié à la tension positive d'alimentation.

L'extrémité de fin A2 et celle de début B1, sont connectées sur le collecteur du transistor TR3 ; par contre, l'extrémité de fin de B2 est connectée au condensateur céramique C15.

Sur la figure 7, nous avons dessiné les deux fils A et B, avec deux couleurs différentes, pour vous montrer comment connecter le début et la fin des deux enroulements.

Le bobinage terminé, vous devez gratter également les deux extrémités du fil B de façon à enlever l'isolant.

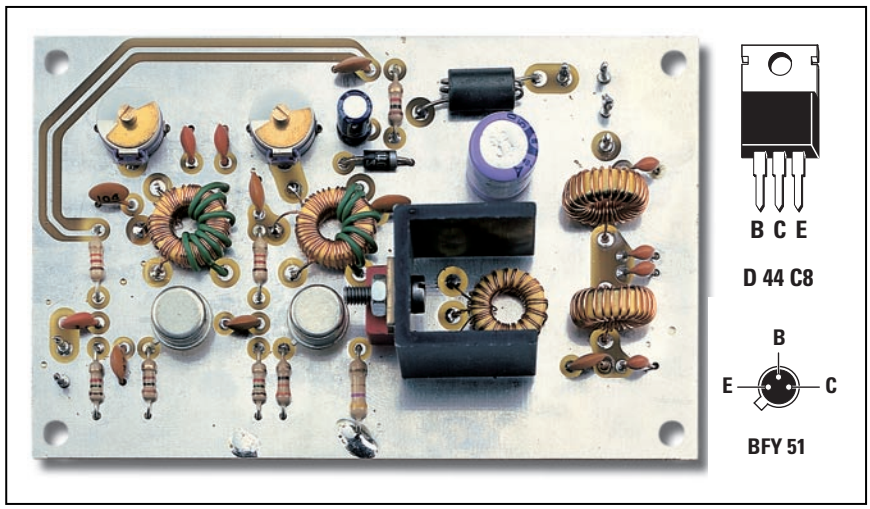


Figure 8 : Voici comment se présente l'amplificateur HF de 1 watt, après avoir terminé le montage. Sur la droite, les connexions du transistor D44C8 vues de face et du BFY51 vues de dessous.

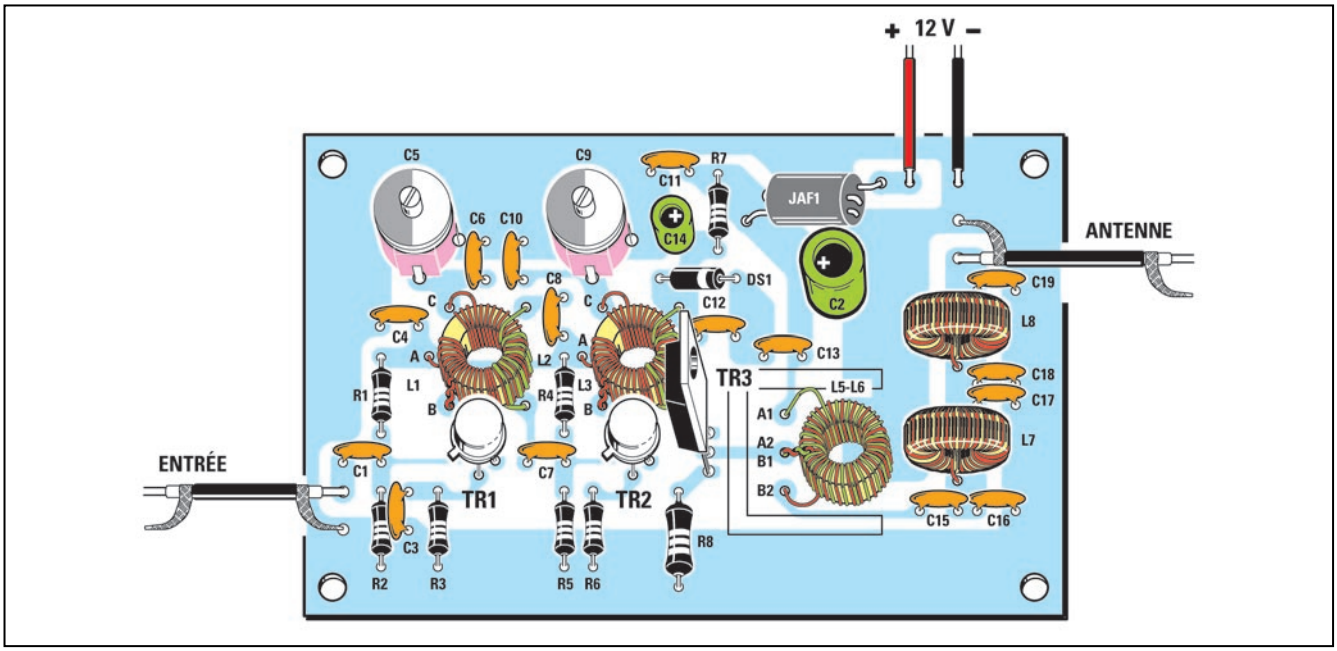


Figure 9 : Schéma d'implantation des composants.
Sur le corps du transistor TR3, est fixé le dissipateur en "U" comme cela est visible à la figure 8.

Bobine L7 et L8 = 26 spires chacune, avec du fil émaillé de 0,3 mm (voir figure 6). Pour réaliser cet enroulement, il vous faut un morceau de fil de 40 cm environ.

Les bobines pour la gamme 7 MHz

La construction de ces bobines est identique à celle que nous venons de décrire pour le 3,5 MHz à l'exception du nombre de spires.

Bobine L1 = 24 spires en fil émaillé de 0,3 mm avec une prise B à la sixième spire.

Bobine L2 = 3 spires en fil isolé sous plastique d'un diamètre de 0,8 à 0,9 mm, bobinée sur L1.

Pour la bobine L1, coupez un morceau de fil émaillé de 0,3 mm d'environ 35 cm et enroulez-le sur le tore comme indiqué sur la figure 4.

L'extrémité du début, que nous avons appelée A, sera reliée à la tension positive des 12 volts (voir figure 3).

Après avoir bobiné les 6 premières spires, faites une boucle, pour obtenir la prise intermédiaire B qui sera reliée au collecteur du transistor TR1.

Liste des composants de l'amplificateur

R1	=	12 kΩ
R2	=	1,5 kΩ
R3	=	100 Ω
R4	=	12 kΩ
R5	=	1,5 kΩ
R6	=	33 Ω
R7	=	1 kΩ
R8	=	4,7 Ω 1/2 W
C1	=	150 pF céramique
C2	=	100 µF électrolytique
C3	=	47 nF céramique
C4	=	100 nF céramique
C5	=	7-105 pF ajustable
C6	=	100 pF céramique
C7	=	47 nF céramique
C8	=	100 nF céramique
C9	=	7-105 pF ajustable
C10	=	100 pF céramique
C11	=	100 nF céramique
C12	=	100 nF céramique
C13	=	100 nF céramique
C14	=	10 µF électrolytique
C15	=	100 nF céramique
C16	=	560 pF céramique
C17	=	560 pF céramique
C18	=	560 pF céramique
C19	=	560 pF céramique
L1-L2	=	Voir fig. 4
L3-L4	=	Voir fig. 5
L5-L6	=	Voir fig. 7
L7-L8	=	Voir fig. 6
DS1	=	Diode 1N4007
JAF1	=	Self 5 µH VK200
TR1	=	NPN BFY51
TR2	=	NPN BFY51
TR3	=	NPN D44C8

Note : Sauf indication contraire, toutes les résistances sont des 1/4 W à 5 %

L'enroulement L1, sera terminé, lorsque vous aurez bobiné les 18 dernières spires.

Son extrémité finale, que nous avons nommée C, sera reliée au condensateur ajustable d'accord C5.

Le nombre de spires, n'est pas critique avec deux spires en plus ou en moins, l'accord se fera quand même.

Pour la bobine L2, vous devez bobiner sur le noyau toroïdal, 3 spires, en utilisant un court morceau de fil de cuivre isolé sous plastique.

Bobine L3 = 24 spires de fil émaillé de 0,3 mm, avec une prise B, à la sixième spire.

Bobine L4 = 2 spires de fil isolé sous plastique, d'un diamètre de 0,8-0,9 mm, enroulée sur L3.

Pour la bobine L3, coupez un morceau de fil émaillé de 0,3 mm d'environ 35 cm et enroulez-le sur le tore comme indiqué sur la figure 5. L'extrémité du début, que nous avons appelée A, sera reliée à la tension positive des 12 volts.

Après avoir bobiné les 6 premières spires, faites une boucle, pour obtenir la prise intermédiaire B qui sera reliée au collecteur du transistor TR2.

L'enroulement L3, sera terminé, lorsque vous aurez bobiné les 18 dernières spires.

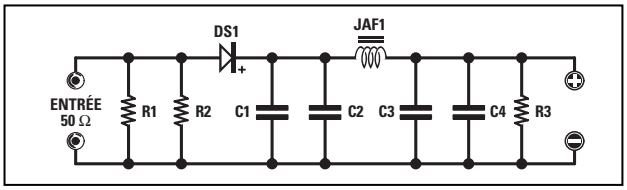


Figure 10a : Schéma de la charge fictive 1 watt avec sa sonde HF. Les résistances R1 et R2 de 100 ohms, montées en parallèles, donnent une charge de 50 ohms.

Son extrémité finale, que nous avons nommée C, sera reliée au condensateur ajustable d'accord C9.

Pour la bobine L4, vous devez bobiner sur le noyau toroïdal, 2 spires, en utilisant un court morceau de fil de cuivre isolé sous plastique.

Bobine L5/L6 = 22+22 spires de fil émaillé de 0,3 mm, connectées en opposition de phase.

Pour fabriquer cet enroulement bifilaire, il suffit de bobiner 35 cm deux fils en main.

Avant de procéder à l'enroulement, nous vous conseillons de gratter l'extrémité du fil A, donc le début A1 et la fin, A2, de manière à le différencier du fil B, dont le début B1 et la fin B2, ne sont pas grattés pour le moment.

La distinction des deux enroulements est très importante, parce que, comme vous pouvez le voir sur le schéma électrique de la figure 3, le début A1 est relié à la tension positive d'alimentation.

L'extrémité de fin A2 et celle de début B1, sont connectées sur le collecteur du transistor TR3, par contre, l'extrémité de fin de B2 est connectée au condensateur céramique C15.

A la figure 7, nous avons dessiné les deux fils A et B, avec deux couleurs différentes, pour vous montrer comment connecter le début et la fin des deux enroulements.

Liste des composants de la charge fictive

R1	=	100 Ω 1/2 W
R2	=	100 Ω 1/2 W
R3	=	68 kΩ 1/4 W
C1	=	10 nF céramique
C2	=	1 nF céramique
C3	=	10 nF céramique
C4	=	1 nF céramique
DS1	=	Diode schottky HP5082
JAF1	=	Self HF

Chaîne de Conception et de Fabrication Assistée par Ordinateur

Unité de Perçage Automatisée

Fraiseuse 3 axes à commande numérique. Idéale pour la gravure grâce à l'excellente planéité du plateau.
.Usinage 290 x 190 mm
.Axe Z : 10 mm
.Résolution : 0,04 mm
.Guides vis-à-billes
.Dim 700x550x520 mm
.Broche 600 W
.Vitesse 10 mm/s
.Port parallèle
.Certificat CE

Perçez vos circuits avec une vraie commande numérique

Gravure à l'anglaise

BIG-CI Pro v3

Editeur de schéma - Routage

CFAO complète de conception et de fabrication du schéma structurel à l'usinage partiel ou total du circuit imprimé.
Il intègre le schéma structurel, la réalisation du circuit imprimé en routage manuel ou automatique, un module FAO pour le perçage du circuit et le détourage des boîtiers.
Le logiciel GRAVE-CI (fourni avec la table UPA) permet de graver les pistes à l'anglaise.

versions démo téléchargeables sur :
http://www.micrelec.com

Logiciel BIG-CI Pro v3 v. monoposte : **1500** F TTC
Table UPA *logiciel de pilotage inclus* : **23760** F TTC

MICRELEC
4, place Abel Leblanc - 77120 Coulommiers
✆ 01.64.65.04.50

FR 70 323 018 135

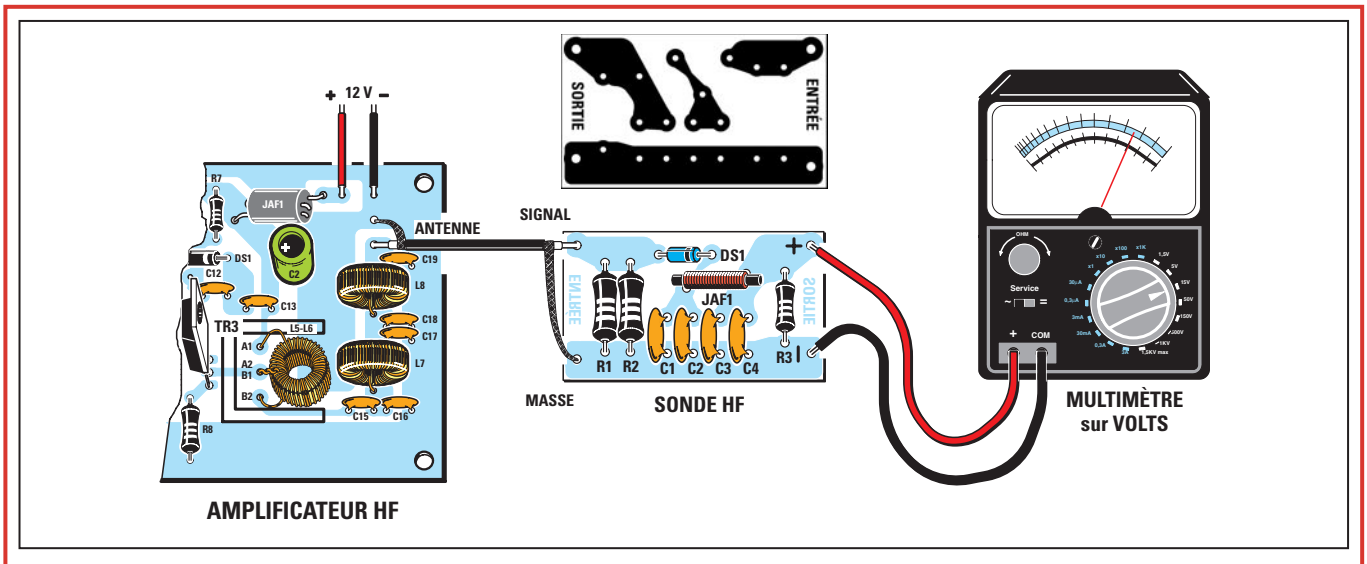


Figure 10 : Pour régler l'amplificateur HF, vous devez connecter la charge fictive et sa sonde HF à la prise de sortie antenne (lire le texte).

livres-techniques.com

TOUTE LA LIBRAIRIE TECHNIQUE ÉLECTRONIQUE SUR INTERNET

Chaque ouvrage proposé est décrit. Vous pouvez consulter le catalogue par rubrique ou par liste entière.

Vous pouvez commander directement avec paiement sécurisé.

Votre commande réceptionnée avant 15 heures est expédiée le jour même*

* sauf cas de rupture de stock

Le bobinage terminé, vous devez gratter également les deux extrémités du fil B de façon à enlever l'isolant.

Bobine L7 et L8 = 20 spires chacune, avec du fil émaillé de 0,3 mm (voir figure 6).

Si vous réalisez cet amplificateur pour la gamme des 7 MHz, vous devez réduire la capacité des condensateurs céramiques C16, C17, C18 et C19, en la portant de 560 pF à 390 pF.

Le réglage de l'amplificateur

Le montage terminé, l'amplificateur HF doit être réglé et pour cela, connectez-le, à la sortie du modulateur BLU, à l'aide d'un court morceau de câble coaxial type RG174.

Pour le réglage, vous devez procéder de la manière suivante :

1 - Connectez une charge fictive de 50 ohms et une sonde HF à la sortie de l'amplificateur (voir figure 10, la charge fictive est constituée par les résistances R1 et R2 de 100 ohms montées en parallèle). A la sortie de cette sonde, connectez un multimètre commuté en voltmètre sur la gamme 15/20 volts à fond d'échelle.

2 - Procurez-vous une alimentation stabilisée en mesure de fournir 12 volts pour alimenter le modulateur BLU, l'oscillateur à quartz et, évidemment, l'amplificateur HF.

3 - Déconnectez le microphone de l'entrée BF et à sa place, injectez une fréquence fixe d'environ 1 000 Hz, que vous pouvez prélever de n'importe quel générateur BF.

4 - Augmentez légèrement l'amplitude de ce signal BF et immédiatement, vous verrez l'aiguille du voltmètre indiquer la présence d'une tension.

5 - Lentement, tournez les deux condensateurs ajustables C5 et C9, jusqu'à ce que vous trouviez le point, où l'aiguille du voltmètre déviera à son maximum.

6 - A présent, tournez le condensateur ajustable C24, placé en parallèle sur la bobine L1 du modulateur BLU, de façon à accorder sa sortie et, si vous n'avez commis aucune erreur durant le montage, vous verrez l'aiguille du voltmètre dévier sur environ 10 volts.

Avec cette tension, on obtient en sortie, une puissance d'environ 1 watt.

Note : Si vous alimentez l'amplificateur avec une tension maximale de 14 à 15 volts, vous pourrez faire dévier l'aiguille sur une valeur d'environ 12 volts, obtenant ainsi en sortie, une puissance d'environ 1,5 watt.

◆ ***N. E.***

Coût de la réalisation

Tous les composants visibles sur la figure 1, nécessaires pour réaliser l'oscillateur, y compris le quartz de 3,2 MHz et le circuit imprimé sérigraphié double face à trous métallisés : 60 F. Le circuit imprimé double face à trous métallisés seul : 10 F.

Tous les composants visibles sur la figure 9, nécessaires pour réaliser l'amplificateur, y compris le circuit imprimé sérigraphié double face à trous métallisés : 120 F. Le circuit imprimé double face à trous métallisés seul : 20 F.

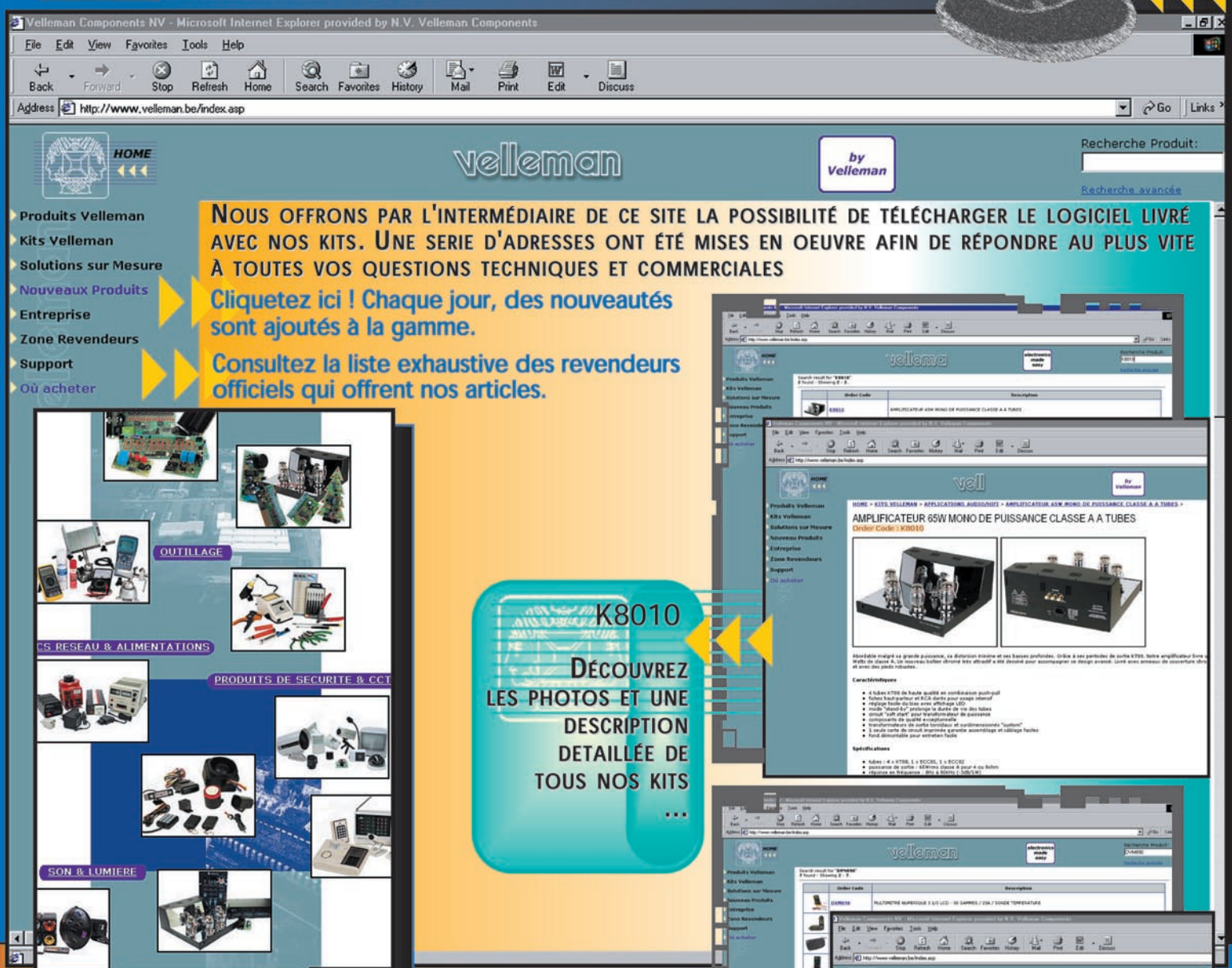
VISITEZ NOTRE NOUVEAU SITE INTERNET ET DÉCOUVREZ TOUTES LES NOUVEAUTES SUR

Home

http://www.velleman.be

SA VERSION FRANÇAISE EST MAINTENANT DISPONIBLE





www.velleman-kit.com
www.velleman.be

8, rue du Maréchal de Lattre de Tassigny, 59800 Lille

☎ 03 20 15 86 15
03 20 15 86 23

velleman électronique

Visitez notre nouveau site Internet EN FRANCAIS : http://www.velleman.be

Un fréquencemètre programmable

Si vous connectez un fréquencemètre digital sur l'étage oscillateur d'un récepteur superhétérodyne, vous lirez une fréquence différente de celle d'accord, parce qu'à cette dernière, il faut soustraire ou additionner la valeur de la moyenne fréquence (MF). Le fréquencemètre programmable que nous vous proposons dans cet article est en mesure de soustraire ou d'additionner une valeur quelconque de MF à la valeur lue.



Figure 1 : Photo du fréquencemètre programmable 50 MHz prêt à rejoindre les étagères de votre laboratoire.

L'idée de ce projet est née de la nécessité de disposer d'un fréquencemètre, lequel, relié à l'étage oscillateur d'un récepteur superhétérodyne, puisse afficher la fréquence exacte, sur laquelle le récepteur est syntonisé.

En effet, si nous relions un fréquencemètre ordinaire sur l'étage oscillateur d'un récepteur équipé d'une MF à 455 kHz et que nous syntonisons ce récepteur sur la fréquence de 850 kHz, sur l'afficheur, nous lirons :

850 + 455 = 1 305 kHz

Ceci, parce que dans les récepteurs superhétérodynes, l'oscillateur à une fréquence différente de celle de réception.

Si sur le fréquencemètre, nous lisions 27 590 kHz, le récepteur se trouverait syntonisé sur :

27 590 – 455 = 27 135 kHz

Comme, dans le commerce, il n'existe pas de fréquencemètre qui permette de soustraire ou d'additionner une valeur de MF quelconque, que ce soit de 455 kHz, 470 kHz, 5,5 MHz, 9 MHz ou 10,7 MHz, nous avons pensé en étudier un.

Précisons immédiatement, que ce fréquencemètre, outre la fonction décrite ci-dessus, peut se programmer de manière à ce qu'il ne procède à aucune soustraction ou addition de la valeur de la MF. Ainsi, sur l'afficheur, on pourra lire la fréquence exacte appliquée sur son entrée.

Pour expliquer à des jeunes (ou à des moins jeunes !) qui étudient l'électronique comment fonctionne ce fréquencemètre, nous avons évité d'utiliser des microprocesseurs programmés et nous avons utilisé uniquement des circuits intégrés logiques classiques.

La fréquence

La valeur d'une fréquence, indique le nombre de périodes qui se répètent en une seconde.

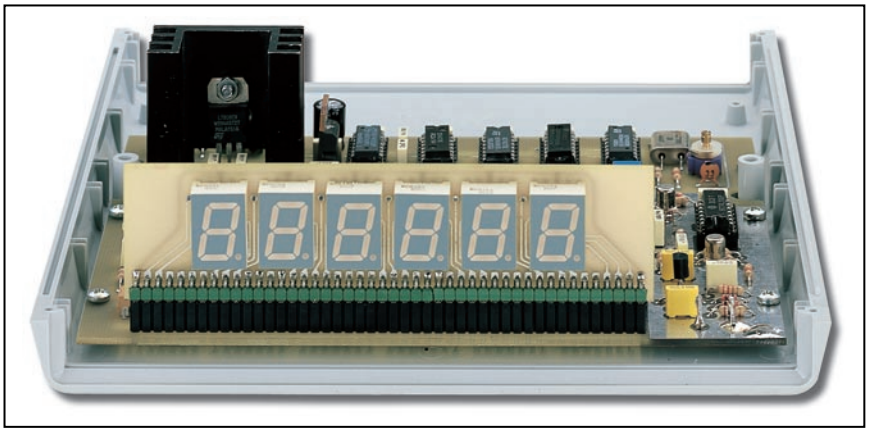


Figure 2 : Dans ce fréquencemètre, 6 afficheurs verts sont utilisés pour la lecture.

Admettons devoir mesurer un signal analogique de type sinusoïdal. Le fréquencemètre mesure combien de sinusoïdes complètes se répètent en une seconde (voir figure 3).

Si au lieu de cela, nous devons mesurer un signal digital, le fréquencemètre mesure combien d'ondes carrées complètes se répètent, toujours durant une seconde (voir figure 4).

Ainsi, une fréquence de 10 hertz, indique que durant une seconde, se sont 10 ondes sinusoïdales ou carrées complètes qui se sont produites.

Une fréquence de 20 kilohertz indique qu'en une seconde, il y a 20 000 ondes sinusoïdales ou carrées complètes qui se sont produites.

Une fréquence de 50 mégahertz, indique qu'en une seconde, il y a 50 000 000 ondes sinusoïdales ou carrées qui se sont produites.

Les seules opérations que doit effectuer un fréquencemètre consistent à compter combien de périodes, dans notre cas, combien d'ondes sinusoïdales ou carrées, sont effectuées en une seconde, puis, indiquer ce nombre sur l'afficheur.

Si, en une seconde, nous mesurons une fréquence de 50 MHz, soit 50 000 000 Hz, le fréquencemètre comptera 50 000 000 d'impulsions et pour visualiser ce nombre, il faudra 8 afficheurs.

Les compteurs CMOS ne pouvant atteindre des fréquences aussi élevées, dans l'étage d'entrée, nous avons placé un circuit intégré 7490 qui divise la fréquence à mesurer par 10.

Donc, en une seconde, le fréquencemètre comptera 5 000 000 d'impulsions et pour visualiser ce nombre, il faudra 7 afficheurs.

Si nous effectuons cette mesure en 0,1 seconde, soit 100 millisecondes, la lecture sera plus rapide, parce que le fréquencemètre ne devra compter que 500 000 impulsions et pour visualiser ce nombre, il faudra seulement 6 afficheurs.

Dans ce mode, nous perdrons dans la lecture, les unités et les dizaines de hertz, mais, sur une fréquence de 50 MHz, ne pas connaître la valeur des deux derniers chiffres de droite est sans influence sur la précision.

La base de temps

Pour obtenir une base de temps de 100 millisecondes, nous avons utilisé un quartz de 3 276 800 Hz et quatre diviseurs référencés IC2, IC3, IC4, IC5-A.

Le circuit intégré IC2 est un CMOS de type 4060 et, comme cela est visible à la figure 5, à l'intérieur, nous avons 14 étages diviseurs par 2, plus un étage oscillateur qui est relié aux broches 10 et 11.

Comme la fréquence du quartz est prélevée sur la broche 13, divisée par 512, sur cette broche, nous retrouvons une fréquence de :

3 276 800 : 512 = 6 400 Hz

La fréquence de 6 400 Hz est appliquée sur la broche d'entrée 1 du second diviseur référencé IC3, un CMOS type 4024, composé de 7 étages diviseurs par 2 (voir figure 6) et prélevée à la broche 4, divisée par 64. Sur cette broche, nous retrouvons donc une fréquence de :

6 400 : 64 = 100 Hz

Ces 100 Hz, sont appliqués sur la broche 14 du circuit intégré IC4, un diviseur par 10, toujours en CMOS, type 4017. Ainsi, sur sa broche de sortie 3, nous retrouvons une fréquence de :

100 : 10 = 10 Hz

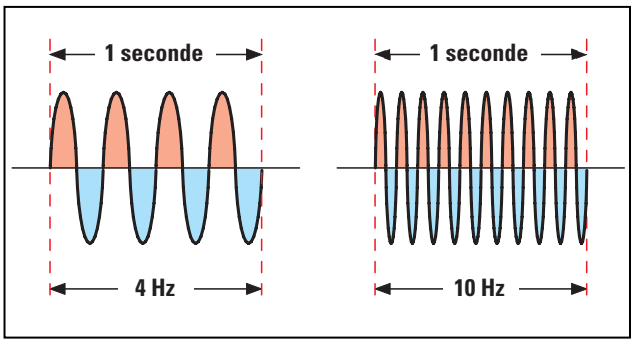


Figure 3 : Un fréquencemètre compte combien de sinusoïdes se répètent en 1 seconde. S'il indique 4 Hz, cela signifie qu'il a compté 4 sinusoïdes complètes en 1 seconde, s'il indique 10 Hz, c'est qu'il a compté 10 sinusoïdes complètes en 1 seconde.

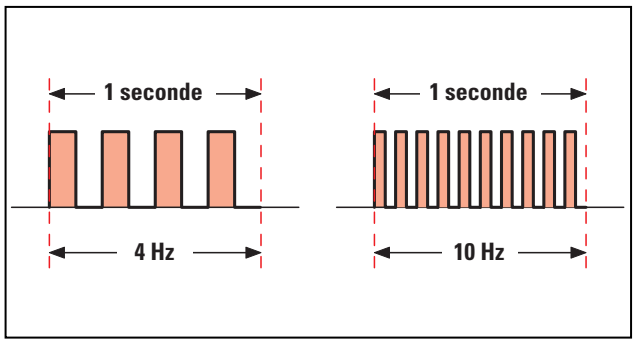


Figure 4 : Si le signal est digital, le fréquencemètre compte combien d'ondes carrées se répètent en 1 seconde. S'il indique 4 Hz, cela signifie qu'il a compté 4 ondes carrées et s'il indique 10 Hz, c'est qu'il a compté 10 ondes carrées complètes en 1 seconde.

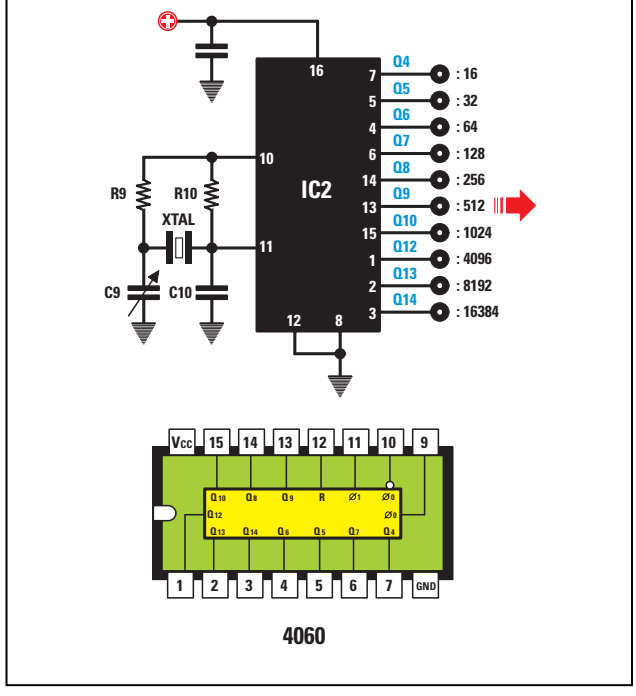


Figure 5 : A l'intérieur d'un circuit CMOS 4060, nous trouvons un oscillateur et 14 étages diviseurs par 2. Si nous prélevons le signal sur la broche 13, la fréquence générée par le quartz, sort divisée par 512.

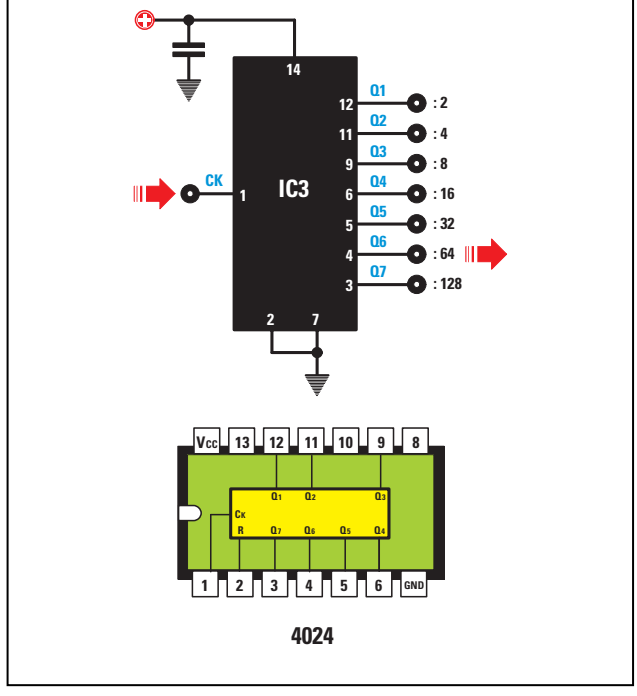


Figure 6 : A l'intérieur du circuit CMOS 4024, il y a 7 étages diviseurs par 2. Si on applique une fréquence de 6 400 Hz sur la broche d'entrée 1, sur la broche de sortie 4, on prélève une fréquence divisée par 64, donc, 100 hertz.

Ces 10 Hz arrivent sur la broche 13 du quatrième circuit intégré, référencé IC5-A, un FLIP-FLOP JK, type 4027 qui procède à la division de cette fréquence par 2. Ainsi, de la broche de sortie 15, sort une fréquence de :

10 : 2 = 5 Hz

Cette fréquence nous permet d'obtenir un temps de 0,2 seconde, soit 200 millisecondes, comme nous pouvons le calculer grâce à la formule :

temps en secondes = 1 : Hz

1 : 5 = 0,2 seconde,
soit 200 millisecondes

Initialement, nous avons précisé que, comme base de temps, il nous fallait 100 millisecondes. Si vous regardez la figure 7, vous noterez qu'une onde carrée de 200 millisecondes, avec un rapport cyclique de 50 %, demeure durant 100 millisecondes au niveau logique 1 et durant 100 millisecondes au niveau logique 0.

Cette onde carrée de 200 millisecondes va alimenter le transistor TR2 (voir figure 8) qui, comme nous le verrons, fait parvenir sur la broche 15 de IC2, un compteur 4029, les impulsions de la fréquence à mesurer appliquées sur sa base.

Pour effectuer un comptage des impulsions, tout en maintenant figée sur l'afficheur la valeur précédemment mesurée, il nous faut d'autres signaux, qui sont fabriqués en ayant recours à d'autres divisions.

La fréquence de 5 Hz, présente sur la broche de sortie 15 du FLIP-FLOP IC5-A est également appliquée sur la broche 3 du second FLIP-FLOP IC5-B, pour être ultérieurement divisée par 2 (voir figure 8).

Ainsi, sur sa broche de sortie 1, nous retrouvons une fréquence de :

5 : 2 = 2,5 Hz

qui nous permettent d'obtenir un temps de :

1 : 2,5 = 0,4 seconde,
soit 400 millisecondes

Les ondes carrées de 200 millisecondes et de 400 millisecondes en sortie des FLIP-FLOP IC5-A et IC5-B nous servent pour piloter les broches des compteurs et des décodeurs de manière à obtenir la mesure de la fréquence et sa visualisation sur l'afficheur.

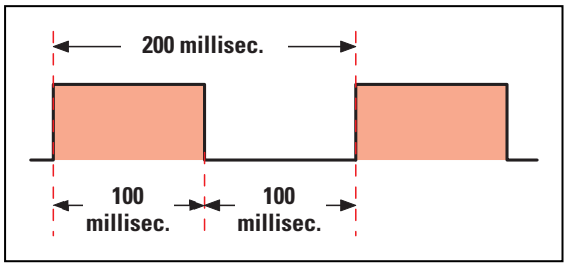


Figure 7 : Comme de la broche 15 du FLIP-FLOP IC5-A sort une onde carrée d'une fréquence de 5 hertz, un cycle complet se déroule en un temps de 200 millisecondes. Avec un rapport cyclique de 50 %, l'onde carrée demeure au niveau logique 1 durant 100 millisecondes et au niveau logique 0 durant les autres 100 millisecondes.

Comment s'effectue la lecture

L'onde carrée de 200 millisecondes (en sortie de la broche 15 du FLIP-FLOP IC5-A), alimente le collecteur du transistor TR2 et, de ce fait, c'est seulement lorsque l'onde carrée passe au niveau logique 1 (pour une durée de 100 millisecondes), que le transistor fait passer sur la broche d'entrée 15 (la broche CK (clock) du premier compteur IC12), les impulsions de la fréquence à mesurer appliquée sur la base.

L'onde carrée des 400 millisecondes en sortie du FLIP-FLOP

IC5-B pilote toutes les broches 1 des compteurs IC12, IC11, IC10, IC9, IC8 et IC7.

Lorsque sur la broche 1 des compteurs, la broche PE (Preset Enable), arrive un niveau logique 0, pour une durée de 200 millisecondes, tous les compteurs sont habilités au comptage des impulsions présentes sur l'entrée du premier compteur, la broche 15 d'IC12.

Lorsque sur la broche 1 des compteurs, nous avons un niveau logique 1, aucune mesure n'est effectuée, car les sorties D, C, B et A passent sur les mêmes niveaux que ceux présents sur les broches d'entrée 3, 13, 12 et 4. La valeur de la moyenne fréquence choisie par l'intermédiaire des dip-switchs, est alors chargée dans les compteurs.

Si les dip-switchs sont tous reliés à la masse, donc si tous les leviers sont sur OFF, la valeur chargée dans les compteurs est à 0.

L'onde carrée de 200 millisecondes en sortie de la broche 15 des FLIP-FLOP IC5-A, en plus d'alimenter le transistor TR2, est également appliquée sur la broche d'entrée 12 de la porte NOR IC6/A. Par ailleurs, l'onde carrée de 400 millisecondes en sortie de la broche 1 du FLIP-FLOP IC5-B, en plus de piloter les compteurs IC12 à IC7, est aussi appliquée sur la broche d'entrée 13 de la porte NOR IC6/A (voir figure 9).

La table de vérité de la porte NOR est la suivante :

0 - 0	1
0 - 1	0
1 - 0	0
1 - 1	0

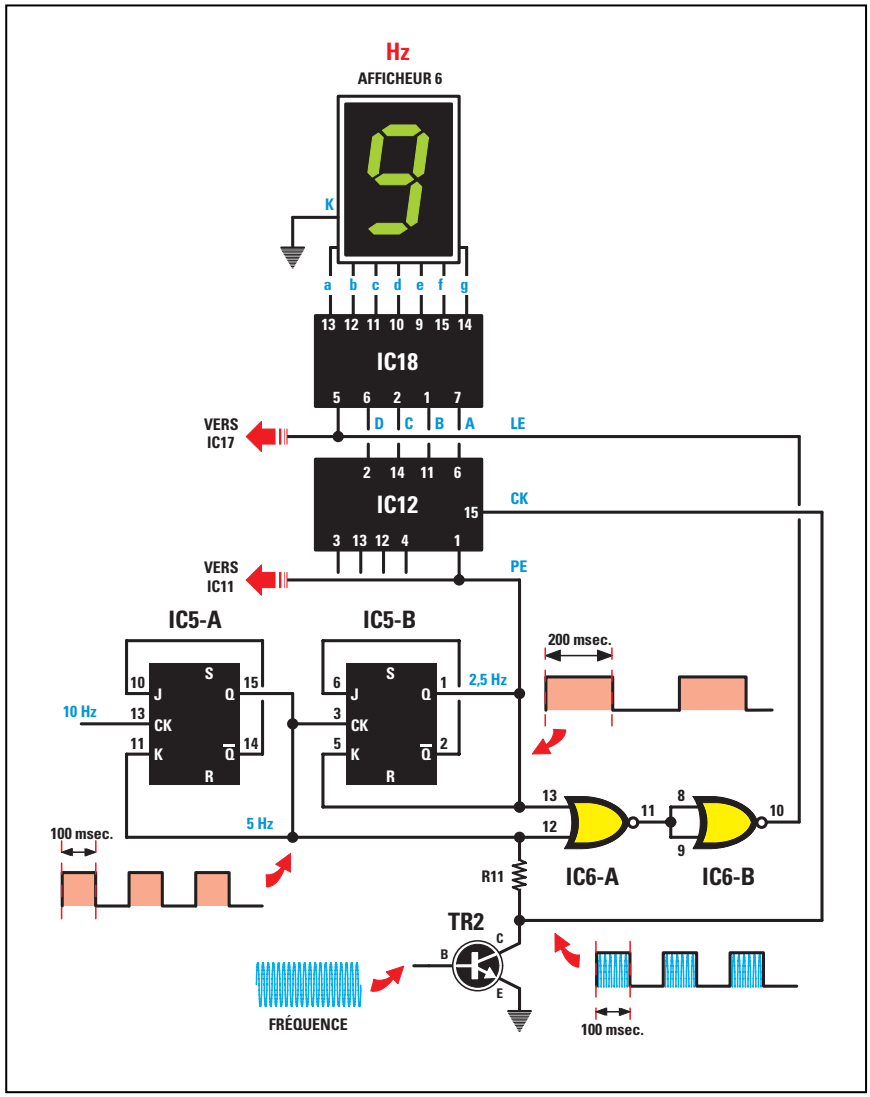


Figure 8 : Les ondes carrées de 5 Hz et de 2,5 Hz qui entrent dans la porte NOR IC6/A permettent d'obtenir en sortie de la porte NOR IC6/B, des niveaux logiques 1-0 (voir figures 9 et 10) qui vont piloter la broche LE de tous les décodeurs.

Les broches d'entrée de la porte NOR IC6/A se trouvent toutes les deux au niveau logique 0 durant 300 millisecondes et, pour cela, sa sortie demeure au niveau logique 0 durant 300 millisecondes (voir figure 9).

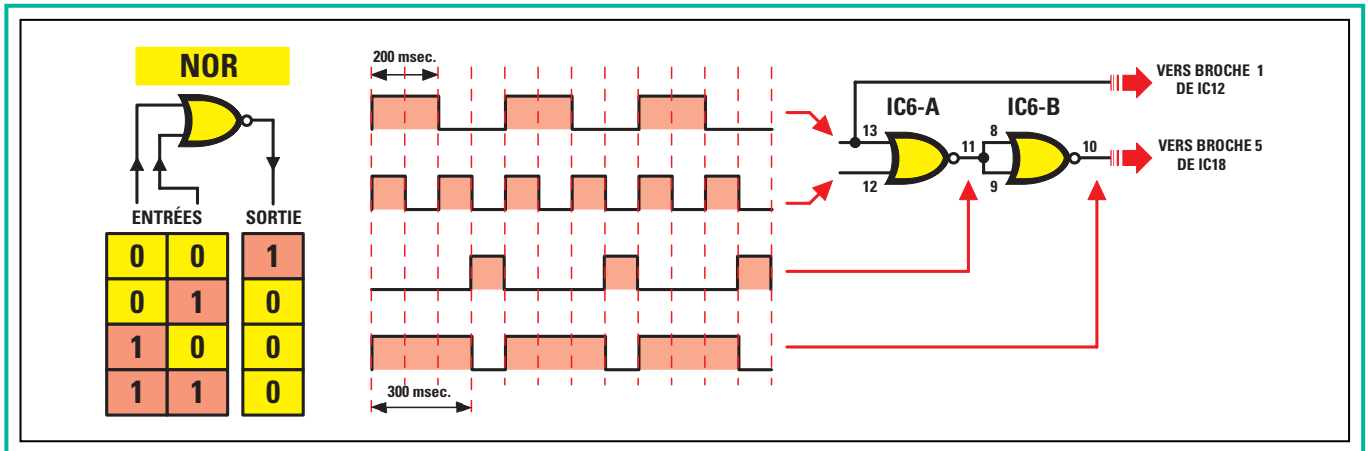


Figure 9 : La table de vérité d'une porte NOR, reportée sur la gauche, permet de comprendre quelles ondes carrées sortent des broches de sortie de la porte NOR IC6/A et de celles de la porte NOR IC6/B configurées comme inverseur. Lorsque les deux entrées 12 et 13 d'IC6/A sont au niveau logique 1-1 ou bien 1-0 ou 0-1, un niveau logique 0 est toujours sur la sortie. C'est seulement lorsque les deux entrées sont au niveau logique 0-0, que la sortie commute sur le niveau logique 1.

Comme la porte NOR IC6/B est connectée à IC6/A en mode inverseur, sur la sortie 10, nous aurons un niveau logique 0 durant 100 millisecondes et un niveau logique 1 durant 300 millisecondes.

La sortie de cette porte NOR pilote les broches 5, les broches LE (Latch Enable) des décodeurs IC18 à IC13.

Ainsi, cette broche demeure au niveau logique 1 durant 300 millisecondes et au niveau logique 0 durant 100 millisecondes.

Lorsque sur cette broche, arrive un niveau logique 1, le nombre qui apparaît sur l'afficheur est figé indépen-

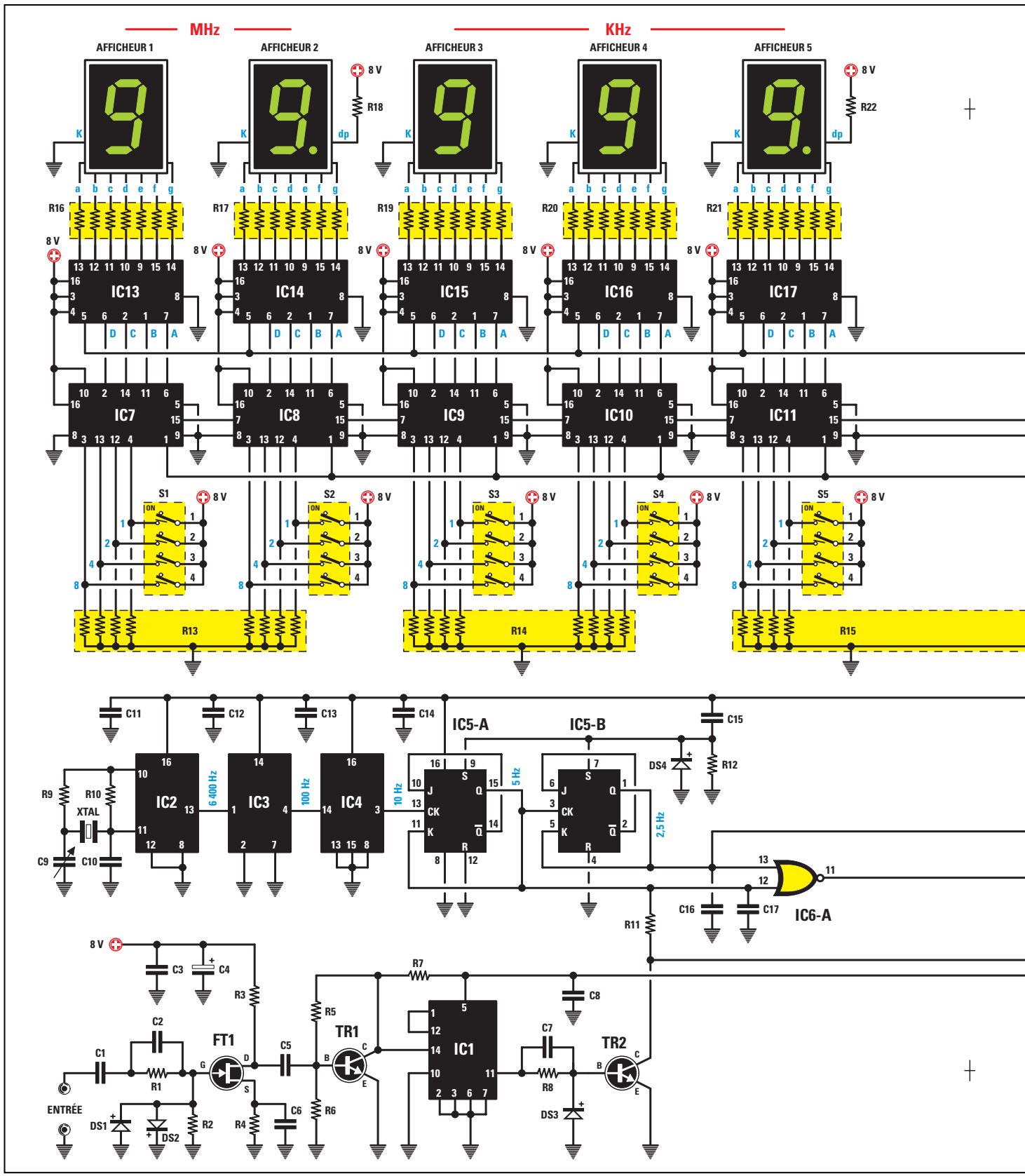


Figure 11 : Schéma électrique complet du fréquencemètre programmable.
Pour additionner ou soustraire la valeur de la moyenne fréquence, on utilise 6 dip-switchs référencés S1 à S6.

damment des niveaux logiques présents sur les entrées des décodeurs.

Lorsque sur cette broche, arrive un niveau logique 0, les décodeurs prélèvent le “nombre” présent sur les sorties des compteurs et l’affiche sur les 6 afficheurs.

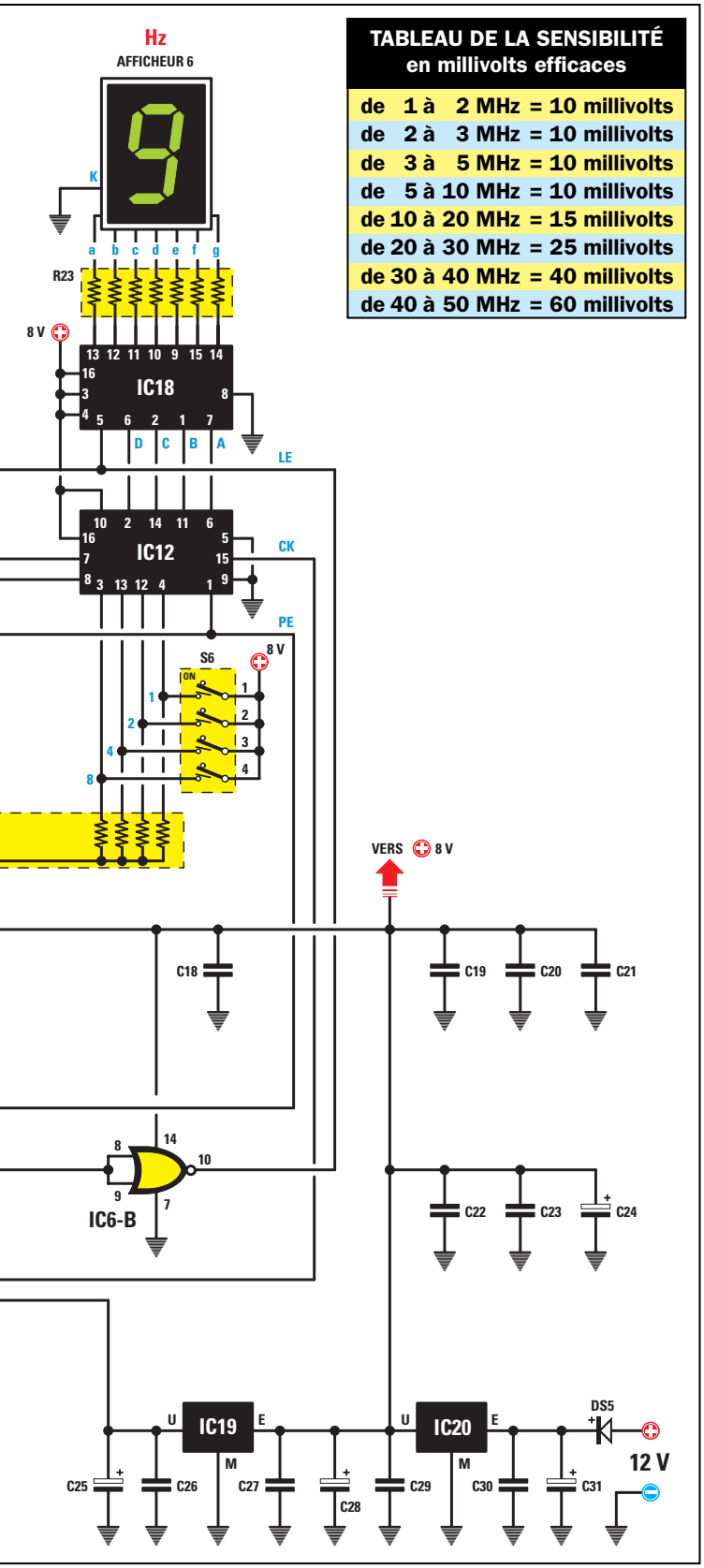


TABLEAU DE LA SENSIBILITÉ en millivolts efficaces

de 1 à 2 MHz	= 10 millivolts
de 2 à 3 MHz	= 10 millivolts
de 3 à 5 MHz	= 10 millivolts
de 5 à 10 MHz	= 10 millivolts
de 10 à 20 MHz	= 15 millivolts
de 20 à 30 MHz	= 25 millivolts
de 30 à 40 MHz	= 40 millivolts
de 40 à 50 MHz	= 60 millivolts

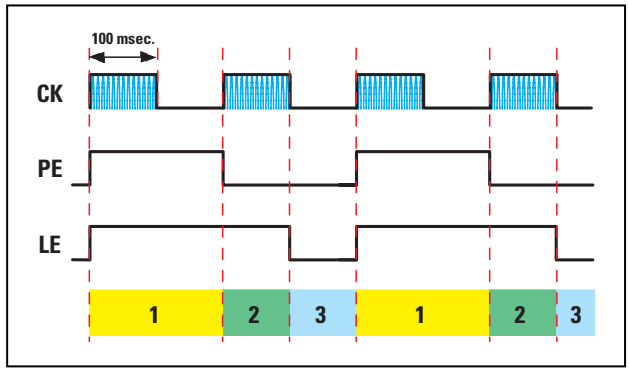


Figure 10 : Lorsque sur les broches PE et LE parvient un niveau logique 1 (phase 1), le “poids” binaire matérialisé sur les dip-switchs est chargé dans les compteurs. Lorsque sur la broche PE seulement, arrive un niveau logique 0 (phase 2), tous les compteurs sont habilités au comptage. Lorsque sur les deux broches PE et LE parvient un niveau logique 0 (phase 3), la valeur de la fréquence est transférée sur l’afficheur.

Le “nombre” présent sur les sorties D, C, B et A des compteurs 4029 est, en pratique, un code binaire comme cela est reporté dans le tableau 1.

TABLEAU 1

Nombre décimal	Sortie D poids 8	Sortie C poids 4	Sortie B poids 2	Sortie A poids 1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

Il suffit donc d’additionner le poids des broches qui se trouvent au niveau logique 1 pour connaître le nombre décimal qui apparaîtra sur l’afficheur.

A la figure 10, nous avons synthétisé en 3 séquences, les opérations effectuées par le fréquencemètre.

1ère séquence - Lorsque sur la broche PE, arrive un niveau logique 1, dans les compteurs, le poids binaire sélectionné avec les dip-switchs est chargé.

Lorsque sur la broche LE nous avons un niveau logique 1, le nombre présent sur les sorties des compteurs n’est pas transféré aux décodeurs.

2ème séquence - Passées 200 millisecondes, un niveau logique 0 arrive sur la broche PE. De cette façon, les compteurs sont habilités à compter les impulsions qui entrent par la broche CK du circuit intégré IC12.

Comme la lecture est faite en un temps de 100 millisecondes, sur les sorties D, C, B et A de tous les compteurs sera présente la valeur correspondant à la fréquence.

3ème séquence - Lorsqu’après 300 millisecondes, un niveau logique 0 arrive sur la broche LE, tous les décodeurs de

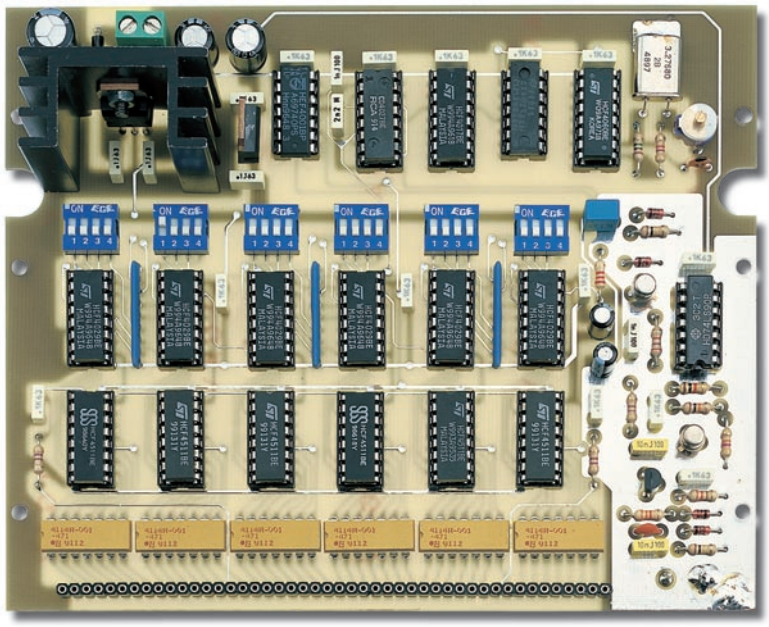


Figure 12 : Photo du circuit principal du fréquencemètre programmable.

IC18 à IC13, sont habilités à prélever le code binaire présent sur les sorties D, C, B et A des compteurs et à le transférer directement sur l'afficheur afin de le visualiser comme un nombre.

Après 100 millisecondes, un niveau logique 1 arrive sur la broche LE et le nombre affiché sur l'afficheur demeure figé jusqu'à la lecture suivante qui intervient après 400 millisecondes.

En conclusion, ce fréquencemètre effectue la lecture de la fréquence, qui se produit sur une base de temps de 100 millisecondes, chaque 400 millisecondes et ce, pour un total de 5 lectures toutes les secondes.

L'étage d'entrée

Comme les signaux qui sont normalement prélevés d'un oscillateur HF ou d'un quelconque autre étage de faible puissance, ont une amplitude de quelques dizaines de millivolts, nous devons nécessairement les amplifier et pour cela, nous utilisons l'étage composé du FET FT1 et du transistor TR1 (voir figure 11).

Les deux diodes DS1 et DS2 placées en opposition de polarité sur la GATE du transistor FT1, servent pour le protéger d'éventuelles surtensions.

Sur l'entrée de ce fréquencemètre nous pouvons appliquer des signaux alternatifs pouvant atteindre un maximum de 40 volts crête à crête, car les diodes connectées en opposition sur la broche GATE de TR1, les limitent à 1,4 volt crête à crête.

Pour piloter le premier circuit intégré diviseur par 10, référencé IC1, qui est un TTL du type 7490, il est nécessaire que sur son entrée (broche 14), le signal présent atteigne un maximum de 5 volts et pour cela, nous avons utilisé le transistor TR1, qui sert de tampon et qui limite donc la tension à 5 volts.

A ce point, certains se demanderont pourquoi nous avons utilisé comme premier diviseur, un circuit intégré TTL au lieu d'un CMOS.

Comme nous l'avons déjà dit, les circuit intégrés TTL, peuvent fonctionner jusqu'à un maximum de 50 MHz. Par contre, les circuits intégrés CMOS fonctionnent jusqu'à un maximum de 5 MHz.

Ainsi, si nous avions utilisé comme diviseur un circuit intégré CMOS, nous n'aurions pas pu mesurer des fréquences supérieures à 5 MHz. Par contre, en utilisant un TTL, nous pouvons mesurer des fréquences allant jusqu'à un maximum de 50 MHz.

Le transistor TR2, que nous trouvons connecté sur la sortie d'IC1, a été utilisé comme interface, pour convertir les niveaux logiques TTL sur les niveaux requis par le premier compteur CMOS référencé IC12.

Additionner ou soustraire une valeur de MF

Comme nous l'avons déjà mentionné au début de cet article, ce fréquencemètre nous permet de soustraire ou d'additionner une valeur quelconque de MF.

Pour obtenir cette condition, nous avons utilisé le poids logique des broches 4, 12, 13 et 3 des circuits intégrés 4029 :

- la broche 4 a un poids de 1
- la broche 12 a un poids de 2
- la broche 13 a un poids de 4
- la broche 3 a un poids de 8

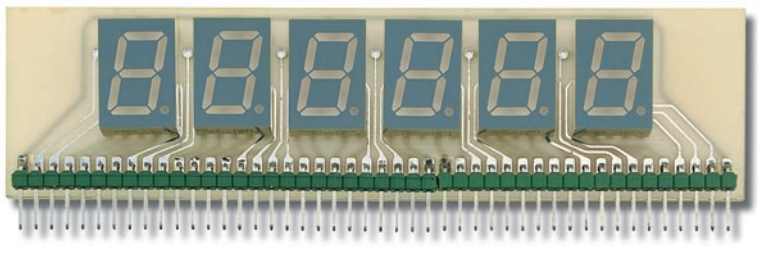


Figure 13a : Photo du circuit des 6 afficheurs. Le connecteur mâle présent sur ce circuit imprimé sera inséré dans le connecteur femelle présent sur le circuit imprimé principal.

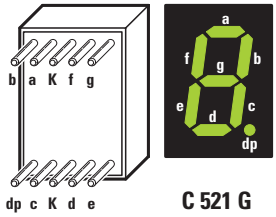


Figure 13b : Brochage de l'afficheur C521/G.

Connaissant le poids de chaque broche, pour obtenir un quelconque nombre de 0 à 9, il suffit de positionner sur ON, le levier des dip-switchs S1, S2, S3, S4, S5 et S6 comme cela est indiqué dans le tableau 2.

TABLEAU 2

Nombre décimal	Levier 1 poids 1	Levier 2 poids 2	Levier 3 poids 4	Levier 4 poids 8
0	=	=	=	=
1	on	=	=	=
2	=	on	=	=
3	on	on	=	=
4	=	=	on	=
5	on	=	on	=
6	=	on	on	=
7	on	on	on	=
8	=	=	=	on
9	on	=	=	on

Si vous voulez utiliser le fréquencemètre pour lire directement une fréquence, sans soustraire ou additionner une quelconque valeur de MF, vous devez laisser tous les leviers positionnés sur OFF (0).

Soustraction d'une valeur de MF de 455 kHz

Dans ce fréquencemètre, il y a 6 afficheurs (voir figure 11), lesquels, en partant de la gauche, indiquent :

afficheur 1 - les dizaines de MHz
afficheur 2 - les unités de MHz
afficheur 3 - les centaines de kHz
afficheur 4 - les dizaines de kHz
afficheur 5 - les unités de kHz
afficheur 6 - les centaines de Hz

Cela signifie que le nombre le plus grand que l'on peut visualiser est 99.9999 MHz, même si la fréquence maximale que notre fréquencemètre peut mesurer est de 50.0000 MHz.

Admettons donc, que l'oscillateur de notre récepteur fonctionne sur une fréquence de 455 kHz supérieure à celle d'accord. Pour lire la fréquence réellement reçue, nous devons avant tout soustraire la valeur de 455 kHz à la valeur maximale que l'on peut visualiser.

99,9999 – 00,4550 = 99,5449

Le nombre obtenu après cette soustraction, nous sert pour programmer les dip-switchs de manière à ce qu'on puisse lire la seule fréquence captée sur l'afficheur.

Le premier afficheur à gauche, celui des dizaines de MHz, est programmé sur le chiffre 9. Pour obtenir cette condition, les leviers 1 et 4 du dip-switch S1 sont positionnés sur ON (voir tableau 2).

Le deuxième afficheur, celui des unités de MHz, est également programmé sur le chiffre 9. Ainsi, les leviers 1 et 4 du dip-switch S2 sont positionnés sur ON.

Le troisième afficheur des centaines de kHz est programmé sur le chiffre 5 et, pour obtenir cette condition, nous déplaçons les leviers 1 et 3 du dip-switch S3 sur ON (voir tableau 2).

Le quatrième afficheur des dizaines de kHz est programmé sur le chiffre 4 et, pour obtenir cette condition, nous déplaçons le levier 3 du dip-switch S4 sur ON.



Le cinquième afficheur des unités de kHz, est lui aussi programmé sur le chiffre 4. Ainsi, le levier 3 du dip-switch S5, est positionné sur ON.

Le sixième afficheur des centaines de Hz, est programmé sur le chiffre 9 et pour obtenir cette condition, nous déplaçons les leviers 1 et 4 du dip-switch S6 sur ON.

A la figure 14, nous trouvons le dessin de la position de tous les leviers des dip-switchs, pour obtenir une lecture de fréquence à laquelle est soustraite la valeur de la MF de 455 kHz.

Note :
une fois tous les dip-switchs programmés, rappelez-vous que si vous n'appliquez pas de signal à l'entrée du fréquencemètre, sur l'afficheur, apparaîtra le nombre 99.5449 et non pas 00.0000.

Soustraction d'une valeur de MF de 5,5 MHz

Pour soustraire une valeur de MF de 5,5 MHz, nous devons effectuer cette première opération :

99,9999 – 05,5000 = 94,4999

Le nombre donné par cette soustraction, nous sert pour programmer les dip-switchs de manière à ce que sur l'afficheur, on puisse lire la fréquence réellement captée.

Le premier afficheur à gauche, celui des dizaines de MHz, est programmé sur le chiffre 9. Pour obtenir cette condition, nous déplaçons les leviers 1 et 4 du dip-switch S1 sur ON (voir tableau 2).

Le deuxième afficheur, celui des unités de MHz, est programmé sur le chiffre 4 et pour obtenir cette condition, nous déplaçons le seul levier 3 du dip-switch S2 sur ON.

Le troisième afficheur des centaines de kHz, est programmé sur le chiffre 4. Ainsi, nous déplaçons le levier 3 du dip-switch S3 sur ON.

Tous les autres afficheurs sont programmés sur le chiffre 9. Ainsi, nous déplaçons sur ON, les leviers 1 et 4 des dip-switchs S4, S5 et S6.

La figure 15 donne le dessin de la position de tous les leviers des dip-switchs pour obtenir une lecture de fréquence de laquelle la valeur de la MF de 5,5 MHz a déjà été soustraite.

Note :
Une fois les dip-switchs programmés, rappelez-vous, que si aucun signal n'est appliqué sur l'entrée du fréquencemètre, sur l'afficheur, apparaîtra le nombre 94.4999 et non 00.0000.

Addition d'une valeur de MF de 455 kHz

Admettons, que l'oscillateur de notre récepteur fonctionne sur une fréquence de 455 kHz inférieure à la fréquence d'accord, pour lire la fréquence captée, nous devons additionner la valeur de 455 kHz à la valeur minimale que l'on peut lire sur l'afficheur, donc, 00.0000.

00,0000 + 00,4550 = 00,4550

Le résultat de cette opération nous sert pour programmer les dip-switchs de manière à ce qu'on puisse lire la fréquence réellement captée sur l'afficheur.

Le premier afficheur à gauche, celui des dizaines de MHz, est programmé sur 0. Pour obtenir cette condition, tous les leviers du dip-switch S1 sont placés sur OFF (voir tableau 2).

Le deuxième afficheur, celui des unités de MHz, est programmé sur 0. Pour obtenir cette condition, tous les leviers du dip-switch S2 sont placés sur OFF.

Le troisième afficheur, des centaines de kHz, est programmé sur 4. Pour obtenir cette condition, nous déplaçons le levier 3 du dip-switch S3 sur ON.

Le quatrième afficheur, des dizaines de kHz, est programmé sur le 5. Pour obtenir cette condition, nous déplaçons les leviers 1 et 3 du dip-switch S4 sur ON.

Le cinquième afficheur, des unités de kHz, est lui aussi programmé sur 5. Ainsi, les leviers 1 et 3 du dip-switch S5 sont positionnés sur ON.

Le sixième afficheur des centaines de Hz, est programmé sur 0. Ainsi, tous les leviers du dip-switch S6, sont placés sur OFF.

A la figure 16, nous voyons le dessin de la position de tous les leviers des dip-switchs, positionnés pour obtenir une lecture de la fréquence, à laquelle est déjà additionnée la valeur de la MF de 455 kHz.

Note :
Une fois tous les dip-switchs programmés, rappelez-vous que si vous n'appliquez aucun signal sur l'entrée du fréquencemètre, sur l'afficheur apparaîtra le nombre 00.4550 et non pas 00.0000.

Addition d'une valeur de MF de 5,5 MHz

Pour additionner une valeur de MF de 5,5 MHz, il faut effectuer cette première opération.

00,0000 + 05,5000 = 05,5000

Le nombre déterminé par cette opération, nous sert pour programmer les dip-switchs de manière à ce que sur l'afficheur, on puisse lire la fréquence réellement captée.

Le premier afficheur à gauche, celui des dizaines de MHz, est programmé sur 0. Pour obtenir cette condition, tous les leviers du dip-switch S1 sont placés sur OFF.

Le deuxième afficheur, celui des unités de MHz, est programmé sur 5. Pour

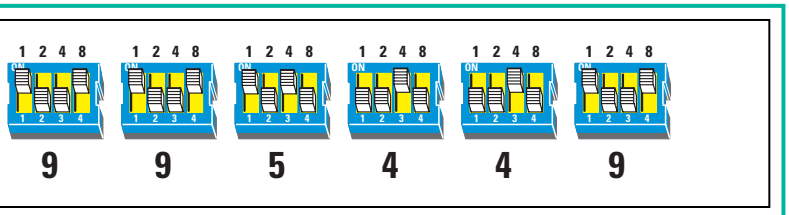


Figure 14 : Pour soustraire une valeur de MF de 455 kHz, vous devez disposer les leviers des dip-switchs comme indiqué sur ce dessin.

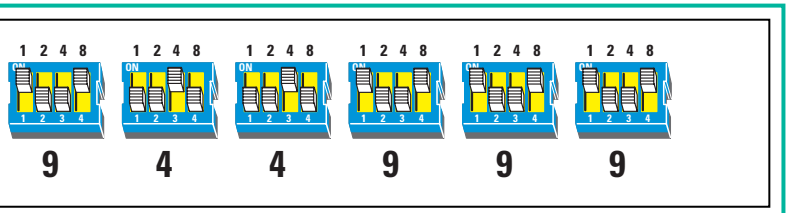


Figure 15 : Pour soustraire une valeur de MF de 5,5 MHz, vous devez disposer les leviers des dip-switchs comme indiqué sur ce dessin.

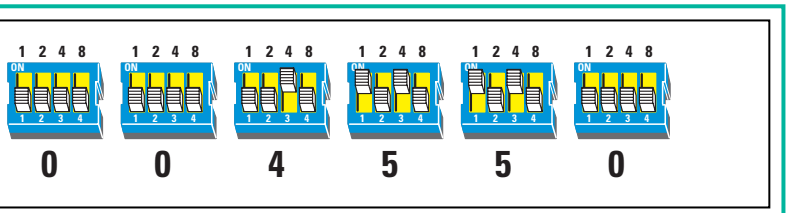


Figure 16 : Pour additionner une valeur de MF de 455 kHz, vous devez disposer les leviers des dip-switchs comme indiqué sur ce dessin.

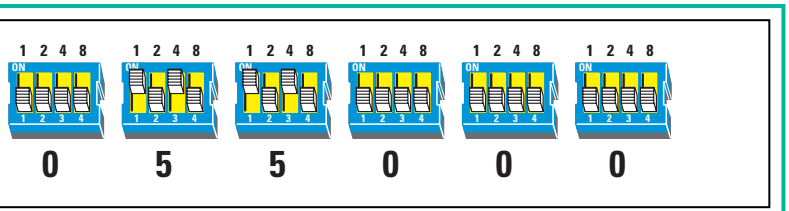


Figure 17 : Pour additionner une valeur de MF de 5,5 MHz, vous devez disposer les leviers des dip-switchs comme indiqué sur ce dessin.

obtenir cette condition, nous déplaçons les leviers 1 et 3 de S2 sur ON.

Le troisième afficheur, des centaines de kHz, est programmé sur 5 et pour obtenir cette condition, nous déplaçons les leviers 1 et 3 du dip-switch S3 sur ON.

Tous les autres afficheurs sont programmés sur 0. Ainsi, tous les leviers des dip-switchs S4, S5 et S6 sont placés sur OFF.

A la figure 17, nous avons représenté le dessin de la position de tous les leviers des dip-switchs, positionnés pour obtenir une lecture de la fréquence à laquelle a déjà été additionnée la valeur de la MF de 5,5 MHz.

Note :
Une fois tous les dip-switchs programmés, rappelez-vous que si vous n'appliquez aucun signal sur l'entrée du fréquencemètre, sur l'afficheur apparaîtra le nombre 05.5000 et non pas 00.0000.

La réalisation pratique

Pour réaliser ce fréquencemètre, il faut disposer de deux circuits imprimés. Sur le premier, le plus grand, seront montés tous les composants visibles à la figure 22 et sur le deuxième, le plus petit, seront montés uniquement les afficheurs (voir figure 22 en bas).

Prenez le circuit imprimé principal et commencez le montage en insérant le connecteur femelle à 46 broches (voir CONN.1).

Comme il n'existe pas dans le commerce de connecteur de ce type, vous pouvez prendre deux connecteurs, lesquels, une fois soudés côte à côte, formeront un connecteur monobloc à 46 broches.

Après avoir soudé les 46 broches sur les pistes du circuit imprimé, vous pouvez insérer les supports destinés aux circuits intégrés.

A ce propos, nous vous rappelons qu'aux emplacements indiqués IC1, IC3 et IC6, seront mis en place les supports comportant 14 broches, par contre, les autres emplacements, seront occupés par les supports ayant 16 broches.

Lorsque vous aurez terminé toutes les soudures, nous vous conseillons de les contrôler une à une, au besoin, en utilisant une loupe.

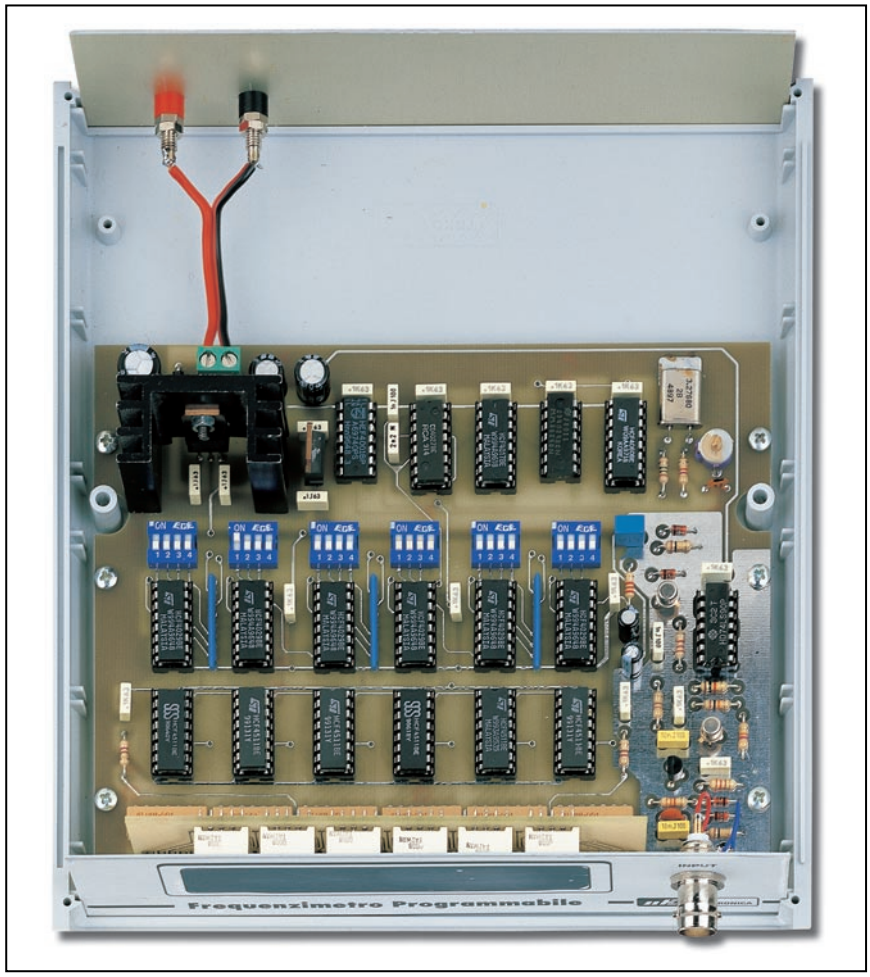


Figure 18 : Une fois le circuit imprimé des afficheurs inséré dans le connecteur du circuit principal, l'ensemble est placé dans un coffret plastique au moyen de quatre vis autotaraudeuses. Sur le panneau arrière, sont montées deux douilles banane destinées à recevoir la tension d'alimentation de 12 volts extérieure.

Après les supports, vous pouvez insérer les trois réseaux de résistances R13, R14 et R15, en orientant le point de repère peint sur leur corps vers le bas de la platine (voir la figure 20).

Près du CONN.1, vous devez insérer également les autres réseaux résistifs ayant la forme d'un circuit intégré, marqués R16, R17, R19, R20, R21 et R23.

Poursuivez le montage par la mise en place des 6 dip-switchs marqués S1 à S6 en orientant le côté marqué des numéros 1-2-3-4 vers les circuits intégrés compteurs référencés de IC7 à IC12.

Toutes ces opérations terminées, insérez dans le circuit, toutes les résistances, puis les diodes au silicium ayant leur boîtier en verre en orientant le côté de leur corps marqué par une bague noire, comme cela est visible sur le schéma d'implantation des composants de la figure 22.

Seule la diode DS5 en boîtier plastique, placée près du bornier d'entrée des 12 volts, est connectée sur le circuit imprimé en orientant sa bague blanche, vers le circuit intégré IC20.

Après les diodes, vous pouvez insérer tous les condensateurs au polyester, les condensateurs céramiques C2 et C10, le condensateur ajustable C9 et près de ce dernier, en position horizontale, le quartz de 3,2768 MHz.

En dernier, insérez les condensateurs électrolytiques en respectant la polarité +/– de leurs pattes.

Maintenant, prenez le transistor FET J310 en boîtier plastique et insérez-le dans les trois trous en correspondance du marquage FT1 en orientant la partie plate de son boîtier vers la gauche.

Après cela, prenez les deux transistors en boîtier métallique 2N914 et placez en un, dans les trous pratiqués à l'emplacement marqués TR1, en

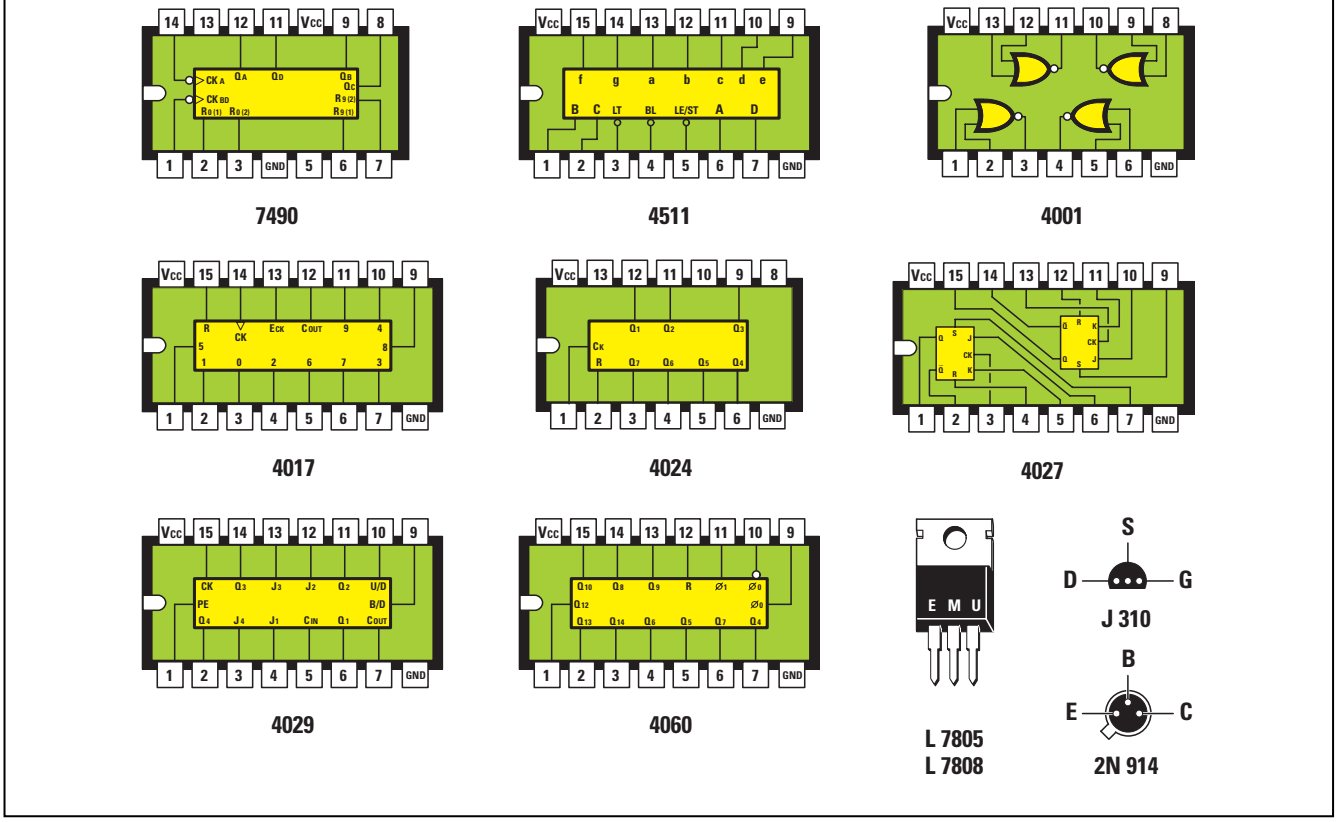


Figure 19 : Brochages de tous les circuits intégrés (à l'exclusion du 4060 et du 4024 reporté sur les figures 5 et 6) vus de dessus avec leur repère de positionnement en "U" tourné vers la gauche. Les brochages du FET J310 et du transistor 2N914 sont, par contre, vus de dessous.

orientant le petit ergot vers le transistor FT1.

Dans les trois autres trous marqués TR2, placez l'autre transistor en boîtier métallique en orientant son ergot-détrompeur vers la droite, en direction du circuit intégré IC1.

Sous le bornier d'entrée des 12 volts, est placé le circuit intégré régulateur 7808 (voir IC20). Avant de le mettre en place, vous devez le fixer sur son radiateur.

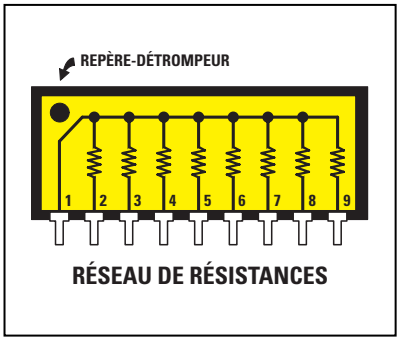


Figure 20 : Toutes les résistances contenues dans les réseaux R13, R14 et R15 se rejoignent sur la broche 1 marquée par un point de repère.

Le second circuit intégré régulateur, un 7805 (voir IC19) est inséré à proximité du circuit intégré IC6, en orientant le côté métallique de son boîtier vers IC20.

Avant d'insérer les circuits intégrés IC19 et IC20 sur le circuit imprimé, contrôlez attentivement leur référence

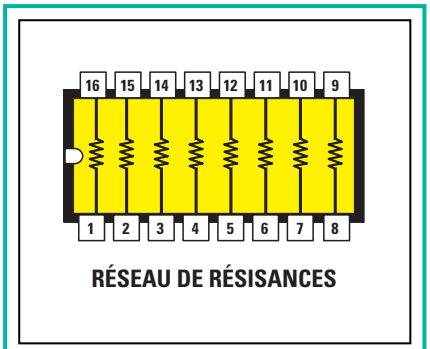


Figure 21 : Les réseaux de résistances en forme de circuit intégré R16, R17, R19, R20, R21 et R23 peuvent êtres insérés dans le circuit imprimé sans se préoccuper de leur repère de positionnement. Néanmoins, pour ne pas perdre les bonnes habitudes, il est préférable de les placer dans le sens indiqué sur le schéma d'implantation de la figure 22.

afin d'éviter d'insérer le régulateur de tension 7808 à la place du 7805.

Après avoir terminé toutes les opérations décrites ci-dessus, vous pouvez insérer les circuits intégrés dans les supports, en respectant le sens de leur repère de positionnement en forme de "U" vers le haut, à l'exclusion du seul circuit intégré IC1, dont le repère est tourné vers le bas (voir figure 22).

Comme toujours, nous vous conseillons de contrôler attentivement que toutes les broches des circuits intégrés soient bien introduites dans les clips du support. En effet, si une seule broche se plie vers l'intérieur ou vers l'extérieur d'un support, l'appareil ne pourra pas fonctionner.

Pour compléter ce fréquencemètre, il ne vous reste plus qu'à équiper le circuit imprimé des afficheurs.

Pour cela, montez le connecteur mâle à 46 broches (voir CONN.1 à la figure 22).

Comme nous l'avons déjà dit, il n'existe pas de connecteur comportant 46 broches, donc, dans ce cas aussi, nous

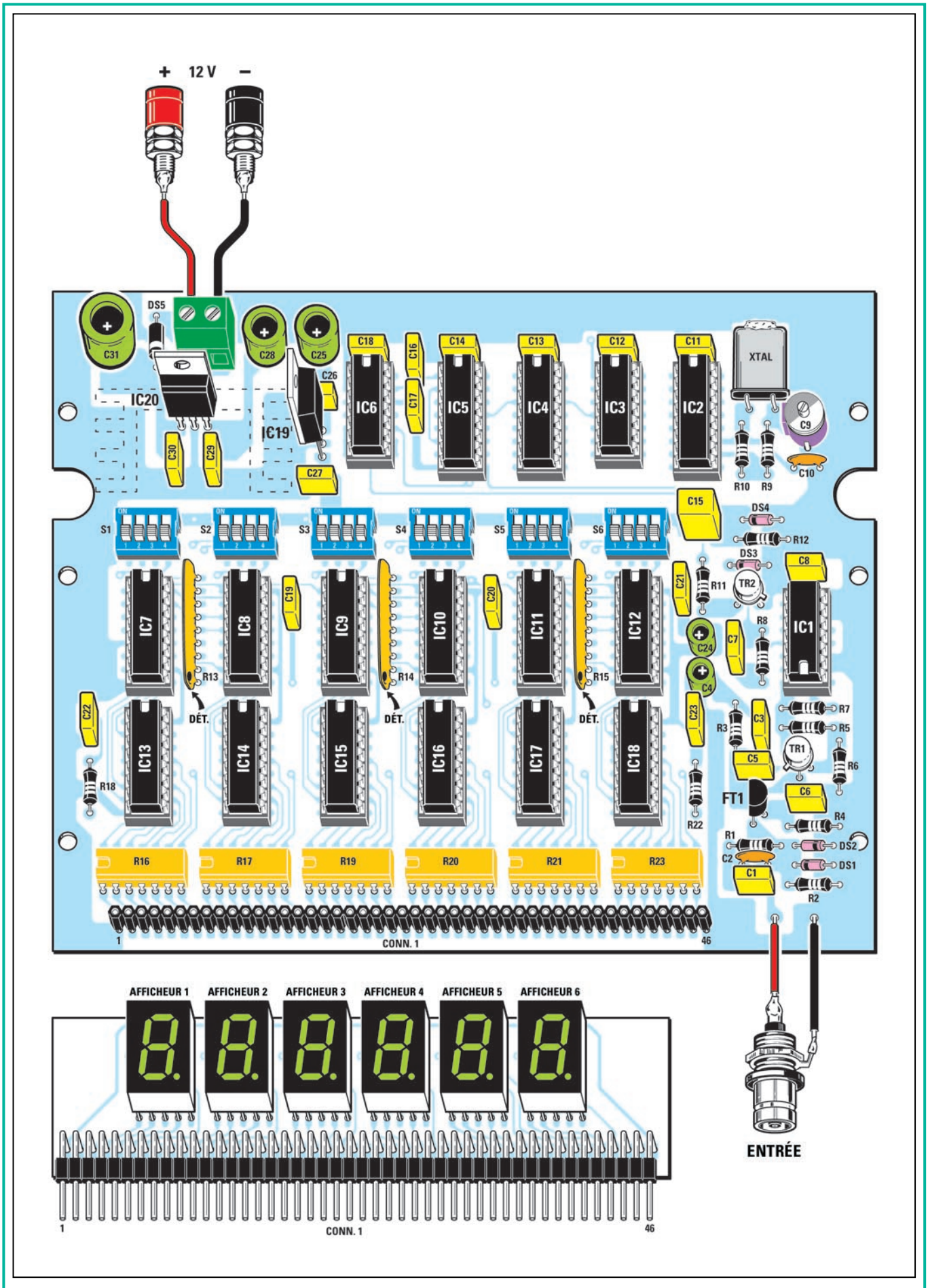


Figure 22 : Schéma d'implantation des composants du fréquencemètre.
En haut, le circuit principal, en bas, le circuit des afficheurs.

Liste des composants

R1	=	3,3 kΩ	C9	=	3-40 pF ajustable	FT1	=	Transistor FET J310
R2	=	100 kΩ	C10	=	33 pF céramique	TR1	=	Transistor NPN 2N914
R3	=	470 Ω	C11	=	100 nF polyester	TR2	=	Transistor NPN 2N914
R4	=	220 Ω	C12	=	100 nF polyester	IC1	=	Intégré TTL 74LS90
R5	=	10 kΩ	C13	=	100 nF polyester	IC2	=	Intégré CMOS 4060
R6	=	47 kΩ	C14	=	100 nF polyester	IC3	=	Intégré CMOS 4024
R7	=	1 kΩ	C15	=	1 µF polyester	IC4	=	Intégré CMOS 4017
R8	=	2,7 kΩ	C16	=	1 nF polyester	IC5	=	Intégré CMOS 4027
R9	=	4,7 kΩ	C17	=	2,2 nF polyester	IC6	=	Intégré CMOS 4001
R10	=	1 MΩ	C18	=	100 nF polyester	IC7	=	Intégré CMOS 4029
R11	=	2,2 kΩ	C19	=	100 nF polyester	IC8	=	Intégré CMOS 4029
R12	=	100 kΩ	C20	=	100 nF polyester	IC9	=	Intégré CMOS 4029
R13	=	4,7 kΩ (réseau)	C21	=	100 nF polyester	IC10	=	Intégré CMOS 4029
R14	=	4,7 kΩ (réseau)	C22	=	100 nF polyester	IC11	=	Intégré CMOS 4029
R15	=	4,7 kΩ (réseau)	C23	=	100 nF polyester	IC12	=	Intégré CMOS 4029
R16	=	470 Ω (réseau)	C24	=	47 µF électrolytique	IC13	=	Intégré CMOS 4511
R17	=	470 Ω (réseau)	C25	=	100 µF électrolytique	IC14	=	Intégré CMOS 4511
R18	=	470 Ω	C26	=	100 nF polyester	IC15	=	Intégré CMOS 4511
R19	=	470 Ω (réseau)	C27	=	100 nF polyester	IC16	=	Intégré CMOS 4511
R20	=	470 Ω (réseau)	C28	=	100 µF électrolytique	IC17	=	Intégré CMOS 4511
R21	=	470 Ω (réseau)	C29	=	100 nF polyester	IC18	=	Intégré CMOS 4511
R22	=	470 Ω	C30	=	100 nF polyester	IC19	=	Régulateur L7805
R23	=	470 Ω (réseau)	C31	=	470 µF électrolytique	IC20	=	Régulateur L7808
C1	=	10 nF polyester	XTAL	=	Quartz 3,276 MHz	S1-S6	=	Dip-switch 4 micro-interrupteurs
C2	=	100 pF céramique	DS1	=	Diode 1N4150			
C3	=	100 nF polyester	DS2	=	Diode 1N4150	CONN.1	=	Connecteur 46 broches
C4	=	47 µF électrolytique	DS3	=	Diode 1N4150			
C5	=	10 nF polyester	DS4	=	Diode 1N4150			
C6	=	100 nF polyester	DS5	=	Diode 1N4007			
C7	=	1 nF polyester	AFFICHEUR	=	Afficheur 7 seg. C 521 G			
C8	=	100 nF polyester						

Nota :
Toutes les résistances de ce montage sont des 1/4 W à 5 %.

faisons appel à deux connecteurs mâles soudés côte à côte, pour former un connecteur monobloc.

Après avoir soudé les 46 broches sur les pistes en cuivre du circuit imprimé en faisant attention de ne pas faire de court-circuit, vous pouvez insérer les 6 afficheurs à sept segments de couleur verte.

Comme vous pouvez le voir à la figure 22, le point décimal est placé vers le bas, donc vers le CONN.1, de manière à ce qu'il soit du côté droit du chiffre.

Le montage dans le coffret

Pour ce fréquencemètre, nous avons choisi un coffret en plastique équipé d'un panneau frontal percé et sérigraphié, comportant une découpe pour les afficheurs, protégée par un film transparent.

Sur le fond de ce coffret, fixez, à l'aide de vis autotaraudeuses, le circuit imprimé principal (voir figure 24), ensuite, insérez, dans le connecteur femelle à 46 broches, le connecteur mâle présent sur le circuit imprimé des afficheurs.

Sur le panneau frontal du coffret, fixez le connecteur BNC.

Raccordez sa cosse de masse au picot de masse situé à proximité de la résistance R2 et sa sortie centrale au picot situé à proximité du condensateur C1.

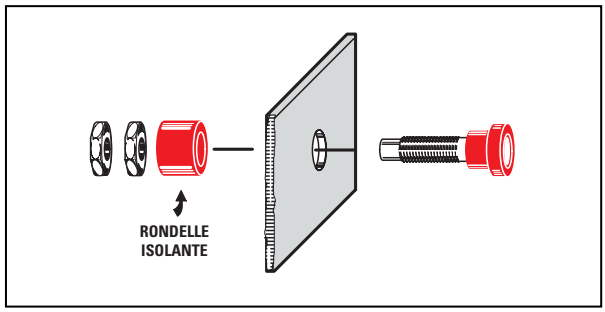


Figure 23 : Pour fixer les douilles destinées à l'alimentation 12 volts sur le panneau arrière, il faut d'abord pratiquer deux trous avec un foret de diamètre 5 mm. Avant d'insérer une douille, placez sa rondelle isolante côté intérieur du panneau.

Ce fréquencemètre doit être alimenté par une alimentation 12 volts externe. Sur le panneau arrière, vous devez fixer deux douilles banane, une rouge pour le positif et une noire pour le négatif, en les isolant du panneau métallique avec leur rondelle en plastique pour ne pas créer de court-circuit (voir figure 23).

Comme vous pouvez le constater et si vous désirez rendre l'appareil totalement autonome, à l'intérieur du coffret, il y a de la place pour fixer une petite alimentation stabilisée capable de fournir 12 volts sous environ 1 ampère.

Le réglage

Après avoir placé tous les leviers des dip-switchs sur OFF, donc, vers le bas, vous pouvez injecter une fréquence connue sur la BNC, puis, vous devez tourner lentement le condensateur ajustable C9, jusqu'à ce que la fréquence exacte soit visible sur l'afficheur.

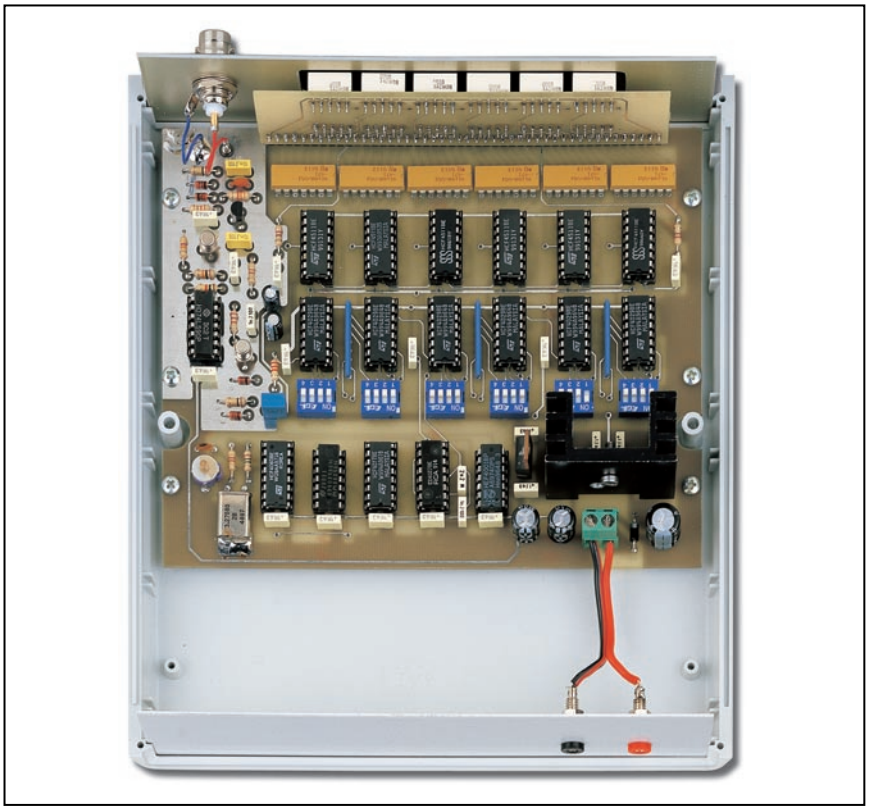


Figure 24 : Dans l'espace libre du coffret, on pourrait installer une petite alimentation en 220 volts en mesure de fournir une tension de sortie stabilisée de 12 volts pouvant débiter au moins 1 A.

Si vous avez injecté une fréquence de 10 MHz, vous devez tourner ce condensateur ajustable de façon à faire apparaître le nombre 10.0000 sur les afficheurs.

Tenez compte que le premier chiffre de droite de tous les instruments digitaux peut osciller de 1 digit en +/–, ainsi, ne vous inquiétez pas si le nombre varie entre 10.0000 et 09.9999.

◆ ***N. E.***

Coût de la réalisation*

Tous les composants visibles sur la figure 22 pour réaliser ce fréquencemètre programmable, y compris les circuits imprimés mais à l'exclusion du boîtier : 660 F. Le circuit imprimé principal seul : 130 F. Le circuit imprimé afficheurs seul : 25 F. Le boîtier avec face avant percée et sérigraphiée : 120 F.

* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

Moniteur TFT 5.6" Haute résolution

NOUVEAUTE



CARACTERISTIQUES :
Système : PAL à matrice active.
Ecran : 5.6''.
Nombre de pixels : 224 640.
Résolution : 960 (V) x 234 (H).
Vidéo in : 1 Vpp / 75 Ω.
Alimentation : 12 VDC.
Consommation : 12 W max.
Dimensions : 150,5 x 110,5 x 27,5 mm.
Température de travail : 0 °C à +40 °C.
Poids : 600 g sans coffret et 700 g avec.

FR150 ..... Moniteur sans coffret ..... 2 190 F
FR150/CON ..... Moniteur avec coffret ..... 2 390 F

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

SRC pub 02 99 42 52 73 08/2000

PROTEK 3200
ANALYSEUR DE SPECTRE, MESUREUR DE CHAMPS RÉCEPTEUR LARGE BANDE
de 100 kHz à 2 GHz
- FM bande étroite, FM bande large, AM et BLU
- Précision de fréquence assurée par PLL
- Sensibilité environ 0-6 dB µV EMF
- Impédance 50 Ω
- Toutes les fonctions sélectionnables par menu
- HP intégré
- Interfaçable RS232 pour connexion PC ...

HC HUNG CHANG PRODUCTS CO., LTD.

PROTEK 506
MULTIMÈTRE DIGITAL
3-3/4 digit, 4000 points
- Mode RMS
- Double affichage pour fréquence, CC et T°
- Interface RS232
- Décibelmètre
- Capacimètre
- Inductancemètre
- Thermomètre (C°/F°)
- Continuité et diodes
- Test des circuits logiques
- Protection contre les surtensions ...

Documentation sur demande

OSCILLOSCOPE 3502C
OSCILLOSCOPE ANALOGIQUE 20 MHz
- 2 canaux, double trace
- Loupe x 5
- Fonctions X et Y
- Testeur de composants ...

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

G.E.S. PARIS : 212, avenue Daumesnil - 75012 Paris, tél. : 01.43.41.23.15 – G.E.S. OUEST : 1, rue du Coin, 49300 Cholet, tél. : 02.41.75.91.37 – G.E.S. LYON : 22, rue Tronchet, 69006 Lyon, tél. : 04.78.93.99.55 – G.E.S. COTE D'AZUR : 454, rue Jean Monet B.P. 87 - 06212 Mandelieu Cedex, tél. : 04.93.49.35.00 – G.E.S. NORD : 9, rue de l'Alouette, 62690 Estrée-Cauchy, tél. : 03.21.48.09.30 & 03.21.22.05.82 – G.E.S. PYRENEES : 5, place Philippe Olombel, 81200 Mazamet, tél. 05.63.61.31.41

Prix revendeurs et exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins. Vente directe ou par correspondance aux particuliers et aux revendeurs. Nos prix peuvent varier sans préavis en fonction des cours monétaires internationaux. Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

SRC pub 02 99 42 52 73 05/2000

CARTES MAGNETIQUES, A PUCE ET SIM

LECTEURS/ENREGISTREURS DE CARTES MAGNETIQUES

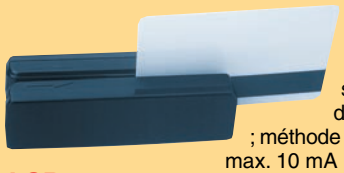
MAGNETISEUR MANUEL

Programmateur et lecteur manuel de carte. Le système est relié à un PC par une liaison série. Il permet de travailler sur la piste 2, disponible sur les cartes standards ISO 7811. Il est alimenté par la liaison RS232-C et il est livré avec un logiciel.



ZT2120 ..... 4800 F

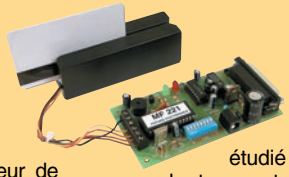
LECTEUR A DEFILEMENT



Le dispositif contient une tête magnétique et un circuit amplificateur approprié capable de lire les données présentes sur la piste ISO2 de la carte et de les convertir en impulsions digitales. Standard de lecture ISO 7811 ; piste de travail (ABA) ; méthode de lecture F2F (FM) ; alimentation 5 volts DC ; courant absorbé max. 10 mA ; vitesse de lecture de 10 à 120 cm/sec.

LSB12 ..... 290 F

LECTEUR AVEC SORTIE SERIE

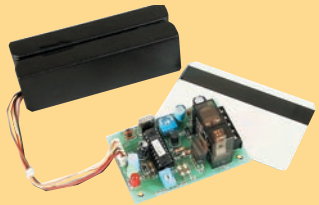


Nouveau système modulaire de lecteur de carte avec sortie série : étudié pour fonctionner avec des lecteurs standards ISO7811. Vous pouvez connecter plusieurs systèmes sur la même RS232 : un commutateur électronique et une ligne de contrôle permettent d'autoriser la communication entre le PC et la carte active, bloquant les autres.

FT221..... Kit complet
(avec lecteur + carte) ..... 590 F

CONTRÔLEUR D'ACCES A CARTE

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



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

MAGNETISEUR MOTORISE



Programmateur et lecteur de carte motorisé. Le système s' interface à un PC et il est en mesure de travailler sur toutes les pistes disponibles sur une carte. Standard utilisé ISO 7811. Il est alimenté en 220 V et il est livré avec son logiciel.

PRB33 ..... 10500 F

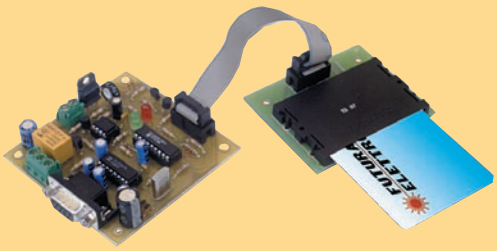
CARTES MAGNETIQUES

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



Carte vierge .....BDG01 ..... 8 F
Carte progr. pour FT127 et FT133 DG01/M ..... 11 F

LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE A PUCE 2K

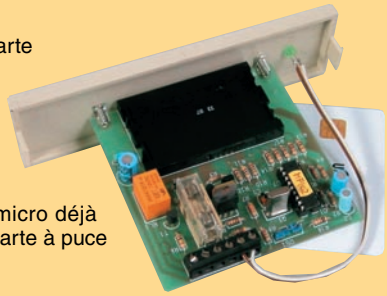


Système muni d'une liaison RS232 permettant la lecture et l'écriture sur des chipcards 2K. Idéal pour porte-monnaie électronique, distributeur de boisson, centre de vacances etc..

FT269/K .....Kit carte de base ..... 321 F
FT237/K .....Kit interface ..... 74 F
CPCK.....Carte à puce 2K ..... 35 F

PROTECTION POUR PC AVEC CARTE A PUCE

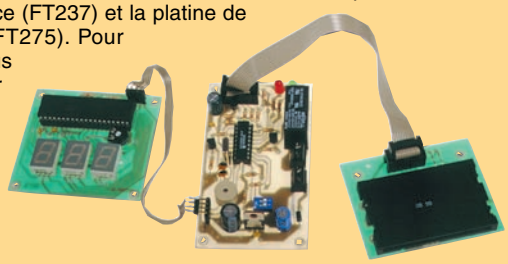
Ce dispositif utilisant une carte à puce permet de protéger votre PC. Votre ordinateur reste bloqué tant que la carte n'est pas introduite dans le lecteur. Le kit comprend le circuit avec tous ses composants, le micro déjà programmé, le lecteur de carte à puce et une carte de 416 bits.



FT187..... Kit complet ..... 317 F
CPC416 ..... Carte à puce de 416 bits ..... 35 F

MONNAYEUR A CARTES A PUCE

Monnayeur électronique à carte à puce 2 Kbit. Idéal pour les automatismes. La carte de l'utilisateur contient : le nombre de crédits (de 3 à 255) et la durée d'utilisation de chaque crédit (5 à 255 secondes). En insérant la carte dans le lecteur, s'il reste du crédit, le relais s'active et reste excité tant que le crédit n'est pas égal à zéro ou que la carte n'est pas retirée. Ce kit est constitué de trois cartes, une platine de base (FT288), l'interface (FT237) et la platine de visualisation (FT275). Pour utiliser ce kit, vous devez posséder les cartes "Master" (PSC, Crédits, Temps) ou les fabriquer à l'aide du kit FT269.



FT288.....Kit carte de base..... 305 F
FT237.....Kit interface..... 74 F
FT275.....Kit visualisation ..... 130 F
CPC2K-MP .....Master PSC ..... 50 F
CPC2K-MC .....Master Crédit ..... 68 F
CPC2K-MT.....Master Temps ..... 68 F

UN LECTEUR / ENREGISTREUR DE CARTE SIM

À l'aide d'un ordinateur PC et de ce kit, vous pourrez gérer à votre guise l'annuaire téléphonique de votre GSM. Bien entendu, vous pourrez voir sur le moniteur de votre PC, tous les numéros mémorisés dans n'importe quelle carte SIM.



LX1446 ....Kit complet avec coffret et soft .....478 F

SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

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

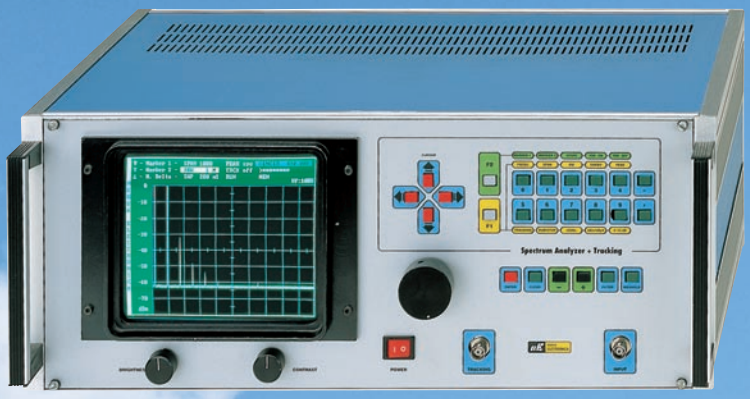
COMELEC
ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex
Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

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.

MESURE... MESURE... MESURE

Description dans ELECTRONIQUE n° 1, 2 et 3



Prix en kit .....8 200 F Prix monté .....8 900 F

ANALYSEUR DE SPECTRE DE 100 KHZ À 1 GHZ

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

UN ALTIMETRE DE 0 A 1999 METRES



Avec ce kit vous pourrez mesurer la hauteur d'un immeuble, d'un pylône ou d'une montagne jusqu'à une hauteur maximale de 1999 mètres.

LX1444 Kit complet + coffret .....386 F
LX1444/M Kit monté + coffret ....550 F

GENERATEUR RF 100 KHZ À 1 GHZ

- Puissance de sortie max. : 10 dBm.
- Puissance de sortie min. : -110 dBm.
- Précision en fréquence : 0,0002 %
- Atténuateur de sortie 0 à -120 dB
- Md. AM et FM interne et externe.



KM 1300 .....Générateur monté.....5 290 F

GENERATEUR DE BRUIT 1 MHZ À 2 GHZ



Signal de sortie : 70 dBµV- Fréquence max. : 2 GHz - Linéarité : +/– 1 dB -Atténuateur : 0, 10, 20, 30 dB. Fréquence de modulation : 190 Hz env.
Alimentation : 220 VAC

LX1142/K .....Kit complet avec coffret.....427 F
LX1142/M .....Livré monté avec coffret .....627 F

TRANSISTOR PIN-OUT CHECKER

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



LX1421/K
Kit complet avec boîtier .....240 F
LX1421/M
Kit monté avec boîtier .....360 F

UN COMPTEUR GEIGER PUISSANT ET PERFORMANT



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

LX1407
Kit complet avec boîtier .....720 F
LX1407/M
Kit monté .....920 F
CI1407
Circuit imprimé seul .....89 F

UN ANALYSEUR DE SPECTRE POUR OSCILLOSCOPE



Ce kit vous permet de transformer votre oscilloscope en un analyseur de spectre performant.
Vous pourrez visualiser n'importe quel signal HF, entre 0 et 310 MHz environ.
Avec le pont réflectométrique décrit dans le numéro 11 et un générateur de bruit, vous pourrez faire de nombreuses autres mesures...

LX1431 .....Kit complet sans alim. et sans coffret .....538 F
MO1431 .....Coffret sérigraphié du LX1431 .....100 F
LX1432 .....Kit alimentation .....194 F

ALIMENTATION STABILISEE PRESENTEE DANS LE COURS N° 7

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



LX5004/K .....Kit complet avec boîtier .....450 F
LX5004/M .....Kit monté avec boîtier.....590 F

FREQUENCEMETRE NUMERIQUE 10 HZ - 2 GHZ

-Sensibilité (Volts efficaces)

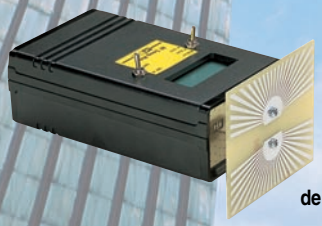
2,5 mV	de 10 Hz à 1,5 MHz
3,5 mV	de 1,6 MHz à 7 MHz
10 mV	de 8 MHz à 60 MHz
5 mV	de 70 MHz à 800 MHz
8 mV	de 800 MHz à 2 GHz



Alimentation : 220 Vac.
Base de temps sélectionnable (0,1 sec. - 1 sec. - 10 sec.). Lecture sur 8 digits.

LX1374/K .....Kit complet avec coffret .....1220 F
LX1374/M .....Monté .....1708 F

UN "POLLUOMETRE" HF OU COMMENT MESURER LA POLLUTION ELECTROMAGNETIQUE



Cet appareil mesure l'intensité des champs électromagnétiques HF, rayonnés par les émetteurs FM, les relais de télévision et autres relais téléphoniques.

LX1436/K .....Kit complet avec coffret.....590 F
LX1436/M .....Kit monté avec coffret .....790 F

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

SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

COMELEC
ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex
Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

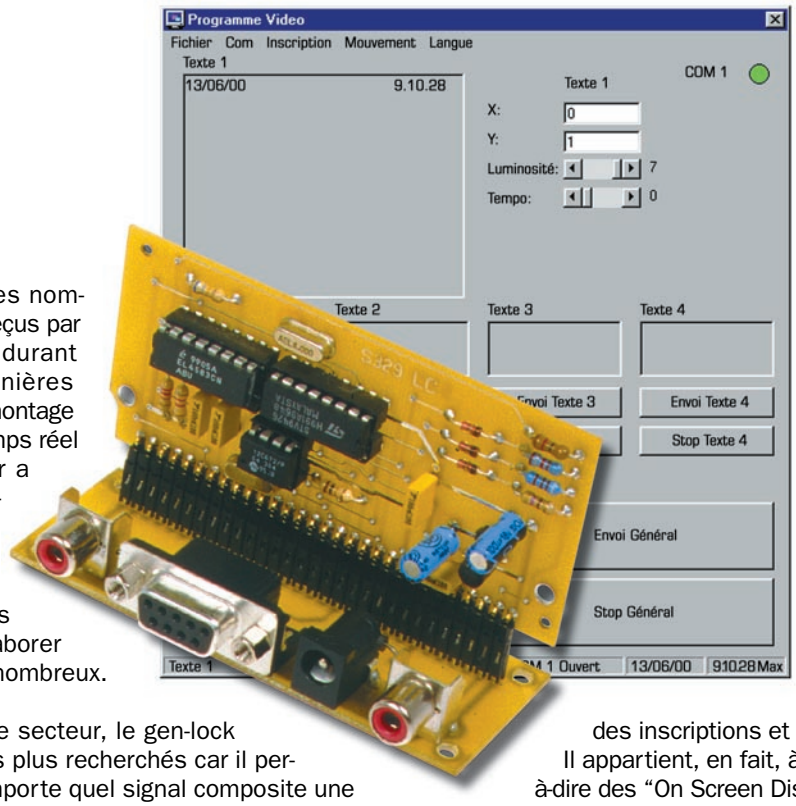
DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

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.

Une titreuse vidéo en temps réel programmable par PC

2ème partie et fin : le programme

Voici une petite description du programme en Visual Basic, servant à piloter en temps réel le gen-lock vidéo présenté le mois dernier. L'utilisation de ce logiciel permet d'éditer, de manière très simple, les inscriptions et autres informations à superposer à l'image vidéo.



A en juger par les nombreux appels reçus par la rédaction durant ces dernières semaines, le montage de la titreuse vidéo en temps réel proposé le mois dernier a "frappé juste". A l'évidence, les amateurs qui se penchent sur ce domaine et qui sont désireux de construire des dispositifs capables d'élaborer des signaux vidéo, sont nombreux.

Parmi les appareils de ce secteur, le gen-lock est certainement l'un des plus recherchés car il permet de superposer à n'importe quel signal composite une ou plusieurs inscriptions, fixes ou en mouvement. En effet, le texte en surimpression, que l'on a l'habitude de voir dans les émissions de télé, est généré par des circuits de ce type.

Les performances et le coût des gen-lock que l'on trouve dans le commerce varient considérablement selon leur modèle. De toute façon, même les appareils les moins performants coûtent cher. C'est peut-être pour cette raison que notre montage, d'un coût plutôt réduit, a eu tant de succès. Il faut peut-être considérer, comme autre raison de cet intérêt, la simplicité du circuit.

Petit rappel

Le "cœur" du dispositif est le circuit intégré STV9426, généralement utilisé dans les téléviseurs ainsi que dans les magnétoscopes pour générer des inscriptions et des symboles graphiques. Il appartient, en fait, à la famille des OSD, c'est-à-dire des "On Screen Display" (affichage à l'écran).

Ce microprocesseur contient un tableau de caractères que l'on peut sélectionner par l'intermédiaire d'une ligne de contrôle sur bus I2C.

Grâce à cette même méthode, on peut également définir les paramètres du caractère, les configurations des différents registres, etc. Il faut préciser que, même si le composant est capable de reproduire un texte en 8 couleurs,

notre gen-lock ne génère que des caractères blancs.

Pour synchroniser les inscriptions générées et le signal vidéo, il est nécessaire d'utiliser la synchro verticale et la synchro horizontale de ce dernier, pour les envoyer au circuit intégré STV9426. Cette opération est gérée par un séparateur de synchronisation de chez Elantec.

L'appareil contient également un microcontrôleur nécessaire pour convertir les informations sérielles en commandes sur bus I2C pouvant être réceptionnées par le STV9426 car, malheureusement, ce microprocesseur n'accepte des instructions que si elles sont dans son format spécifique, ce qui nécessite une interface.

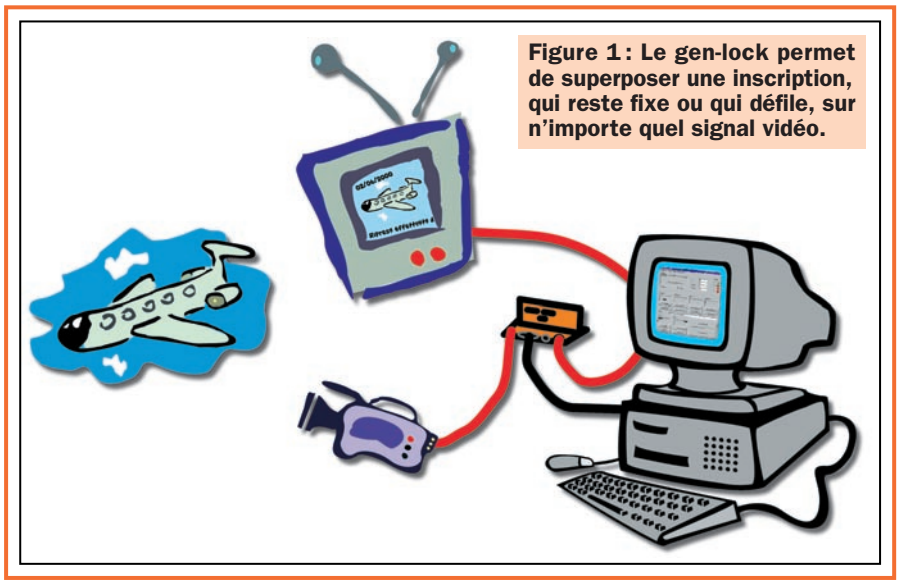


Figure 1 : Le gen-lock permet de superposer une inscription, qui reste fixe ou qui défile, sur n'importe quel signal vidéo.

Ceci est le seul vrai défaut de ce produit, car il oblige l'utilisateur à écrire de laborieuses commandes en QBasic, dont la frappe et l'envoi nécessitent du temps, ce qui n'en facilite pas l'utilisation.

Le programme

C'est pour cette raison que nous avons décidé de développer un programme, fonctionnant sous Windows 95/98, avec lequel même un simple opérateur vidéo amateur pourra titrer des images sans la moindre difficulté.

Le logiciel permet d'écrire automatiquement la date et l'heure et, manuellement, jusqu'à 4 phrases en les spécifiant à l'aide d'une procédure très simple et en choisissant leur position sur un écran virtuel représentant ce que l'on verra superposé à la vidéo reproduite par la télé ou le moniteur.

Les textes peuvent rester fixes ou bien défiler à l'écran, du haut vers le bas et vice-versa, de gauche à droite et le contraire. Un mode "aléatoire" est également prévu, ainsi qu'un mode "à suivre". Dans le premier cas, le texte se déplace de façon aléatoire, tandis que dans le second, il suit le curseur de la souris.

Une série de menus permet également la sélection du port série auquel est connecté le gen-lock, ainsi que le choix de la langue à utiliser, choix pouvant être effectué entre l'italien, l'anglais, le français, l'allemand et l'espagnol.

Etudions maintenant ce programme, en commençant par son interface vers l'utilisateur.

En cliquant sur son icône, on démarre la vidéo principale qui contient, en haut à gauche, un rectangle qui représente l'écran de l'image à titrer, à côté, les positions pour les coordonnées de départ des textes en horizontal et en vertical, le curseur pour la sélection de la vitesse dans les modes qui prévoient le déplacement des inscriptions, et celui pour le réglage de leur luminosité.

Au centre, on trouve les cases de sélection des 4 phrases possibles, à l'aide des boutons virtuels pour l'envoi et l'arrêt. Il y a ensuite les commandes générales de stop et d'envoi, concernant les instructions données au gen-lock.

Des touches spéciales permettent aussi la modification de la date et de l'heure, ainsi que la possibilité de superposer ou de les éliminer de la vidéo.

Avant de passer à l'étude de chaque cas, voyons quelques remarques communes à tous les textes : les positions s'effectuent à partir du clavier et à l'aide de la souris, il faut donc sélectionner à chaque fois le domaine sur lequel on souhaite intervenir.

Quant aux textes, on bénéficie de 4 inscriptions en dehors de la date et de l'heure : pour choisir celui sur lequel opérer, il faut pointer puis cliquer sur

ACCESSOIRES DJ
ALIMENTATIONS
AMPLIFICATEURS
CABLE-CORDONS
CONNECTEURS
COMPOSANTS
ENCEINTES
HAUT-PARLEURS
JEUX LUMIERES
LAMPES-TUBES
MIXAGES
MULTIMETRES
OUTILLAGE
PILES-ACCUS
PLATINES CD
etc ...
E44 ELECTRONIQUE www.e44.com
Plus de 800 pages WEB
Plus de 80Mo de données
Documents fabricants
Catalogue E44 intégral
classé par catégories
Les sélections de E44
www.e44.com
Des promos chaque semaine
Les liens vers les marques
Des conseils pratiques
Le téléchargement tarif
Des fiches "contact"
... à visiter absolument !
E44 Electronique SA - Lundi/Samedi 10/12H & 14/19H - Tél 02.51.80.73.73 - Fax 02.51.80.73.72

la case correspondante, c'est-à-dire sur celle immédiatement en dessous de l'inscription qui l'identifie.

Par exemple, pour retoucher ou déplacer l'heure, il suffit de cliquer sur la case "Heure", après quoi, toutes les opérations effectuées jusqu'à la prochaine sélection concerneront la visualisation de l'horloge.

En démarrant le programme, la configuration par défaut permet de visualiser la date et l'heure : pour le démontrer, l'écran virtuel montre les positions qu'occuperont les deux informations dans l'image (la première en haut à gauche et l'autre, en haut à droite).

En cliquant sur le bouton d'envoi, on permet l'insertion, tandis qu'avec le stop, on élimine l'information.

Commençons par la date : pour en empêcher la visualisation, on clique sur "Stop Date" et pour la faire réapparaître, on clique sur "Envoi Date". Si on veut éditer une nouvelle date, il suffit de cliquer sur le cadre correspondant. On peut alors écrire le jour, le mois et l'année souhaités dans la case blanche.

La modification deviendra opérationnelle seulement après avoir cliqué sur "Envoi Date", qui aura, dans ce cas-là, la même fonction que "ENTER". En ce qui concerne l'heure, le processus est identique.

Quant au titrage, le logiciel permet jusqu'à 4 lignes de 34 caractères chacune. On édite ces textes en cliquant sur la case correspondante. Elle permet soit d'en introduire un nouveau, soit d'en modifier un déjà existant.

Une fois le texte tapé, pour le visualiser, il suffit de placer le curseur dessus puis de cliquer sur le bouton d'envoi.

Si on appuie sur "Stop", la phrase disparaît de l'écran. Supposons, par exemple, que l'on souhaite écrire "Essai texte 1". Pour ce faire, il faudra cliquer sur la case qui se trouve en dessous de "Texte 1", puis de taper la phrase "Essai texte 1" à l'aide du clavier.

En plaçant le curseur sur "Envoi Texte 1" et en cliquant, ce que nous avons introduit apparaîtra en haut de l'écran, c'est-à-dire sur l'image à laquelle se réfère le signal.

Les positions par défaut se trouvent à 0, aussi bien à l'horizontale qu'à la verticale, ce qui implique que le texte viendrait se superposer à la date. Pour le déplacer dans la zone de l'écran que l'on veut, il suffit d'agir sur les valeurs X et Y, en cliquant sur les cases correspondantes et en écrivant les valeurs désirées à l'aide du clavier.

A ce sujet, rappelons que le déplacement maximal en vertical est de 13 (parce que le gen-lock peut introduire 13 lignes) et de 33 en horizontal (ce qui correspond au nombre de colonnes admissibles).

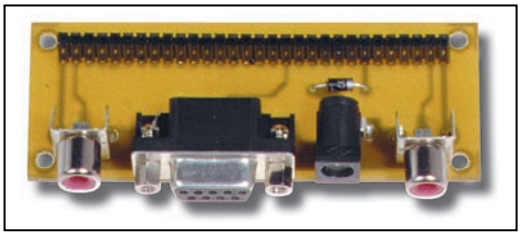


Figure 3 : Pour tester le gen-lock, mais également pour l'utiliser en pratique, nous avons réalisé un "circuit connecteurs", muni, sur ce modèle, de connecteurs en bande sécable au pas de 2,54 mm, pour recevoir la carte principale. Ce circuit dispose de connecteurs RCA pour l'entrée et la sortie du signal vidéo composite, du connecteur DB9, nécessaire pour l'interface série avec le PC, et de la prise alimentation.

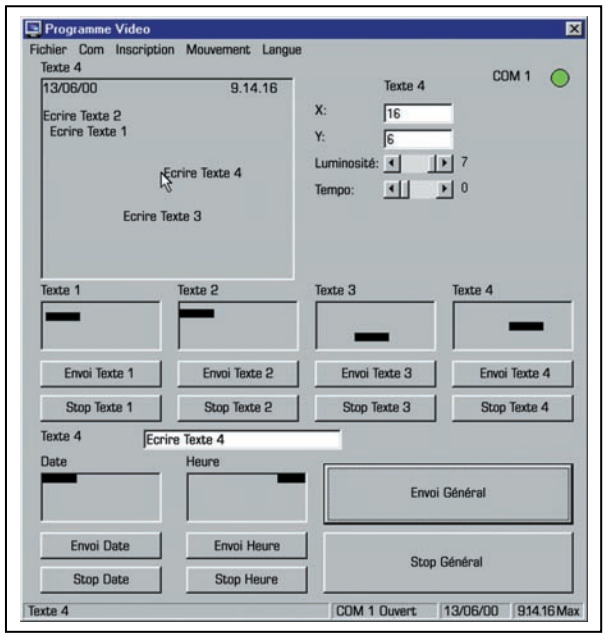


Figure 2 : Cette capture d'écran met en évidence toutes les possibilités qui vous sont offertes par notre logiciel. Par l'intermédiaire des menus déroulants, on peut choisir le port de communication, l'inscription sur laquelle on désire intervenir, ses caractéristiques, etc.

Des valeurs supérieures à celles-ci empêcheraient de voir le texte à l'écran.

Souvenez-vous également qu'à partir du moment où l'on clique sur la case d'une inscription, de la date ou de l'heure, jusqu'au moment où l'on clique sur une autre case, toutes les modifications effectuées à partir du panneau de commandes, ainsi que les choix opérés à partir du menu, sont dorénavant pris en compte pour cette inscription.

Les flèches qui se trouvent sur les échelles de luminosité et de temporisation permettent de modifier, la première, l'intensité lumineuse des inscriptions, et la seconde, la vitesse de déplacement si on a choisi l'une des options du menu "Mouvement".

Les menus

"Fichier" permet de sauvegarder un titrage dans un fichier ".txt" mais également d'en charger un, provenant d'un fichier similaire.
"Com" sert à choisir le port série : une fois effectuée la sélection, il faut cliquer sur "Ouvrir" afin d'activer la communication.
"Inscription" permet de choisir directement le texte à visualiser ou à placer.
"Mouvement" sert à faire déplacer le texte sélectionné en choisissant parmi les différentes options.
"Langue" permet de choisir la langue utilisée par le programme pour les affichages sur les fenêtres.

◆ ***A. S.***

Coût de la réalisation*

Tous les composants visibles sur la figure 6, page 33, ELM 19, pour réaliser la carte connecteurs, à l'exception du connecteur SIMM remplacé par du connecteur sécable, mais avec un câble de raccordement au PC et le programme sur CD : 180 F. Le circuit imprimé seul : 60 F.

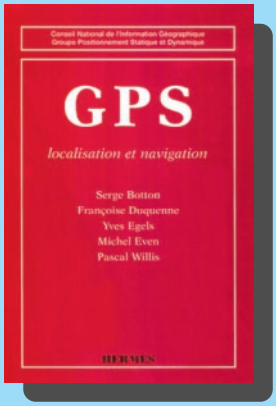
* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

PUB

GRIFO

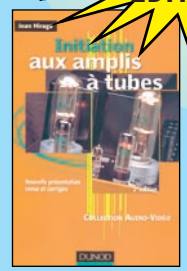
LES NOUVEAUTÉS

NOUVELLES EDITIONS



Réf. JEL23 Prix ..... **151 F**

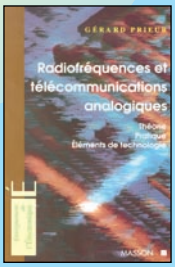
Depuis plusieurs années, le système américain GPS (Global Positioning System), système de positionnement par satellites, a dépassé ses buts militaires initiaux en devenant un outil indispensable à la navigation civile. Il répond aux questions : Quelle heure ? Quelle position ? Quelle vitesse ? avec rapidité et précision, à tout moment et en tout point de la Terre.
Cet ouvrage a pour but d'aider et de conseiller les futurs utilisateurs pour leurs besoins de navigation terrestre, maritime ou aérienne. Il aborde les notions fondamentales, les principes de fonctionnement, le positionnement statique et le positionnement dynamique.



Réf. JEJ51
Prix ..... **188 F**
AUDIO, MUSIQUE, SON



Réf. JEJ66
Prix ..... **248 F**
AUDIO, MUSIQUE, SON

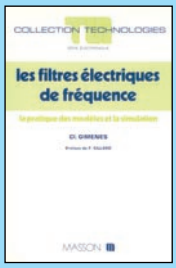


Réf. JEJA136
Prix ..... **149 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



Réf. JEJA135 Prix ..... **256 F**

Après avoir tracé l'histoire des communications optiques, cet ouvrage décrit les structures et les caractéristiques physiques de la fibre optique. Il présente ensuite les divers aspects de sa technologie : fabrication, câblage, installation, connexion, mise en œuvre et applications. Par son approche pragmatique et proche du langage des ingénieurs, il apporte une information aussi large que possible à ceux dont le lot quotidien est de planifier de nouvelles applications de ce fantastique moyen de télécommunication. L'abondance des schémas et la clarté des descriptions permettront à l'ingénieur d'en cerner les principes essentiels et l'étendue du champ d'application. C'est maintenant à vous de jouer !



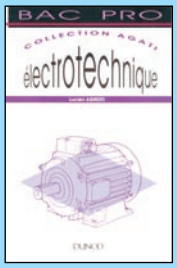
Réf. JEJA137
Prix ..... **202 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



Réf. JEJA138
Prix ..... **160 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



Réf. JEJA139
Prix ..... **395 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



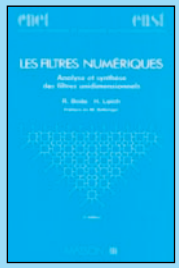
Réf. JEJA140
Prix ..... **95 F**
COMPRENDRE L'ÉLECT.



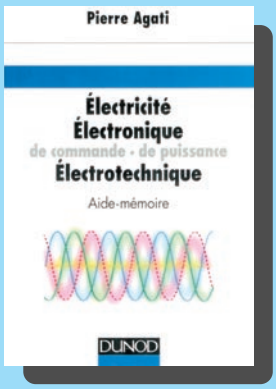
Réf. JEJA142
Prix ..... **162 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



Réf. JEJA143
Prix ..... **315 F**
UNIV. & INGÉNIEURS

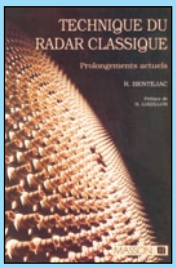


Réf. JEJA144
Prix ..... **309 F**
UNIV. & INGÉNIEURS

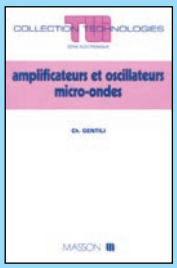


Réf. JEJA141 Prix ..... **72 F**

Toutes les connaissances de base du secteur industriel sont rassemblées ici. Cet outil de travail, destiné aux étudiants et aux professionnels en activité, a été conçu comme un complément aux ouvrages du domaine.
Électricité : Notions fondamentales. Les dipôles et leurs caractéristiques. Énergie - Puissance - Rendement. Étude des réseaux en courant continu... Électronique de commande : Filtrage. Amplification et opérations algébriques sur les signaux. Production de signaux analogiques... Électronique de puissance : Redressement. Les alimentations. Composants électroniques. Électrotechnique : Les réseaux d'alimentation HT. Distribution publique et postes de transformation privés. Installations et équipements électriques...



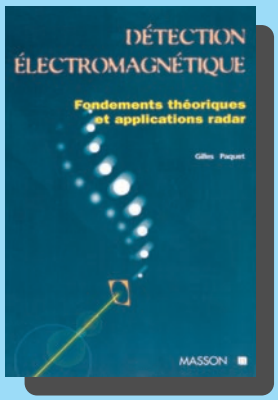
Réf. JEJA145
Prix ..... **365 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



Réf. JEJA147
Prix ..... **202 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



Réf. JEJA148
Prix ..... **95 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



Réf. JEJA146 Prix ..... **335 F**

Ce livre traite des fondements théoriques de la détection électromagnétique et des applications aux radars (RAdio Detection And Ranging). Une première partie concerne les signaux radar, leurs propriétés, l'émission, la propagation et la réception des ondes électromagnétiques. La partie centrale de l'ouvrage porte sur le récepteur optimal, la théorie de la détection et la modélisation des cibles. La dernière partie décrit les systèmes radar, leurs spécificités et leurs performances. Public : Ingénieurs dont l'activité porte sur la détection électromagnétique dans les secteurs civils et militaires (aviation, marine, météorologie, espace), étudiants élèves-ingénieurs et enseignants.



Réf. JEJA149
Prix ..... **148 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



Réf. JEJA150
Prix ..... **150 F**
UNIV. & INGÉNIEURS



Réf. JEJA151
Prix ..... **202 F**
COMPRENDRE L'ÉLECT.

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

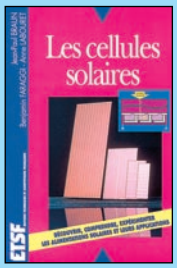
Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

LISTE COMPLÈTE
1 - LES LIVRES

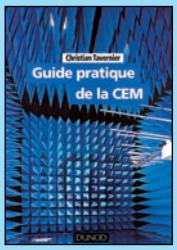
REF	DÉSIGNATION	PRIX EN F	PRIX EN €
DÉBUTANTS EN ÉLECTRONIQUE			
JEA12	ABC DE L'ÉLECTRONIQUE	50 F	7,62€
JEJ82	APPRENDRE L'ÉLECT. FER À SOUDER EN MAIN	149 F	22,56€
JEJ02	CIRCUITS IMPRIMÉS	138 F	21,04€
JEJA104	CIRCUITS IMPRIMÉS EN PRATIQUE	128 F	19,51€
JEI03	CONNAÎTRE LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	98 F	14,94€
JEO48	ÉLECT. ET PROGRAMMATION POUR DÉBUTANTS	110 F	16,77€
JEJ57	GUIDE PRATIQUE DES MONTAGES ÉLECTRONIQUES	90 F	13,72€
JEO22-1	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.1)	169 F	25,76€
JEO22-2	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.2)	169 F	25,76€
JEO22-3	L'ÉLECTRONIQUE ? PAS DE PANIQUE ! (T.3)	169 F	25,76€
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€
JEJA039	L'ÉLECTRONIQUE ? RIEN DE PLUS SIMPLE !	148 F	22,56€
JEJ38	LES CELLULES SOLAIRES	128 F	19,51€
JEJ39	POUR S'INITIER À L'ÉLECTRONIQUE	148 F	22,56€
APPRENDRE ET/OU COMPRENDRE L'ÉLECTRONIQUE			
JEO24	APPRENEZ LA CONCEPT° DES MONTAGES ÉLECT.	95 F	14,48€
JEJ34	APPRIVOISEZ LES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES	130 F	19,82€
JEP18	ASSERVISSEMENTS ET RÉGULATIONS CONTINUS	210 F	32,01€
JEP11	AUTOMATIQUE DES SYSTÈMES CONTINUS	240 F	36,59€
JEJ84	CALCUL PRATIQUE DES CIRCUITS ÉLECT.	135 F	20,58€
JEJA118	CALCULER SES CIRCUITS 2EME EDITION	99 F	15,09€
JEJ62	COMPOSANTS ÉLECT. : TECHNO. ET UTILISATION	198 F	30,18€
JEJ95	COMPOSANTS INTÉGRÉS	178 F	27,14€
JEO70	COMPRENDRE ET UTLISER L'ÉLECT. DES HF	249 F	37,96€
JEO68	COMPRENDRE LE TRAITEMENT NUMÉRIQ. SIGNAL	219 F	33,39€
JEJA127	COMPRENDRE L'ÉLECT. PAR LA SIMULATION	210 F	32,01€
JEM21	CONCEPTION DE CIRCUITS LINÉAIRES MICRO-ONDES	230 F	35,06€
JEP20	CONVERTISSEURS STATIQUES	290 F	44,21€
JEO03	DE LA DIODE AU MICROPROCESSEUR	280 F	42,69€
JEI05	DÉPANNAGE EN ÉLECTRONIQUE	198 F	30,18€
JEL21-1	DISPOSITIFS DE L'ÉLECT DE PUISSANCE (T.1)	296 F	45,12€
JEL21-2	DISPOSITIFS DE L'ÉLECT DE PUISSANCE (T.2)	296 F	45,12€
JEJA005	ÉLECTRONIQUE DIGITALE	128 F	19,51€
JEP17	ESTIMATION PRÉDICTION	180 F	27,44€
JEJ21	FORMATION PRATIQUE À L'ÉLECT. MODERNE	125 F	19,06€
JEP14	GÉNIE ÉLECTRIQUE : DU RÉSEAU AU CONVERT.	280 F	42,69€
JEM12	INITIATION AUX TECHN. MODERNES DES RADARS	220 F	33,54€
JEP13	INTRODUCTION À LA COMMANDE FLOUE	160 F	24,39€
JEO05	INTRO À LA THÉORIE DU SIGNAL ET DE L'INFO	290 F	44,21€
JEO26	L'ART DE L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL	169 F	25,76€
JEJ42	L'ÉLECTRONIQUE À LA PORTÉE DE TOUS	158 F	24,09€
JEJA040	L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	160 F	24,39€
JEJA133	L'ÉLECTRONIQUE PAR L'EXPÉRIENCE	88 F	13,42€
JEO13	LE COURS TECHNIQUE	75 F	11,43€
JEM17	LE FILTRAGE ET SES APPLICATIONS	285 F	43,45€
JEO35	LE MANUEL DES GAL	275 F	41,92€
JEM16	LES AUTOMATISMES PROGRAMMABLES	180 F	27,44€
JEJ24	LES CMS	129 F	19,67€
JEL17	LES COMPOSANTS OPTOÉLECTRONIQUES	230 F	35,06€
JEJ45	MES PREMIERS PAS EN ÉLECTRONIQUE	119 F	18,14€
JEP19	MODÉLISATION ET COMMANDE MACHINE ASYNCRONE	240 F	36,59€
JEJ33-1	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.1)	160 F	24,39€
JEJ33-2	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.2)	160 F	24,39€
JEJ33-3	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.3)	160 F	24,39€
JEJ33-4	PARASITES ET PERTURBATIONS DES ÉLECT. (T.4)	160 F	24,39€
JEJA128	PERTURBATIONS HARMONIQUES	178 F	27,14€
JEO41	PRATIQUE DES LASERS	269 F	41,01€
JEM10	PRATIQ. DU SIGNAL ET SON TRAITEMENT LINÉAIRE	148 F	22,56€
JEM11-1	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.1)	200 F	30,49€
JEM11-2	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.2)	200 F	30,49€
JEM11-3	PRINCIPES ET FONCT. DE L'ÉLEC INTÉGRÉE (T.3)	280 F	42,69€
JEJ63-1	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.1)	195 F	29,73€
JEJ63-2	PRINCIPES ET PRATIQUE DE L'ÉLECT. (T.2)	195 F	29,73€



RÉF. JEI03
PRIX 98 F
DÉBUTANTS



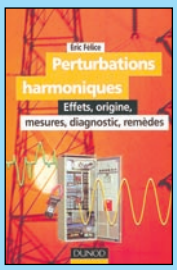
RÉF. JEJ38
PRIX 128 F
DÉBUTANTS



RÉF. JEJA106
PRIX 198 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJA123
PRIX 228 F
TECHNOLOGIE



RÉF. JEJA128
PRIX 178 F
COMPRENDRE L'ÉLECT.

JEJ44	PROGRESSEZ EN ÉLECTRONIQUE	159 F	24,24€
JEJA091	SIGNAL ANALOGIQUE ET CAPACITÉS COMMUTÉES	210 F	32,01€
JEP15	SYSTÈMES ÉLECTRONTECHNIQUES	220 F	33,54€
JEJ32-1	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.1)	198 F	30,18€
JEJ32-2	TECHNOLOGIE DES COMPOSANTS ÉLECT. (T.2)	198 F	30,18€
JEO25	THYRISTORS ET TRIACS	199 F	30,34€
JEJ36	TRACÉ DES CIRCUITS IMPRIMÉS 2EME EDITION	158 F	24,09€
JEO30-1	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.1)	249 F	37,96€
JEO30-2	TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE (T.2)	249 F	37,96€
JEO76	TRAITÉ DE L'ÉLECT : CORRIGÉ DES EXERCICES	219 F	33,39€
JEO31-1	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.1)	298 F	45,43€
JEO31-2	TRAVAUX PRATIQUE DU TRAITÉ (T.2)	298 F	45,43€
JEO27	UN COUP ÇA MARCHE, UN COUP ÇA MARCHE PAS !	249 F	37,96€
TECHNOLOGIE ÉLECTRONIQUE			
JEO04	CEM ET ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE	220 F	33,54€
JEM13	CAPTEURS INTELLIGENTS ET MICORACTIONNEURS	305 F	46,50€
JEM18	CIRCUITS INTÉGRÉS ET TECHN. NUMÉRIQUES	255 F	38,87€
JEJA099	CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES	189 F	28,81€
JEM14	CIRCUITS PASSIFS	315 F	48,02€
JEJA106	GUIDE PRATIQUE DE LA CEM	198 F	30,18€
JEJ78	L'ACCESS.BUS	250 F	38,11€
JEO02	L'ÉLECTRONIQUE DE COMMUTATION	160 F	24,39€
JEP16	LA COMMANDE PAR CALCULATEUR	230 F	35,06€
JEL20	LA MICROÉLECTRONIQUE HYBRIDE	328 F	50,00€
JEJA031	LE BUS CAN THÉORIE ET PRATIQUE	250 F	38,11€
JEJA031-2	LE BUS CAN APPLICATIONS	250 F	38,11€
JEJA032	LE BUS I2C	250 F	38,11€
JEJA033	LE BUS I2C PAR LA PRATIQUE	210 F	32,01€
JEJA111	LE BUS I2C PRINCIPES ET MISE EN ŒUVRE	250 F	38,11€
JEJA034	LE BUS IEE-488	210 F	32,01€
JEJA035	LE BUS VAN	148 F	22,56€
JEJA037	LE MICROPROCESSEUR ET SON ENVIRONNEMENT	155 F	23,63€
JEJA123	LES BASIC STAMP	228 F	34,76€
JEJA116	LES DSP FAMILLE ADSP218x	218 F	33,23€
JEJA113	LES DSP FAMILLE TMS320C54x	228 F	34,76€
JEJA051	LES MICROPROCESSEURS COMMENT CA MARCHE	88 F	13,42€
JEJA064	MICROPROCESSEUR POWERPC	165 F	25,15€
JEJA065	MICROPROCESSEURS	275 F	41,92€
JEJA121	MOTEURS ÉLECTRIQUES POUR LA ROBOTIQUE	198 F	30,18€
JEP10	RÉGULATION INDUSTRIELLE	240 F	36,59€
JEJA097	THYRISTORS, TRIACS ET GTO	242 F	36,89€
JEL19	VARIATION DE VITESSE	197 F	30,03€
DOCUMENTATION POUR ÉLECTRONICIEN			
JEJ12	350 SCHÉMAS HF DE 10 KHZ À 1 GHZ	198 F	30,18€
JEJ53	AIDE-MÉMOIRE D'ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	128 F	19,51€
JEJ83	ASTUCES ET MÉTHODES ÉLECTRONIQUES	135 F	20,58€
JEO65	COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE	379 F	57,78€
JEJ96	CONVERSION, ISOLEMENT ET TRANSFORM. ÉLECT.	118 F	17,99€
JEJA151	COURS D'ÉLECTRONIQUE	202 F	30,79€
JEO43	ÉLECTRONIQUE : MARCHÉ DU XXIÈME SIÈCLE	269 F	41,01€
JEJ54	ÉLECTRONIQUE AIDE-MÉMOIRE	230 F	35,06€
JEJA011	ÉLECTRONIQUE PRATIQUE	128 F	19,51€
JEO51	ENVIRONNEMENT ET POLLUTION	169 F	25,76€
JEJA013	ÉQUIVALENCES CIRCUITS INTÉGRÉS	295 F	44,97€
JEJ56	ÉQUIVALENCES DIODES	175 F	26,68€
JEJA014	ÉQUIVALENCES THYRISTORS, TRIACS, OPTO	180 F	27,44€
JEJA054-1	ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.1)	185 F	28,20€
JEJA054-2	ÉQUIVALENCES TRANSISTORS (T.2)	175 F	26,68€
JEJA141	ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE ÉLECTROTECHNIQUE	72 F	10,98€
JEJA115	GUIDE DE CHOIX DES COMPOSANTS	165 F	25,15€
JEO14	GUIDE DES CIRCUITS INTÉGRÉS	189 F	28,81€
JEO64	GUIDE DES TUBES BF	189 F	28,81€
JEJ52	GUIDE MONDIAL DES SEMI CONDUCTEURS	178 F	27,14€
JEO69	ILS ONT INVENTÉ L'ÉLECTRONIQUE	219 F	33,39€
JEJ50	LEXIQUE DES LAMPLES RADIO	98 F	14,94€
JEO38	LOGIQUE FLOUE & RÉGULATION PID	199 F	30,34€
JEJ07	MÉMENTO DE RADIOÉLECTRICITÉ	75 F	11,43€
JEO10	MÉMO FORMULAIRE	76 F	11,59€
JEO29	MÉMOTECH ÉLECTRONIQUE	247 F	37,65€
JEJA075	OPTO-ÉLECTRONIQUE	153 F	23,32€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

JEO28	RÉPERTOIRE DES BROCHAGES DES COMPOSANTS	145 F	22,11€
JEJ61	RÉPERTOIRE MONDIAL DES TRANSISTORS	240 F	36,59€
JEJA124	SCHÉMATHÈQUE RADIO DES ANNÉES 30	160 F	24,39€
JEJA125	SCHÉMATHÈQUE RADIO DES ANNÉES 40	160 F	24,39€
JEJA090	SCHÉMATHÈQUE RADIO DES ANNÉES 50	160 F	24,39€

MESURE

JEO23	APPRENEZ LA MESURE DES CIRCUITS ÉLECT.	110 F	16,77€
JEJA008-1	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.1)	130 F	19,82€
JEJA008-2	ÉLECTRONIQUE LABORATOIRE ET MESURE (T.2)	130 F	19,82€
JEU92	GETTING THE MOST FROM YOUR MULTIMETER	40 F	6,10€
JEO67-1	MESURES ET ESSAIS T.1	141 F	21,50€
JEO67-2	MESURES ET ESSAIS T.2	147 F	22,41€
JEJA057	MESURES ET ESSAIS D'ÉLECTRICITÉ	98 F	14,94€
JEJ48	MESURE ET PC	230 F	35,06€
JEU91	MORE ADVANCED USES OF THE MULTIMETER	40 F	6,10€
JEJ55	OSCILLOSCOPES FONCTIONNEMENT UTILISATION	192 F	29,27€
JEJ18	PRATIQUE DES OSCILLOSCOPES	198 F	30,18€

ALIMENTATIONS

JEJ11	300 SCHÉMAS D'ALIMENTATION	165 F	25,15€
JEJ40	ALIMENTATIONS À PILES ET ACCUS	129 F	19,67€
JEJ27	ALIMENTATIONS ÉLECTRONIQUES	268 F	40,86€

MONTAGES

JEJ74	1500 SCHÉMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	275 F	41,92€
JEJA112	2000 SCHÉMAS ET CIRCUITS ÉLECTRONIQUES	298 F	45,43€
JEJ75	27 MODULES D'ÉLECTRONIQUE ASSOCIATIFS	225 F	34,30€
JEO16	300 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO17	301 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO18	302 CIRCUITS	129 F	19,67€
JEO19	303 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO20	304 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO21	305 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO32	306 CIRCUITS	169 F	25,76€
JEO80	307 CIRCUITS	189 F	28,81€
JEJ77	75 MONTAGES À LED	97 F	14,79€
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€
JEJA043	LES INFRAROUGES EN ÉLECTRONIQUE	165 F	25,15€
JEJA044	LES JEUX DE LUMIÈRE ET SONORES POUR GUITARE	75 F	11,43€
JEJA117	MONTAGES À COMPOSANTS PROG. SUR PC	158 F	24,09€
JEJA073	MONTAGES CIRCUITS INTÉGRÉS	85 F	12,96€
JEJ37	MONTAGES DIDACTIQUES	98 F	14,94€
JEJ26	MONTAGES FLASH	98 F	14,94€
JEJA103	RÉALISATIONS PRATIQUES À AFFICHAGE LED	149 F	22,71€
JEJA089	RÉUSSIR 25 MONTAGES À CIRCUITS INTÉGRÉS	95 F	14,48€

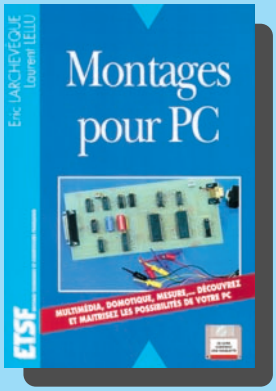
ÉLECTRONIQUE ET INFORMATIQUE

JEJ94	COMPOSANTS ÉLECT. PROGRAMMABLES POUR PC	198 F	30,18€
JEO55-1	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET LE MAT.NUMÉRIQUE T.1)	249 F	37,96€
JEO55-2	DÉPANNEZ LES ORDI. (ET LE MAT. NUMÉRIQUE T.2)	249 F	37,96€
JEJA119	ÉLECTRONIQUE ET PROGRAMMATION	158 F	24,09€
JEO72	ESPRESSO	149 F	22,71€
JEJA021	INTERFACES PC	198 F	30,18€
EO11	J'EXPLOITE LES INTERFACES DE MON PC	169 F	25,76€
JEO12	JE PILOTE L'INTERFACE PARALLÈLE DE MON PC	155 F	23,63€
JEO75	JE PROGRAMME LES INTERFACES DE MON PC	219 F	33,39€
JEJ60	LOGICIELS PC POUR L'ÉLECTRONIQUE	230 F	35,06€
JEJA072	MONTAGES POUR PC	198 F	30,18€
JEJ23	MONTAGES ÉLECTRONIQUES POUR PC	225 F	34,30€
JEJ47	PC ET CARTE À PUCE	225 F	34,30€
JEJ59	PC ET DOMOTIQUE	198 F	30,18€
JEO63	TRAITEMENT NUMÉRIQUE DU SIGNAL	319 F	48,63€

MICROCONTRÔLEURS

JEO52	APPRENEZ À UTILISER LE MICROCONTRÔLEUR 8051	110 F	16,77€
JEJA019	INITIATION AU MICROCONTRÔLEUR 68HC11	225 F	34,30€
JEO59	JE PROGRAMME LES MICROCONTRÔLEURS 8051	303 F	46,19€
JEO33	LE MANUEL DES MICROCONTRÔLEURS	229 F	34,91€
JEO44	LE MANUEL DU MICROCONTRÔLEUR ST62	249 F	37,96€
JEL22	LE MICRO-CONTRÔLEUR 68HC11	99 F	15,09€

ELECTRONIQUE & INFORMATIQUE

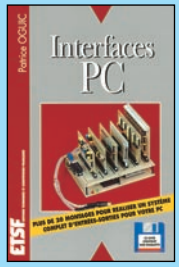


Réf. JEJA072 Prix ..... 198 F

Conçu pour être accessible au plus grand nombre, ce livre est structuré en deux grandes parties. La première vous présentera tous les aspects théoriques des domaines abordés (structure du signal vidéo, interfaces et programmation système du PC, Minitel,...). La seconde décrit clairement toutes les réalisations pratiques dans des domaines aussi variés que le multimédia (cartes d'acquisition sonore et vidéo), la domotique (serveur télématique, répondeur vocal), ou la mesure et les outils de développement (oscilloscope numérique, analyseur logique, émulateur d'EPROM,...). Sur la disquette on trouvera aussi bien les sources que les exécutables des programmes accompagnant les réalisations, les tracés des circuits imprimés du livre...



Réf. JEJA119
Prix ..... 158 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE



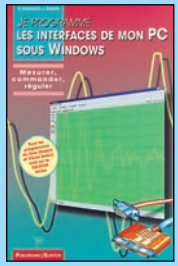
Réf. JEJA021
Prix ..... 198 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE



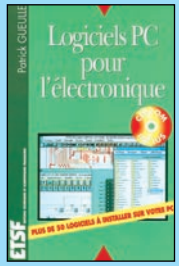
Réf. JEO11
Prix ..... 169 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE



Réf. JEO12
Prix ..... 155 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE



Réf. JEO75
Prix ..... 219 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE



Réf. JEJ60
Prix ..... 230 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE



Réf. JEJ23
Prix ..... 225 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE



Réf. JEJ47
Prix ..... 225 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE



Réf. JEJ94 Prix ..... 198 F

Cet ouvrage propose des techniques permettant de concevoir et produire, manuellement ou avec un PC, des circuits intégrés introuvables dans le commerce.

Outre une présentation détaillée des principales familles de composants programmables, ce livre fournit tous les plans des programmeurs nécessaires à leur mise en œuvre, y compris le tracé des circuits imprimés.

La disquette (qui n'était pas dans l'édition précédente) rassemble tous les programmes nécessaires à leur pilotage, et même quelques logiciels professionnels : compilateur logique, éditeur de fichier, etc.



Réf. JEJ59
Prix ..... 198 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE



Réf. JEO55-1
Prix ..... 249 F
ÉLECT. & INFORMATIQUE

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

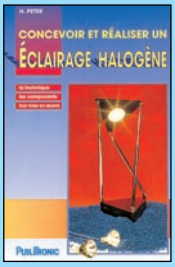
Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.

SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

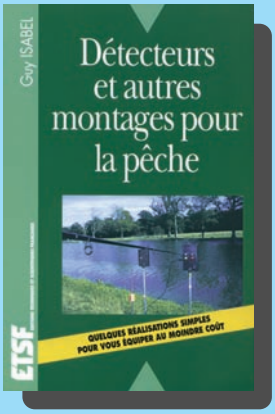
MAISON & LOISIRS



Réf. JEJA110
Prix ..... 165 F
MAISON ET LOISIRS



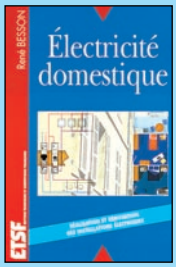
Réf. JEJ050
Prix ..... 110 F
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJA001 Prix ..... 145 F

L'auteur propose aux pêcheurs une quinzaine de montages extrêmement simples, accessibles à tout débutant qui souhaiterait s'équiper à moindre coût :

- Détection des touches.
- Aération et filtrage pour les vifs.
- Thermomètre étanche.
- Écureuils électroniques.
- Détecteur de clôtures électriques sous tension.
- Chargeur complet pour accus.
- Etc.



Réf. JEJ49
Prix ..... 128 F
MAISON ET LOISIRS



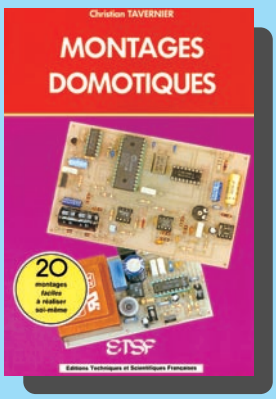
Réf. JEJA004
Prix ..... 130 F
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJA006
Prix ..... 139 F
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJA007
Prix ..... 130 F
MAISON ET LOISIRS

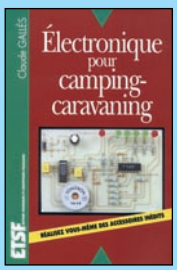


Réf. JEJA074 Prix ..... 149 F

Le lave-vaisselle qui déborde et inonde la cuisine en votre absence, le chauffage qui gaspille votre fuel en fonctionnant à plein régime, le voleur observant l'absence d'éclairage de votre maison pour pouvoir vous cambrioler font partie des calamités qui ne devraient plus exister si la domotique se décidait enfin à voir le jour. Ce livre vous propose de réaliser plus de vingt montages dans tous les domaines de la domotique : détection de fuites d'eau ou de gaz, d'incendie, d'intrusion, simulation de présence, appels téléphoniques automatiques, télécommande à courants porteurs, par téléphone, programmateur intelligent... qui rendront votre vie de tous les jours plus sûre et plus agréable.



Réf. JEJA009
Prix ..... 130 F
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJA010
Prix ..... 144 F
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJA122
Prix ..... 128 F
MAISON ET LOISIRS



Réf. JEJ071
Prix ..... 149 F
MAISON ET LOISIRS

JEJA048	LES MICROCONTRÔLEURS 4 ET 8 BITS	178 F	27,14€
JEJA049	LES MICROCONTRÔLEURS PIC DESCRIPTION	178 F	27,14€
JEJA050	LES MICROCONTRÔLEURS PIC APPLICATIONS	186 F	28,36€
JEJA108	LES MICROCONTRÔLEURS ST7	248 F	37,81€
JEJA129	LES MICROCONTRÔLEURS SX SCENIX	208 F	31,71€
JEJA058	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 APPLICATIONS	225 F	34,30€
JEJA059	MICROCONTRÔLEUR 68HC11 DESCRIPTION	178 F	27,14€
JEJA060-1	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.1)	153 F	23,32€
JEJA060-2	MICROCONTRÔLEURS 6805 ET 68HC05 (T.2)	153 F	23,32€
JEJA061	MICROCONTRÔLEURS 8051 ET 8052	158 F	24,09€
JEJA062	MICROCONTRÔLEURS 80C535, 80C537, 80C552	158 F	24,09€
JEJA063	MICROCONTRÔLEURS ST623X	198 F	30,18€
JEO47	MICROCONTRÔLEUR PIC À STRUCTURE RISC	110 F	16,77€
JEA25	MICROCONTRÔLEURS PIC, LE COURS	90 F	13,72€
JEJA066	MISE EN ŒUVRE DU 8052 AH BASIC	190 F	28,97€
JEJ41	MONTAGES À COMPOSANTS PROGRAMMABLES	129 F	19,67€
JEO46	PRATIQUE DES MICROCONTRÔLEURS PIC	249 F	37,96€
JEJA081	PRATIQUE DU MICROCONTRÔLEUR ST622X	198 F	30,18€

AUDIO, MUSIQUE, SON

JEJ76	400 SCHÉMAS AUDIO, HIFI, SONO BF	198 F	30,18€
JEO74	AMPLIFICATEURS À TUBES DE 10 W À 100 W	299 F	45,58€
JEO53	AMPLIFICATEURS À TUBES POUR GUITARE HI-FI	229 F	34,91€
JEO39	AMPLIFICATEURS HIFI HAUT DE GAMME	229 F	34,91€
JEJ58	CONSTRUIRE SES ENCEINTES ACOUSTIQUES	135 F	20,58€
JEJ99	DÉPANNAGE DES RADIORÉCEPTEURS	167 F	25,46€
JEO37	ENCEINTES ACOUSTIQUES & HAUT-PARLEURS	249 F	37,96€
JEJA016	GUIDE PRATIQUE DE LA DIFFUSION SONORE	98 F	14,94€
JEJA017-2	GUIDE PRAT. DE LA PRISE DE SON D'INSTRUMENTS	98 F	14,94€
JEJA107	GUIDE PRATIQUE DU MIXAGE	98 F	14,94€
JEJ51	INITIATION AUX AMPLIS À TUBES	NOUVELLE ED. 188 F	28,66€
JEJA029	L'AUDIONUMÉRIQUE	350 F	53,36€
JEJA023	LA CONSTRUCTION D'APPAREILS AUDIO	138 F	21,04€
JEJ15	LA RESTAURATION DES RÉCEPTEURS À LAMPES	148 F	22,56€
JEO77	LE HAUT-PARLEUR	249 F	37,96€
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€
JEJA109	LES APPAREILS BF À LAMPES	165 F	25,15€
JEJ66	LES HAUT-PARLEURS	NOUVELLE EDITION 248 F	37,81€
JEJA045	LES LECTEURS OPTIQUES LASER	185 F	28,20€
JEJ70	LES MAGNÉTOPHONES	170 F	25,92€
JEJA069	MODULES DE MIXAGE	164 F	25,00€
JEO62	SONO ET STUDIO	229 F	34,91€
JEJA114	SONO ET PRISE DE SON	3EME EDITION 250 F	38,11€
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€
JEJ98-1	COURS DE TÉLÉVISION (T.1)	2EME ED. 198 F	30,18€
JEJ98-2	COURS DE TÉLÉVISION (T.2)	2EME ED. 198 F	30,18€
JEJA018	GUIDE RADIO-TÉLÉ	120 F	18,29€
JEJ69	JARGANOSCOPE - DICO DES TECH. AUDIOVISUELLES	250 F	38,11€
JEJA025-1	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.1)	230 F	35,06€
JEJA025-2	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T. 2)	230 F	35,06€
JEJA025-3	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.3)	198 F	30,18€
JEJA025-4	LA TÉLÉVISION EN COULEUR (T.4)	169 F	25,76€
JEJA026	LA TÉLÉVISION NUMÉRIQUE	198 F	30,18€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

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€
JEJA105	LES TÉLÉVISEURS HAUT DE GAMME	250 F	38,11€
JEJA046	MAGNÉTOSCOPES VHS PAL ET SECAM ..3EME ED.	278 F	42,38€
JEJA120	PANNES MAGNÉTOSCOPES	248 F	37,81€
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 .....3EME EDITION	148 F	22,56€
JEJA088	RÉSOLUTION DES TUBES IMAGE	150 F	22,87€
JEJA126-1	TECH. AUDIOVISUELLES ET MULTIMEDIA (T.1)	178 F	27,14€
JEJA126-2	TECH. AUDIOVISUELLES ET MULTIMEDIA (T.2)	178 F	27,14€
JEJA027	TÉLÉVISION PAR SATELLITE	178 F	27,14€
JEJA098	VOTRE CHAÎNE VIDÉO	178 F	27,14€

MAISON ET LOISIRS

JEO49	ALARME ? PAS DE PANIQUE !	95 F	14,48€
JEJA110	ALARMES ET SÉCURITÉ	165 F	25,15€
JEO82	BIEN CHOISIR ET INSTAL. UNE ALARME	149 F	22,71€
JEO50	CONCEVOIR ET RÉALISER UN ÉCLAIRAGE HALOGÈNE	110 F	16,77€
JEJ97	COURS DE PHOTOGRAPHIE	175 F	26,68€
JEJA001	DÉTECTEURS ET MONTAGES POUR LA PÊCHE	145 F	22,11€
JEJ49	ÉLECTRICITÉ DOMESTIQUE	128 F	19,51€
JEJA004	ÉLECTRONIQUE AUTO ET MOTO	130 F	19,82€
JEJA006	ÉLECTRONIQUE ET MODÉLISME FERROVIAIRE	139 F	21,19€
JEJA007	ÉLECTRONIQUE JEUX ET GADGETS	130 F	19,82€
JEJA009	ÉLECTRONIQUE MAISON ET CONFORT	130 F	19,82€
JEJA010	ÉLECTRONIQUE POUR CAMPING CARAVANING	144 F	21,95€
JEJA012	ÉLECTRONIQUE PROTECTION ET ALARMES	130 F	19,82€
JEJA067	MODÉLISME FERROVIAIRE	135 F	20,58€
JEJA074	MONTAGES DOMOTIQUES	149 F	22,71€
JEJA122	PETITS ROBOTS MOBILES	128 F	19,51€
JEO71	RECYCLAGE DES EAUX DE PLUIE	149 F	22,71€
JEJA094	TÉLÉCOMMANDES	149 F	22,71€

TÉLÉPHONIE CLASSIQUE ET MOBILE

JEJ71	LE TÉLÉPHONE	290 F	44,21€
JEJ22	MONTAGES AUTOUR D'UN MINITEL	140 F	21,34€
JEJ43	MONTAGES SIMPLES POUR TÉLÉPHONE	134 F	20,43€
JEJA134	TÉLÉPHONES PORTABLES ET PC	198 F	30,18€

MÉTÉO

JEJ16	CONSTRUIRE SES CAPTEURS MÉTÉO	118 F	17,99€

UNIVERSITAIRES ET INGÉNIEURS

JEJA147	AMPLIFICATEURS ET OSCILLATEURS MICRO-ONDES	202 F	30,79€
JEJA148	COMPRENDRE ET APPLIQUER L'ÉLECTROCINÉTIQUE ..	95 F	14,48€
JEJA146	DÉTECTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE	335 F	51,07€
JEJA149	ÉLECTRICITÉ ÉLECTRONIQUE	148 F	22,56€
JEJA140	ÉLECTROTECHNIQUE	95 F	14,48€
JEJA142	EXERCICES D'ÉLECTRONIQUE	162 F	24,70€
JEJA135	LA FIBRE OPTIQUE	256 F	39,03€
JEJA137	LES FILTRES ÉLECTRONIQUES DE FRÉQUENCE	202 F	30,79€
JEJA144	LES FILTRES NUMÉRIQUES	309 F	47,11€
JEJA139	LES TÉLÉCOMMUNICATIONS PAR FIBRE OPTIQUE ..	395 F	60,22€
JEJA150	MACHINES ÉLECTRIQUES/ÉLECT. DE PUISSANCE ..	150 F	22,87€
JEJA138	MATHÉMATIQUES POUR L'ÉLECTRONIQUE	160 F	24,39€
JEJA143	PHYSIQUE DES SEMICONDUCTEURS ET COMP.	315 F	48,02€
JEJA136	RADIOFRÉQUENCES ET TÉLÉCOM. ANALOGIQUES ..	149 F	22,71€
JEJA145	TECHNIQUE DU RADAR CLASSIQUE	369 F	56,25€

INTERNET ET RÉSEAUX

JEO66	CRÉER MON SITE INTERNET SANS SOUFFRIR	60 F	9,15€
JEQ04	LA MÉTHODE LA PLUS RAPIDE POUR PROG EN HTML	129 F	19,67€
JEL18	LA RECHERCHE SUR L'INTERNET ET L'INTRANET	243 F	37,05€

INFORMATIQUE

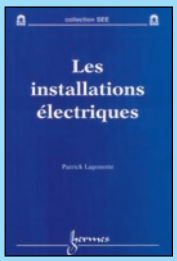
JEO36	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN BASIC	249 F	37,96€
JEO42	AUTOMATES PROGRAMMABLES EN MATCHBOX	269 F	41,01€
JEJA102	BASIC POUR MICROCONTRÔLEURS ET PC	225 F	34,30€
JEJ87	CARTES À PUCE	225 F	34,30€
JEJ88	CARTES MAGNÉTIQUES ET PC	198 F	30,18€
JEO54	COMPILATEUR CROISÉ PASCAL	450 F	68,60€



RÉF. JEJ025-4
PRIX 169 F
VIDÉO, TÉLÉVISION



RÉF. JEJA077
PRIX 230 F
INFORMATIQUE



RÉF. JEL16
PRIX 328 F
ÉLECTRICITÉ



RÉF. JEJA134
PRIX 198 F
TÉLÉPHONIE



RÉF. JCD023-2
PRIX 119 F
CD-ROM

JEJA131	GUIDE DES PROCESSEURS PENTIUM	198 F	30,18€
JEM20	HISTOIRE DE L'INFORMATIQUE	200 F	30,49€
JEJA020	INSTRUMENTATION VIRTUELLE POUR PC	198 F	30,18€
JEP12	INTRODUCTION À L'ANALYSE STRUCTURÉE	170 F	25,92€
JEJA024	LA LIAISON SÉRIE RS232	230 F	35,06€
JEM19	LA PRATIQUE DU MICROPROCESSEUR	160 F	24,39€
JEO45	LE BUS SCSI	249 F	37,96€
JEQ02	LE GRAND LIVRE DE MSN	165 F	25,15€
JEO40	LE MANUEL DU BUS I2C	259 F	39,49€
JEJA084	LOGICIEL DE SIMULATION ANALOG. PSPICE 5.30 ..	298 F	45,43€
JEJA055	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC ET MAC	215 F	32,78€
JEJA056	MAINTENANCE ET DÉPANNAGE PC WINDOWS 95 ..	230 F	35,06€
JEJA077	PC ET ROBOTIQUE	230 F	35,06€
JEJA078	PC ET TÉLÉMESURES	225 F	34,30€
JEO79	RACCOURCIS CLAVIERS OFFICE 2000	60 F	9,15€
JEO73	TOUTE LA PUISSANCE DE C++	229 F	34,91€
JEO78	TOUTE LA PUISSANCE JAVA	229 F	34,91€

ÉLECTRICITÉ

JEJA003	ÉLECTRICITÉ PRATIQUE	118 F	17,99€
JEO81	LES APPAREILS ÉLECTRIQUES DOMESTIQUES	149 F	22,71€
JEL16	LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	328 F	50,00€
JEJA101	SCHÉMA D'ÉLECTRICITÉ	72 F	10,98€

MODÉLISME

JEJ17	ÉLECTRONIQUE POUR MODÉL. RADIOCOMMANDÉ	149 F	22,71€

CB

JEJ05	MANUEL PRATIQUE DE LA CB	98 F	14,94€
JEJA079	PRATIQUE DE LA CB	98 F	14,94€

ANTENNES

JEM15	LES ANTENNES	420 F	64,03€

ÉMISSION - RÉCEPTION

JEJA130	400 NOUVEAUX SCHÉMAS RADIOFRÉQUENCES	248 F	37,81€
JEJA132	ÉLECTONIQUE APPLIQUÉE AUX HF	338 F	51,53€

2 - LES CD-ROM

JCD036	DATA BOOK : CYPRESS	120 F	18,29€
JCD037	DATA BOOK : INTEGRATED DEVICE TECHNOLOGY	120 F	18,29€
JCD038	DATA BOOK : ITT	120 F	18,29€
JCD039	DATA BOOK : LIVEARVIEW	120 F	18,29€
JCD040	DATA BOOK : MAXIM	120 F	18,29€
JCD041	DATA BOOK : MICROCHIP	120 F	18,29€
JCD042	DATA BOOK : NATIONAL	140 F	21,34€
JCD043	DATA BOOK : SGS-THOMSON	120 F	18,29€
JCD044	DATA BOOK : SIEMENS	120 F	18,29€
JCD045	DATA BOOK : SONY	120 F	18,29€
JCD046	DATA BOOK : TEMIC	120 F	18,29€
JCD022	DATATHÈQUE CIRCUITS INTÉGRÉS	229 F	34,91€
JCD035	E-ROUTER	229 F	34,91€
JCD052	ÉLECTRONIQUE	115 F	17,53€
JCD030	ELEKTOR 95	320 F	48,78€
JCD031	ELEKTOR 96	267 F	40,70€
JCD032	ELEKTOR 97	267 F	40,70€
JCD053	ELEKTOR 99	177 F	26,98€
JCD024	ESPRESSO	117 F	17,84€
JCD054	FREEWARE & SHAREWARE 2000	177 F	26,98€
JCD048	L'EUROPE VUE DE L'ESPACE	199 F	30,34€
JCD049	LA FRANCE VUE DE L'ESPACE	249 F	37,96€
JCD050	LES ÉTATS-UNIS VUS DE L'ESPACE	249 F	37,96€
JCD023-1	PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 1	119 F	18,14€
JCD023-2	PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 2	119 F	18,14€
JCD023-3	PLUS DE 300 CIRCUITS VOLUME 3	119 F	18,14€
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€
JCD026-4	THE ELEKTOR DATASHEET COLLECTION	117 F	17,84€

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE SRC / ÉLECTRONIQUE MAGAZINE

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

Catalogue ÉLECTRONIQUE avec, entre autres, la description détaillée de chaque ouvrage, contre 4 timbres à 3 F

Photos non contractuelles. Tarif au 01.01.2000 valable pour le mois de parution, sauf erreur ou omission. Cette publicité annule et remplace toutes les précédentes.
SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES •
• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES CONSACRÉS À L'ÉLECTRONIQUE • COMMANDE SÉCURISÉE •

BON DE COMMANDE LIBRAIRIE

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

CONDITIONS DE VENTE :

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

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

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

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

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

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

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

DÉSIGNATION	RÉF.	QTÉ	PRIX UNIT.	S/TOTAL

☐ **JE COMMANDE ET J'EN PROFITE POUR M'ABONNER**
JE REMPLIS LE BULLETIN SITUÉ AU VERSO ET JE BÉNÉFICIE IMMÉDIATEMENT DE LA REMISE DE 5 % SUR TOUT LE CATALOGUE D'OUVRAGES TECHNIQUES ET DE CD-ROM
☐ **JE SUIS ABONNÉ, POUR BÉNÉFICIER DE LA REMISE DE 5%, JE JOINS OBLIGATOIREMENT MON ÉTIQUETTE ADRESSE**

SOUS-TOTAL _____

☐ **REMISE-ABONNÉ** x 0,95

SOUS-TOTAL ABONNÉ _____

+ PORT* _____

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

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

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

TOTAL : _____

☐ **DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE**
description détaillée de chaque ouvrage (envoi contre 4 timbres à 3 F)

Je joins mon règlement à l'ordre de SRC
chèque bancaire ☐ chèque postal ☐ mandat ☐

CB ☐ **JE PAYE PAR CARTE BANCAIRE** _____

Date d'expiration _____

Signature ▷

Date de commande _____

Ces informations sont destinées à mieux vous servir.
Elles ne sont ni divulguées, ni enregistrées en informatique.

VEUILLEZ ECRIRE EN MAJUSCULES SVP, MERCI.

NOM : _____ **PRÉNOM :** _____

ADRESSE : _____

_____

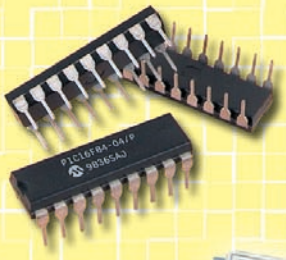
CODE POSTAL : _____ **VILLE :** _____

ADRESSE E-MAIL : _____

TÉLÉPHONE (Facultatif) **:** _____

01/2001

• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES •
• TOUT LE CATALOGUE LIBRAIRIE SUR LIVRES-TECHNIQUES.COM • LES DESCRIPTIONS DE PLUS DE 600 OUVRAGES CONSACRÉS À L'ÉLECTRONIQUE • COMMANDE SÉCURISÉE •



ABONNEZ VOUS



à



ELECTRONIQUE

ET LOISIRS magazine

LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS





et



profitez de vos privilèges !

5% **de remise** sur tout le catalogue d'ouvrages techniques et de CD-ROM.

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

* pour un abonnement de deux ans uniquement. (délai de livraison : 4 semaines)

OUI, Je m'abonne à ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine — LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS **A PARTIR DU N°** ____

E020

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

Adresser mon abonnement à : Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Adresse e-mail : _____

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 FRANCE

❑ **6 numéros** (6 mois) au lieu de 174 FF en kiosque, **soit 38 FF d'économie** — **136FF** 20,73€

❑ **12 numéros** (1 an) au lieu de 348 FF en kiosque, **soit 92 FF d'économie** — **256FF** 39,03€

❑ **24 numéros** (2 ans) au lieu de 696 FF en kiosque, **soit 200 FF d'économie** — **496FF** 75,61€

Pour un abonnement de 2 ans, cochez la case du cadeau désiré.

TARIFS CEE/EUROPE

❑ **12 numéros** (1 an) — **306FF** 46,65€

DOM-TOM/ETRANGER : NOUS CONSULTER

1 CADEAU au choix parmi les 5

POUR UN ABONNEMENT DE 2 ANS

Gratuit :

❑ Une torche de poche
❑ Un outil 7 en 1
❑ Une pince à dénuder

Avec 24 FF uniquement en timbres :

❑ Un multimètre
❑ Un fer à souder



Photos non contractuelles

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

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

TELECOMMANDE ET SECURITE

RADIOCOMMANDE 32 CANAUX PILOTEE PAR PC



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

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

TX ET RX CODES MONOCANAL (de 2 a 5 km)

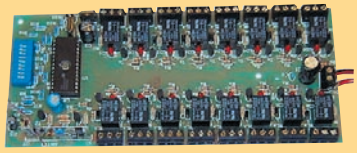


Pour radiocommande. Très bonne portée. Le nouveau module AUREL permet, en champ libre, une portée entre 2 et 5 km. Le système utilise un circuit intégré codeur MM53200 (UM86409). Décrit dans ELECTRONIQUE n° 1.

FT151K .....Emetteur en kit.....220 F
FT152K .....Récepteur en kit.....180 F
FT151M .....Emetteur monté .....250 F
FT152M .....Récepteur monté .....210 F



RECEPTEUR 433,92 MHZ 16 CANAUX

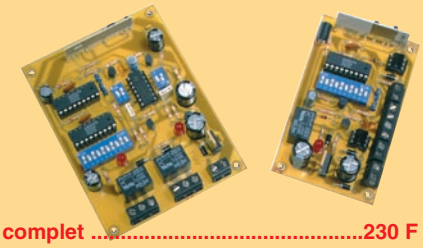


Ce récepteur fonctionne avec tous les émetteurs type MM53200, UM86409, UM3750, comme le FT151, FT270, TX3750/2C.

FT90/433.....Récepteur complet en kit .....590 F

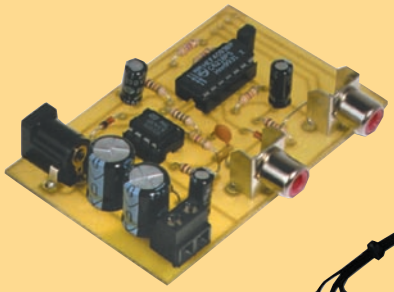
UN SYSTEME DE RADIOCOMMANDE UHF LONGUE PORTEE

Il comporte deux canaux avec codage digital et des sorties sur relais avec la possibilité d'un fonctionnement bistable ou monostable.
Alimentation 12 V.



FT310 .....Emetteur complet .....230 F
FT311 .....Récepteur complet .....280 F

UNE VIDEO-SURVEILLANCE SANS FIL A COMMANDE PAR DETECTEUR P.I.R. ET LIAISON 2,4 GHZ



Voici un système de surveillance sans fil, réalisé à l'aide d'une caméra vidéo spéciale, équipée d'un détecteur de mouvement, reliée à un émetteur 2,4 GHz. À l'approche d'une personne, un détecteur P.I.R. active la caméra et commande la transmission de l'image. Un circuit de commutation relié d'une part à un récepteur et d'autre part à un téléviseur coupe automatiquement le programme en cours pour afficher l'image filmée par la caméra vidéo.





FT332 .....Kit complet .....125 F
BN/PIR .....Détecteur P.I.R. .....1 050 F

FR135 .....Emetteur 2,4 GHz.....690 F
FR137 .....Récepteur 2,4 GHz.....890 F

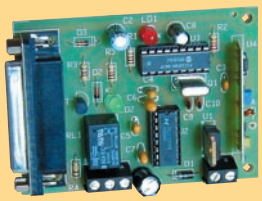
CLE DTMF 4 OU 8 CANAUX



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

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

TOP SECRET : UN DECODEUR DE TELECOMMANDES POUR PC



Cet appareil permet de visualiser sur l'écran d'un PC l'état des bits de codage, donc le code, des émetteurs de télécommande standards basés sur le MM53200 de National Semiconductor et sur les MC145026, 7 ou 8 de Motorola, transmettant sur 433.92 MHz. Le tout fonctionne grâce à une interface reliée au port série RS232-C du PC et à un simple logiciel en QBasic.

FT255/K .....Kit complet avec log. .....270 F
FT255/M .....Kit monté avec log. .....360 F

TX / RX 4 CANAUX A ROLLING CODE





Système de télécommande à code aléatoire et tournant. Chaque fois que l'on envoie un signal, la combinaison change. Avec ses 268 435 456 combinaisons possibles le système offre une sécurité maximale.

RX433RR/4
Récepteur monté avec boîtier .....420 F
TX433RR/4
Emetteur monté .....212 F

TELECOMMANDES CODEES 2 ET 4 CANAUX

Emetteurs à quartz 433,92 MHz homologués CE. Type de codage MM53200 avec 4096 combinaisons possibles. Disponible en 2 et 4 canaux. Livré monté avec piles.



TX3750/2C .....Emetteur 2 canaux .....190 F
TX3750/4C .....Emetteur 4 canaux .....250 F

UNE TELECOMMANDE 2 CANAUX A ROLLING CODE

Récepteur à auto-apprentissage, basé sur le système de codage Keeloq de Microchip. Il dispose de deux sorties sur relais qui peuvent fonctionner en mode monostable ou à impulsions.



FT307
Kit récepteur complet .....190 F
TX-MINIRR/2 .....Télécommande 2 canaux .....130 F

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

SRC pub 02 99 42 52 73 12/2000

COMELEC
ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex
Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

Un système d'alarme UHF 2 zones sans fil et entièrement autonome

2ème partie

Après la centrale, présentée le mois dernier, nous poursuivons la description de notre système d'alarme sans fil à piles en présentant, cette fois, le module d'affichage de l'état de la centrale et la sirène entrant en fonction en cas d'alarme.



Dans cet article, nous allons nous attacher particulièrement au module d'affichage de l'état de l'alarme et au système d'avertissement sonore.

Le module d'affichage de l'état de l'alarme

Un module déporté d'affichage, situé près de la porte d'entrée de l'habitation ou du local où est installé le système d'alarme, permet de connaître à chaque instant son état (activé ou désactivé) et la ou les zones éventuellement en fonction. Ainsi, il est possible de vérifier si le signal envoyé avec la télécommande a bien été reçu ou s'il faut recommencer car la commande n'a pas abouti ou a provoqué une action différente de celle attendue.

Les indications données par l'afficheur à 2 LED, sont également utiles à ceux qui ont une mémoire quelque peu défaillante ! En effet, en cas d'oubli, un coup d'œil à l'afficheur évitera de déclencher l'alarme inopinément.

Le module d'affichage de l'état de l'alarme est équipé d'un récepteur radio. Il est alimenté directement par le secteur 220 volts. Chose très pratique, vu que ses dimensions réduites permettent sa mise en place dans un boîtier électrique à encastrer.

L'afficheur, en tant que tel, comporte seulement 2 LED, une rouge et une verte. Les diverses combinaisons permettent de disposer de toutes les informations voulues.

L'afficheur peut être installé pratiquement n'importe où. La seule limitation est la distance qui le sépare de la centrale et qui ne doit pas excéder une cinquantaine de mètres en absence d'obstacles et une trentaine de mètres s'il y a des cloisons. Un essai sera le bienvenu.

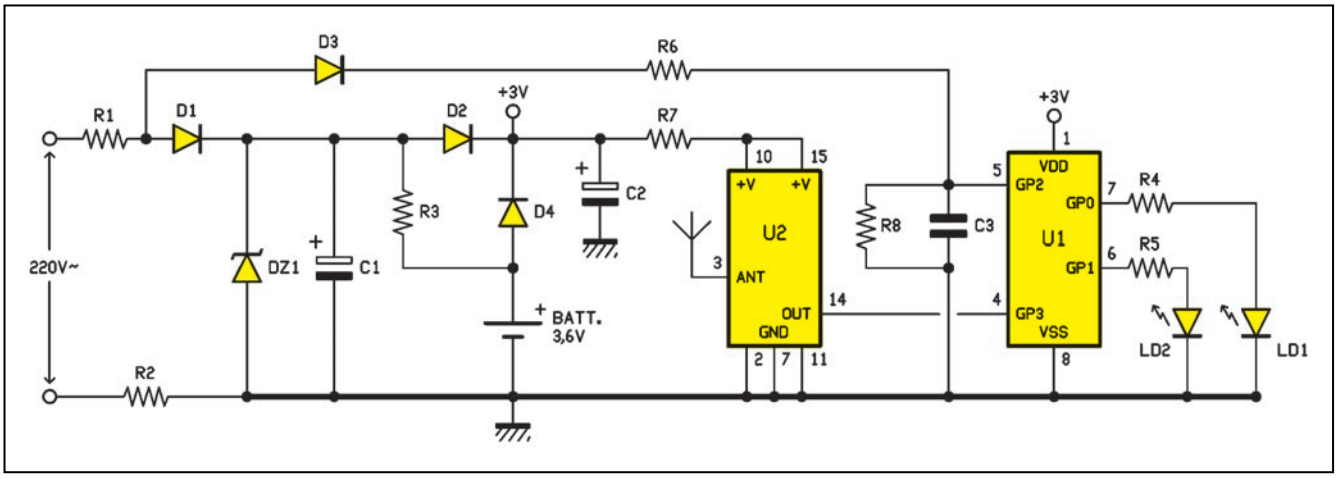


Figure 1 : Schéma électrique du module d'affichage.

Le module d'affichage, reçoit de la centrale les messages à visualiser. Ces messages présentent une structure complexe, qui rend la logique pratiquement insensible aux perturbations et aux codes d'éventuels appareils opérant dans les parages.

L'alimentation est directement fournie par le secteur, avec une petite batterie rechargeable de 3,6 volts qui permet de s'affranchir d'éventuelles pannes du secteur.

Le schéma électrique du module d'affichage donné en figure 1 met en évidence la présence d'un récepteur hybride (4M30RR04SF, déjà utilisé dans la centrale) et d'un microcontrôleur auquel est confié le soin de coordonner l'activité du dispositif.

Le circuit est complété par une section d'alimentation qui prélève du secteur le peu de courant nécessaire pour garantir le fonctionnement normal de la logique et pour maintenir en charge la petite batterie de 3,6 volts.

Cette batterie permet le fonctionnement normal du module même en l'absence du secteur.



Voyons chaque élément en particulier, en commençant par le module hybride que nous connaissons déjà, pour l'avoir employé dans la centrale.

Il s'agit du module 4M30RR04SF, un récepteur à super réaction et à basse consommation (400 A sous 3 volts d'alimentation) accordé sur 433,92 MHz.

Il est équipé d'un démodulateur d'amplitude et d'un étage d'entrée à bande étroite (±300 kHz).

Celui-ci, reçoit la radiofréquence par l'intermédiaire de l'antenne (dans notre cas, un morceau de fil de cuivre rigide, d'une longueur de 17 cm), connectée à la broche 3.

S'il s'agit d'une porteuse modulée à l'aide de niveaux logiques, ils sont restitués sur la broche 14.

Le microcontrôleur U2, un PIC12CE674 préprogrammé, lit les impulsions, par l'intermédiaire de la ligne GP3 et effectue une première comparaison avec ce qui est sauvegardé dans l'EEPROM et qui a été acquis durant la phase d'apprentissage.

Il nous faut ouvrir une parenthèse, pour dire qu'après la première mise en service, l'afficheur n'est pas en mesure de recevoir les commandes de la centrale, à moins d'avoir appris au moins une transmission provenant de celle-ci.

Une fois le format acquis, chaque message d'état successif, produit les indications relatives des LED.

Pour comprendre à fond le principe, il faut préciser que la centrale émet divers messages radio mais tous sont caractérisés par le même format : 6 octets distincts pour le système, plus 1 contenant la commande proprement dite.

Ce dernier peut être, en fonction de la situation, l'activation ou la mise à zéro immédiate de l'avertisseur (sirène), l'indication d'alarme au repos, zone 1 active, les deux zones actives, etc. Il y a donc deux groupes de messages, l'un destiné à produire les signalisations en alarme et l'autre directement à l'afficheur.

Le format étant identique pour les deux groupes de messages, en apprentissage on peut intercepter indifféremment un groupe ou l'autre. Par la suite, en utilisation normale, l'afficheur ne répondra qu'aux commandes dans lesquelles le dernier octet exprimera les valeurs correspondant aux informations sur l'état de la centrale et non à celles relatives à la gestion de la sirène ou éventuellement du transmetteur téléphonique.

Pour déterminer le moment propice pour procéder à l'auto-apprentissage, le programme du microcontrôleur teste continuellement l'état de la ligne GP2, polarisée par une tension continue fabriquée à partir de la tension 220 volts du secteur.

Tant que le secteur est présent, le potentiel délivré par l'alimentation passe à travers la diode D3 et la résistance R6 et rejoint la broche 5 du microcontrôleur, polarisant cette dernière avec environ 3 volts.

En cas de coupure du secteur, cette même broche 5 passe rapidement au 0 logique et reste dans cet état jusqu'au retour de la tension du secteur, elle commute alors du 0 logique au 1 logique.

C'est réellement cette tension qui permet le déclenchement : en fait, le programme active une routine d'apprentissage exactement à la suite du passage 0/1 sur la ligne GP2.

La première action procède à l'extinction des deux LED, indiquant à l'utilisateur que l'afficheur est prêt à recevoir un signal du format nécessaire à la synchronisation.

Dès que la centrale émet un des messages d'état ou d'alarme, le microcontrôleur le déchiffre et en extrait le bloc distinctif de 6 bits, le sauvegardant ensuite dans la mémoire EEPROM.

A cet instant, LD1 et LD2 clignotent alternativement quelques instants, puis se disposent en fonction du contenu du message reçu.

Si le message concerne l'état de la centrale, alors elles repassent dans la condition précédant l'auto-apprentissage.

Notez que pour forcer l'envoi d'un signal de la centrale (il est clair qu'il n'est pas possible d'attendre que cela se produise seul...), il suffit d'actionner simplement la télécommande. Cela non pas parce que le module d'affichage peut décoder la transmission de la télécommande (le standard est celui du Motorola MC145xx) mais parce que chaque changement dans l'état du système (comme la désactivation de la zone 1 active, l'activation d'une zone seule à la zone 1 plus la zone 2, etc.) produit un message direct destiné au module d'affichage.

L'auto-apprentissage est automatique afin de simplifier l'utilisation et pour éviter des interventions de la part de l'utilisateur, chose qui serait, par-dessus tout, peu commode, compte tenu que le module d'affichage est normalement monté dans le boîtier électrique fixé dans un mur !

En outre, le choix de l'instant suivant le retour de la tension du secteur nous a semblé le meilleur choix et pratiquement le seul possible.

Dans la pratique, cela ne constitue pas un problème et n'engendre la perte d'aucune donnée ni de message transmis par la centrale.

En fait, si le secteur est manquant, la batterie garantit un fonctionnement régulier en réception durant environ 30 heures et la visualisation de l'état de l'installation chaque fois qu'il change à la suite d'un ordre de l'utilisateur donné par l'intermédiaire de la télécommande.

Supposons que le microcontrôleur ait déjà en mémoire la structure des codes de communication et voyons ce qu'il advient lorsqu'arrive une porteuse radio.

Le microcontrôleur analyse les données démodulées et, si celles-ci sont à un format compatible avec celui précédemment appris et sauvegardé en mémoire, il poursuit et extrait le dernier octet contenant le numéro de la signalisation.

Si par contre, il s'agit d'autres informations (exemple une trame envoyée par la télécommande), la procédure est abandonnée et le programme se remet en situation d'attente de l'arrivée de nouvelles données sur la broche 4.

Supposons avoir déchiffré le format correct. Le microcontrôleur lit les 8 derniers bits et procède en conséquence.

Si ceux-ci expriment un des 3 messages d'état (centrale active en zone 1, l'ensemble des zones actives, système désactivé), le code respectif est élaboré et détermine la mise à jour de la signalisation lumineuse, suivant l'ordre énuméré dans le tableau de la figure 5.

Si, par contre, le dernier octet est une commande directe aux avertisseurs, le

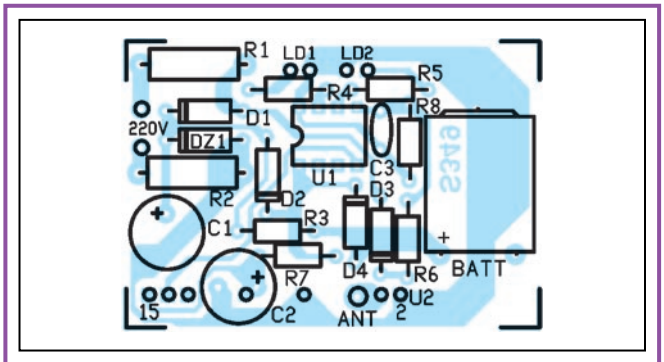


Figure 2 : Schéma d'implantation des composants du module d'affichage.

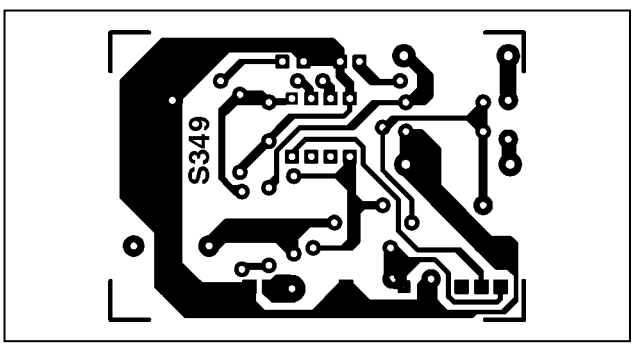


Figure 4 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du module d'affichage.

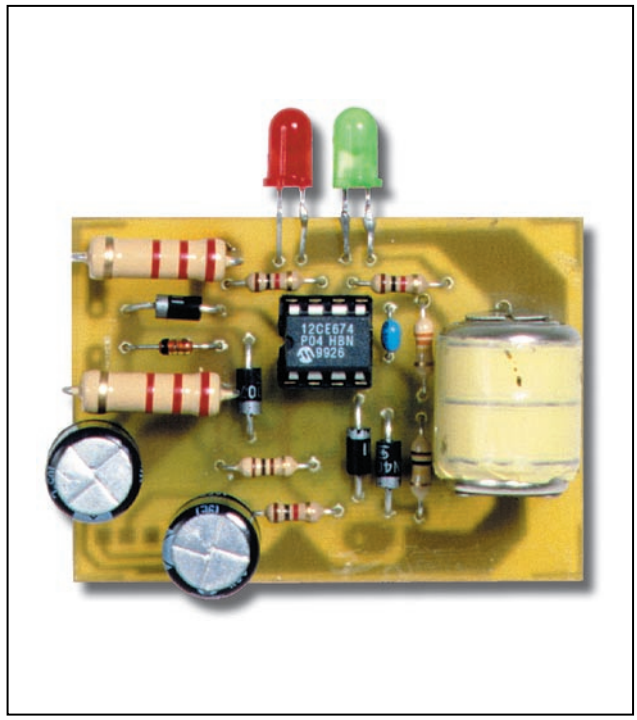


Figure 3 : La petite taille du circuit imprimé du module d'affichage lui permet d'être inséré à l'intérieur d'un boîtier électrique mural. Sa face avant pourra être un simple cache-prise percé de deux trous de diamètre 3 ou 5 millimètres pour recevoir les deux LED.



Figure 5 : L'état de l'alarme est représenté à chaque instant par l'état des deux diodes LED. Elles mettent également en évidence la condition de retour du secteur après une coupure de ce dernier et l'apprentissage du premier message transmis par l'unité centrale consécutif au retour du secteur. Les signalisations respectives sont représentées dans le tableau ci-dessus.

LED verte clignotante	Voie libre : on peut entrer dans les locaux car l'alarme est hors service.
LED verte et rouge clignotantes	Alarme active en zone 1 : L'accès n'est autorisé que dans les locaux en zone 2.
LED rouge clignotante	Stop : Système complètement en service (zones 1 et 2 sous alarme).
LED rouge et verte clignotant alternativement	Un nouveau code a été appris à la suite de la première mise en service ou du retour du secteur après une coupure.

microcontrôleur abandonne la procédure et s'apprête à la réception d'un niveau signal radio.

Notez que lorsque l'afficheur reçoit un message d'état, à la suite du retour du secteur (après une coupure ne dépassant pas 30 heures), la signalisation adéquate apparaît après le clignotement des deux LED, qui, comme nous l'avons déjà vu, indiquent l'auto-apprentissage du format contenu dans le message même.

Rappelez-vous aussi que, si le secteur 220 volts venait à manquer durant une période supérieure à 30 heures et que la batterie soit déchargée, le microcontrôleur perdra la mémoire de l'état de la centrale et les deux LED seront éteintes.

Dès que la centrale est de nouveau remise en service, l'affichage émet un clignotement (environ 1 seconde) de la LED rouge LD1 et de la LED verte LD2.

Cette situation, indique à l'utilisateur que le système a été remis à zéro en raison d'une coupure secteur de longue durée.

Il convient alors de procéder à un nouvel auto-apprentissage, comme si l'on se trouvait au moment de la première mise en service du circuit.

Le dispositif, tire son alimentation directement du secteur 220 volts, sans transformateur. La prudence est donc de mise.

Du côté technique, l'alimentation n'est autre qu'un redresseur demi-alternance avec un circuit limiteur de pics, filtrage et batterie tampon.

Dans le détail, nous voyons que la tension du secteur est redressée par la diode D1, sur la cathode de laquelle nous retrouvons les impulsions sinusoïdales à la fréquence de 50 Hz (celles du secteur...), dont l'amplitude est déterminée par la diode zener DZ1 de 3,6 volts.

Les résistances R1 et R2, maintiennent le courant consommé à une valeur non destructive pour DZ1. Elles contribuent à baisser le potentiel de la ligne de masse.

Le condensateur électrolytique C1, nivelle les 3,6 volts obtenus, de façon à filtrer les parasites et les résidus d'alternances, conditions essentielles afin que le microcontrôleur fonctionne avec précision.

La résistance R3, transmet le faible courant utilisé pour le maintien de la charge de la petite batterie de sauvegarde. D4 permet à cette même batterie d'alimenter le récepteur et le microcontrôleur dans les périodes où le secteur est absent.

D3, R6, R8 et C3, appartiennent, en un certain sens, eux aussi à l'alimentation, car c'est le réseau employé pour faire détecter au microcontrôleur la présence ou l'absence des 220 volts.

La réalisation du module d'affichage

Pour construire le module d'affichage, il vous faudra réaliser ou vous procurer le circuit imprimé donné en figure 4. Vous devrez également disposer de tous

Liste des composants du module d'affichage

R1, R2	=	3,3 kΩ 2 W
R3	=	100 Ω
R4, R5	=	1 kΩ
R6	=	100 kΩ
R7	=	1 kΩ
R8	=	330 kΩ
C1	=	470 µF 16 V électrolytique
C2	=	470 µF 16 V électrolytique
C3	=	100 nF multicouche
D1,D2, D3,D4	=	Diode 1N4007
DZ1	=	Diode zener 3,6V
U1	=	µC PIC12C674 préprogr. MF349
U2	=	Module Aurel RX4M30RR04SF
LD1	=	LED rouge 5 mm
LD2	=	LED verte 5 mm
BATT	=	batterie recharg. pour ci 3,6 V - 70 mA

Divers :

1	Support 2 x 4 broches
17	cm de fil de cuivre émaillé 10 à 12/10
1	Circuit imprimé S349

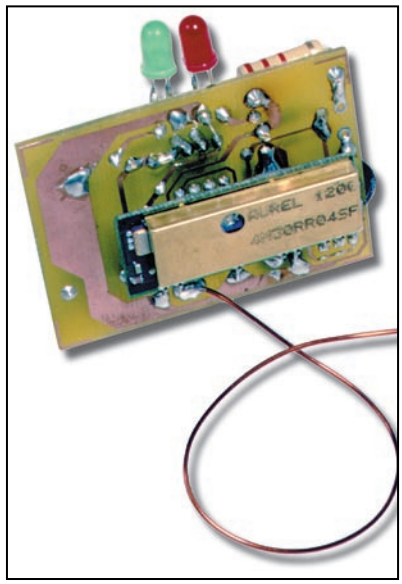


Figure 6 : Vue du module d'affichage du côté pistes du circuit imprimé. Pour réduire les dimensions du dispositif, le module de réception Aurel a été monté du côté cuivre. Le module hybride est un modèle à basse consommation (à peine 400 µA), en mesure de fonctionner avec une tension de 3 volts. Comme antenne, nous avons utilisé un morceau de fil qui pourra être enroulé contre le boîtier électrique.

les composants donnés dans la liste, y compris le microcontrôleur préprogrammé.

Montez les composants sur le circuit imprimé en partant des plus bas (diodes, résistances, etc.) pour terminer par les plus hauts (condensateurs électrolytiques, etc.). Montez le microcontrôleur sur son support en dernier lieu.

Côté pistes, soudez le module Aurel U2 en veillant à ce qu'aucun contact indésirable ne puisse s'établir avec les pistes du circuit imprimé.

Pour vous aider dans cette réalisation, reportez-vous au schéma d'implantation des composants de la figure 2 et aux photos des figures 3 et 6. La figure 7 donne une idée du montage terminé, inséré dans un boîtier pour deux modules électriques (1 cache qui portera les 2 LED et une prise électrique normale destinée à "tromper l'ennemi" !).

Les soudures terminées, contrôlez avec attention que chaque composant soit à sa place et soit de la bonne valeur.

Les résistances R1 et R2 de 2 watts devront pouvoir dissiper une certaine chaleur. Elles seront donc montées à une distance de 10 à 15 mm du circuit imprimé. Toutefois, ne dépassez pas la hauteur de la batterie.

Comme nous vous l'avons déjà dit, vous pouvez monter le module d'affichage à l'intérieur d'un boîtier électrique double (Legrand ou autre). Un résultat possible est visible en figure 6, page 65 du numéro 19 de la revue.

A la mise en service, vérifiez que les deux LED clignotent brièvement, puis s'éteignent.

A partir de ce moment, l'afficheur est prêt pour se synchroniser avec le système. Donc, vous pouvez forcer la transmission d'un message à partir de la centrale en changeant l'état de fonctionnement, à l'aide de la télécommande, par exemple.

La réception du format d'apprentissage sera confirmée par un clignotement rapide alterné des deux LED, puis le module sera immédiatement verrouillé sur l'alarme et en montrera l'état actuel.

Le système d'avertissement sonore

Lui aussi est sans fil et fonctionne donc avec des piles. Oui, vous avez bien lu, avec des piles !

Il est vrai que cela peut paraître étrange, mais le système déjà expérimenté pour l'unité de base, peut très bien s'appliquer dans ce cas aussi. Et ce malgré que notre sirène soit équipée d'un transducteur magnétodynamique, dont le fonctionnement requiert un courant de plusieurs ampères.

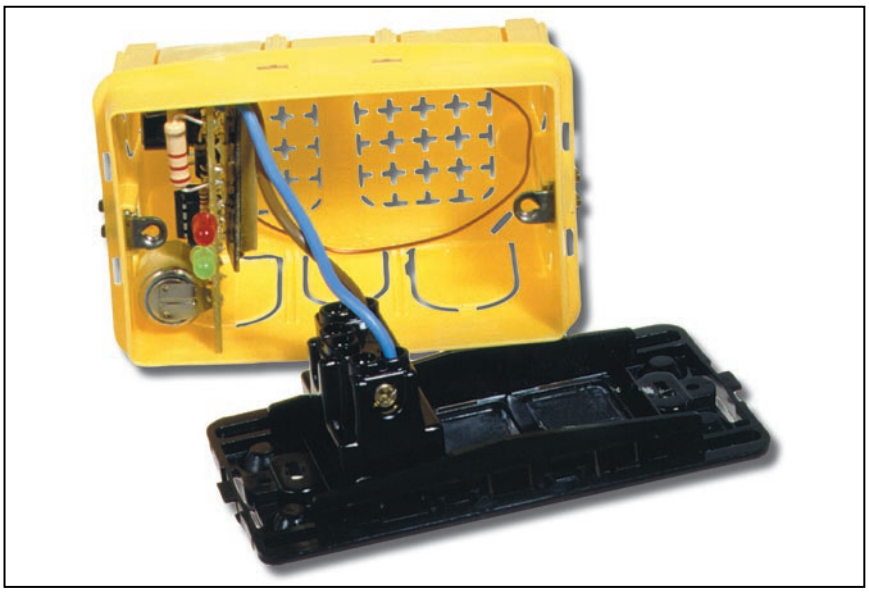


Figure 7 : Le montage à l'intérieur d'un boîtier électrique double à encastrer. Notez l'antenne sur le fond et les deux LED de signalisation orientées vers l'extérieur. Le cache du boîtier est percé en correspondance des deux LED. Tout est possible pour la discrétion : ajouter une prise électrique par exemple. La petite batterie tampon garantit le fonctionnement du circuit, même en cas de coupure secteur.

La solution est très simple, il suffit d'utiliser de robustes piles torche (R20), pour pouvoir compter sur de notables pics d'amplitude.

Aucun problème en ce qui concerne la durée. En effet, on suppose que la sirène ne fonctionnera que durant des périodes relativement brèves et, ainsi, sa consommation dans le temps sera négligeable par rapport à la capacité des piles.

Dans le schéma électrique de la figure 8, nous pouvons voir le bloc des piles, un récepteur radio intégré (U1), le microcontrôleur (U2) et le driver de puissance avec son transducteur magnétodynamique.

Le fonctionnement de l'appareil est entièrement géré par le microcontrôleur, un PIC12CE674 Microchip programmé en conséquence.

Voyons donc les divers blocs, en partant du récepteur qui utilise le même module hybride que l'afficheur et la centrale, le module Aurel RX4M30RR04SF.

Malgré que ce ne soit pas un récepteur superhétérodyne, ce module hybride présente une bonne sélectivité, grâce à un filtre d'antenne qui réduit la bande passante à 600 kHz (±300 kHz).

Le cœur du système est sans conteste le microcontrôleur, programmé pour effectuer les diverses fonctions que nous allons décrire.

Commençons par la routine de contrôle du récepteur hybride, en disant qu'elle permet la réduction de la consommation moyenne de la totalité du circuit à seulement 200 µA. Evidemment, sans compter le déclenchement de la sirène elle-même qui, à elle seule, demande un supplément d'environ 2,5 ampères (toutefois pris sur une autre pile).

Au repos, la consommation totale sur le bloc de 3 volts "BAT1" est de 200 µA/h. Par contre, sur les piles qui servent d'alimentation de puissance, il n'est pas consommé un seul microampère.

Cela est obtenu grâce au programme principal du microcontrôleur qui met le récepteur en fonction durant une période de 0,5 seconde après 1,5 seconde de pause, l'alimentant par un signal rectangulaire ayant une période de 2 secondes avec un niveau haut de 0,5 seconde et bas de 1,5 seconde.

La centrale de notre alarme, en fonctionnement normal, reçoit et transmet des messages qui sont de deux catégories : les entrants et les sortants.

Les messages entrants sont au format Motorola MC1450xx car ils proviennent de la télécommande et des capteurs sans fils, tous codés selon ce standard.

Les messages sortants sont synthétisés sur la base d'un algorithme propriétaire capable de garantir une sécurité élevée.

A leur tour, les messages transmis par la centrale sont subdivisés en deux types, les messages d'état et les messages d'alarme.

Les messages d'état sont directs à l'afficheur déporté et communiquent l'état du système (au repos, avec la zone 1 active, les deux zones armées).

Les messages d'alarme vont, par contre, actionner ou mettre à zéro les avertisseurs sans fil (sirène, transmetteur téléphonique, GSM, etc.).

Le tableau ci-dessus, rappelle les signaux échangés dans le système.

Le format des messages sortant (état et commandes des activateurs) est composé d'une section identifiée par 6 caractères (6 octets) plus 8 bits (dernier octet) contenant la valeur binaire qui exprime la signification, en fait, le type de signalisation.

Il est prévu diverses combinaisons du dernier octet, correspondant à des messages spécifiques et chacun d'eux est illustré dans le tableau.

MESSAGE	DIRECTION	DESCRIPTION
Télécommande	mini TX >> centrale	Code Motorola transmis par la télécommande pour changer l'état (repos, zone 1 ou les deux zones armées) du système.
Capteur en alarme	capteurs sans fils >> centrale	Code Motorola envoyé par les capteurs lorsqu'ils sont déclenchés.
Etat de l'alarme	centrale >>> module afficheur	Code propriétaire transmis par la centrale, pour faire visualiser à l'afficheur déporté la condition du système. Part à chaque changement d'état, ordonné à partie de la télécommande.
Activation des avertisseurs	Centrale >> sirène	Code propriétaire transmis par la centrale pour faire retentir la sirène et éventuellement le transmetteur téléphonique.
Reset avertisseurs	Centrale >> sirène	Code propriétaire transmis par la centrale pour désactiver la sirène et l'éventuel transmetteur téléphonique. Il est transmis à la suite de l'arrêt du système avec la télécommande et suit l'envoi de la part de la centrale du message relatif d'état, direct à l'afficheur.

Figure 8 : Le protocole de communication

Cette tension est disponible entre la broche 6 (GP1 de U2) et la masse et rejoint les broches 10 et 15 du RX4M30RR04SF.

Notez, qu'en vertu de la consommation modeste du module (400 µA), il n'y a aucun inconvénient à l'alimenter avec une sortie du microcontrôleur.

En effet, de telles lignes I/O de la série des PIC12CE6xx peuvent débiter jusqu'à 25 milliampères aussi bien en mode source, qu'en mode entrée.

Le revers de la médaille de cet artifice, consiste dans la nécessité d'utiliser une commande plus prolongée, qui dure au moins une paire de secondes, afin d'être certain que le signal provenant de la centrale sera détecté et décodé correctement.

Voyons à présent la seconde fonction du microcontrôleur, celle du décodage. Il s'agit, en réalité, d'un ensemble de fonctions, car le microcontrôleur est un décodeur à auto-apprentissage qui doit, avant tout, charger un code mais aussi, en fonctionnement normal, pouvoir l'identifier dans la transmission radio qu'il reçoit.

La phase d'auto-apprentissage s'exécute automatiquement dans les premiers instants suivant la mise en service mais également chaque fois que l'on déconnecte et reconnecte les deux piles réservées à l'alimentation de la logique (+3 volts).

Cela veut dire, que lorsqu'on effectue le changement périodique des piles, il convient de procéder à une nouvelle acquisition. Toutefois, ne vous en préoccupez pas trop car, en considérant la consommation moyenne de 200 µA/h et en utilisant des piles torche R20, le premier changement ne devrait pas intervenir avant 5 ans !

L'apprentissage, sert pour acquérir le format caractéristique du système, en fait, la structure des messages échangés.

Après la mise en service, la LED LD1 génère un éclair d'une durée d'une seconde. Passé ce délai, le système est prêt à accepter le signal radio. Tant que ce signal n'est pas reçu, la sirène ne peut pas se déclencher.

A la réception d'un code contenant le format prévu, le programme sépare le corps central de la trame (6 octets) et le mémorise.

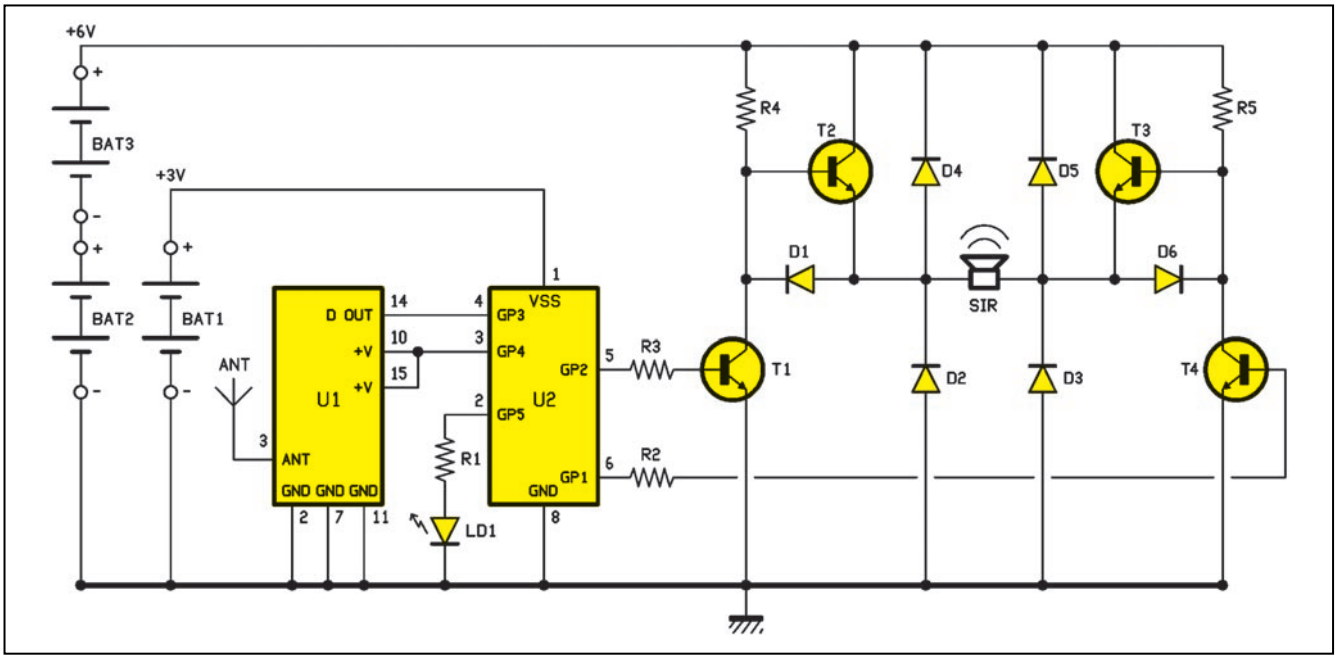


Figure 9 : Schéma électrique du module de commande de la sirène.

A partir de ce moment, ce sera l'échantillon permettant de comparer chacun des autres signaux qui arrive par l'antenne.

La réception et la sauvegarde en EEPROM de ce code sont accompagnées d'une signalisation visuelle, consistant en un clignotement rapide de la LED LD1 (20 éclairs, qui durent globalement 1 seconde).

Il faut préciser que par code, on entend la transmission d'une quelconque partie composant l'alarme, donc, même la simple activation d'une zone par l'intermédiaire de la télécommande de poche.

Cela veut dire que pour déclencher l'auto-apprentissage, il suffit d'envoyer une commande à la centrale en utilisant la télécommande.

Bien entendu, cela ne signifie pas que la sirène mémorise le code de cette dernière, car il est au format Motorola MC1450xx (comme celui des capteurs sans fil) et diffère complètement du format des messages envoyés par la centrale.

Simplement, cela veut dire que l'antenne de la sirène, intercepte le signal

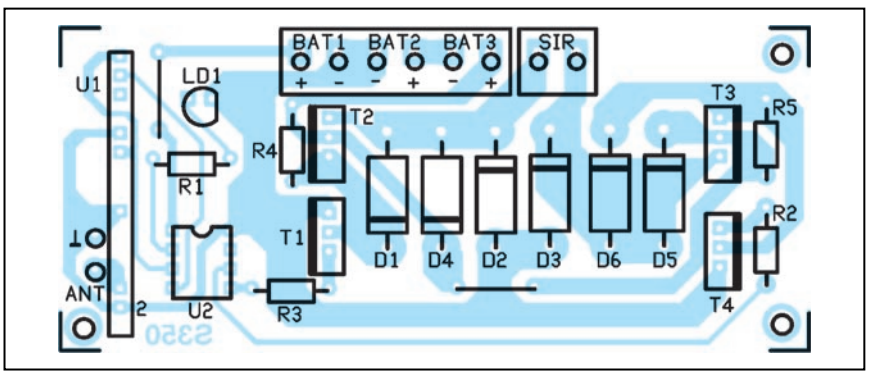


Figure 10 : Schéma d'implantation des composants du module de commande de la sirène.

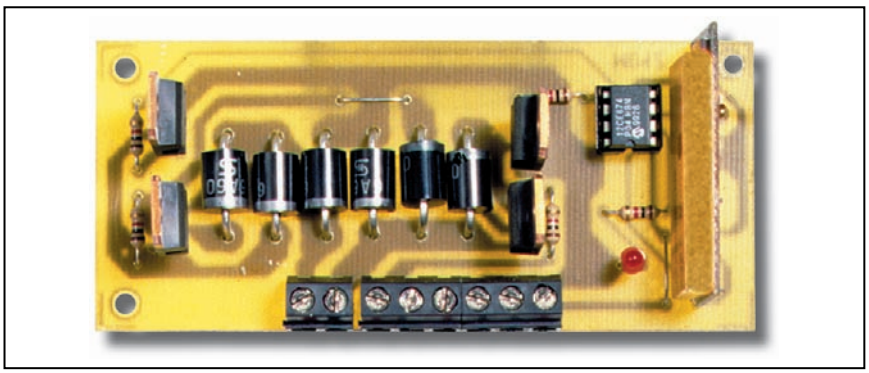


Figure 11 : Voici comment se présente la platine de commande de la sirène, une fois le montage terminé.

Liste des composants du module de commande de sirène

R1 à R5	=	1 kΩ
D1 à D6	=	Diodes 6A60
U1	=	Module Aurel RX4M30RR04SF
U2	=	µC PIC12C674 préprogr. MF350
T1 à T4	=	Transistors NPN TIP122
LD1	=	LED rouge 3 mm

Divers :

1	Bornier 2 pôles
2	Borniers 3 pôles
1	Support 2 x 4 broches
3	Portes-piles pour 2 piles LR20
17	cm de fil de cuivre émaillé 10 à 12/10
1	Sirène magnétodynamique
1	Circuit imprimé S350

transmis par la centrale à la suite d'une variation dans l'état du fonctionnement. Variation qui peut être déterminée par la mise en alarme par un capteur ou la réception d'un ordre provenant de la télécommande.

Une fois l'acquisition signalée par le clignotement de la LED, la procédure est complète. A partir de ce moment, chaque code ultérieur ne donnera aucun effet, à moins d'être celui, spécifique, produit par la centrale pour indiquer l'alarme.

A ce propos, le signal d'activation de la sirène est unique et n'a en commun avec toutes les autres signalisations envoyées et reçues par les divers composants du système, uniquement le corps de base de 6 octets.

Il est donc clair qu'en apprentissage, nous avons voulu qu'il soit suffisant de recevoir un quelconque signal, seulement pour simplifier la procédure, étant donné qu'il suffit au microcontrôleur de la sirène de connaître le format standard adopté par le système, afin de pouvoir identifier les transmissions. Ensuite, en utilisation normale, la commande devra contenir la valeur spécifique pour l'alarme.

Voyons donc la phase de réception normale. Lorsqu'une porteuse radio à 433,92 MHz se présente sur l'antenne, le module hybride U1 la démodule en AM et en extrait les impulsions digitales, les envoyant, par l'intermédiaire de la broche 14, à la ligne GP3 du microcontrôleur, lequel en acquiert les données et en vérifie immédiatement le format.

Si celui-ci est incompatible avec celui présent dans la mémoire ou bien s'il provient d'un transmetteur différent de celui prévu pour le système (utilisé par une autre alarme ou par un portail automatique), la procédure s'arrête. Le microcontrôleur retourne à la commande cyclique ON/OFF du récepteur et attend, dans les périodes de fonctionnement, un nouveau signal radio.

Si, par contre, les informations reçues satisfont les attentes du système, le PIC12CE674 en analyse le bloc contenant la valeur binaire correspondant à la signification de la commande. Ce bloc est différent selon que la trame ait été émise par un transmetteur ou bien par la centrale pour mettre à jour l'afficheur ou pour signaler une alarme.

La procédure ne se poursuit que si les données correspondent à ces deux dernières commandes. Dans le cas contraire, elle est abandonnée et retourne au seul contrôle cyclique du récepteur et à l'attente d'un nouveau signal radio.

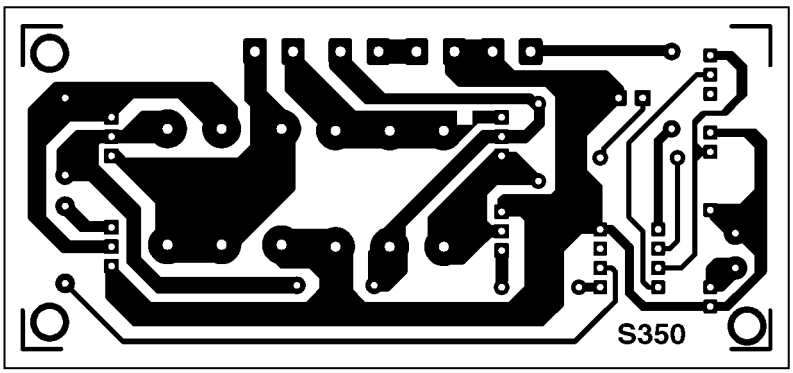


Figure 12 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du module de commande de la sirène.

EURO-COMPOSANTS devient
GO TRONIC
4, route Nationale - B.P. 13
08110 BLAGNY
TEL.: 03.24.27.93.42
FAX : 03.24.27.93.50
Ouvert du lundi au vendredi (9h-12h/14h-18h) et le samedi matin (9h-12h).
www.gotronic.fr
LE CATALOGUE INCONTOURNABLE POUR TOUTES VOS RÉALISATIONS ÉLECTRONIQUES
PLUS DE 300 PAGES de composants, kits, livres, logiciels, programmateurs, outillage, appareils de mesure, alarmes...


Catalogue Général 2000
Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue général GO TRONIC (anc. Euro-composants). Je joins mon règlement de 29 FF (60 FF pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat.
NOM : .....Prénom : .....
Adresse : .....
.....
Code postal : .....
Ville : .....

Si le code contient le message d'alarme, la routine, qui s'occupe de la synthèse de l'audio correspondant au son de la sirène, est activée.

Il s'agit de deux ondes rectangulaires, modulées en fréquence et en opposition de phase entre elles, qui sortent des broches 5 et 6.

Elles sont en opposition de phase, car pour piloter le transducteur et obtenir de lui une note acoustique très intense, nous avons eu recours à un étage en pont, composé de 4 transistors NPN.

En faisant ainsi, et bien que le bloc de puissance ne soit alimenté qu'en 6 volts seulement, on parvient à dégager une puissance de sortie égale à celle que l'on pourrait obtenir en l'alimentant en 12 volts avec un seul transistor ou bien avec un final unique, 7 watts efficaces sur une charge de 4 ohms.

Si, par contre, dans la trame reçue via radio se trouve le message relatif à un changement d'état de la centrale (dans ce cas, nous pouvons dire que le circuit de commande de la sirène intercepte effectivement une série de données destinées à l'afficheur), le programme le déchiffre et entraîne la génération, par les deux lignes du microcontrôleur citées précédemment, d'une ou plusieurs notes continues, toujours en opposition de phase.

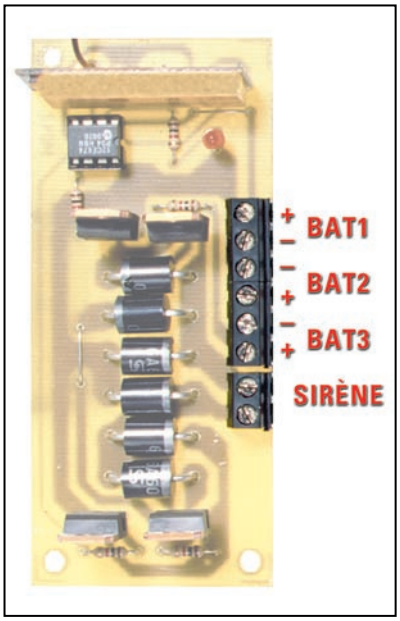


Figure 13 : Les connexions du module de commande de la sirène.

Pour résumer, le transducteur émet un beep bref à l'activation de la zone 1, deux beeps brefs à l'activation de l'ensemble des deux zones et un beep long, lorsque l'on met l'alarme en arrêt avec la télécommande.

Nous avons prévu deux alimentations séparées pour l'étage de puissance et pour le circuit récepteur/microcontrôleur, respectivement 6 volts (quatre piles R20 de 1,5 volt) et 3 volts (deux piles R20 de 1,5 volt).

De cette façon, les perturbations présentes sur la ligne d'alimentation de l'étage de puissance (dû à la consommation importante de la sirène) ne se propagent pas jusqu'au microcontrôleur, ce qui évite de perturber son fonctionnement.

La réalisation de la sirène

Pour construire le module de commande de la sirène, il vous faudra réaliser ou vous procurer le circuit imprimé donné en figure 12. Vous devrez également disposer de tous les composants donnés dans la liste, y compris le microcontrôleur préprogrammé.

Montez les composants sur le circuit imprimé en partant des plus bas (diodes, résistances, etc.) pour terminer par les plus hauts (condensateurs électrolytiques, etc.). Montez le microcontrôleur sur son support en dernier lieu.

Pour vous aider dans cette réalisation, reportez-vous au schéma d'implantation des composants de la figure 10 et aux photos des figures 11 et 13. La figure 14 donne une idée du montage terminé.

Les soudures terminées, contrôlez avec attention que chaque composant soit à sa place et soit de la bonne valeur.

Les quatre transistors de puissance ne nécessitent pas de dissipateur de chaleur, car ils fonctionnent en commutation et ne dissipent qu'une puissance relativement réduite.

Une fois le circuit vérifié et certains de ne pas avoir commis d'erreurs, soudez un morceau de fil de cuivre rigide, long de 17 cm, sur la pastille ANT.

Ce sera l'antenne réceptrice et vous pourrez la plier comme bon vous semble, si vous installez la sirène dans une boîte qui ne permet pas de la laisser droite.

La sirène est prête et vous ne devez rien faire d'autre que la préparer pour l'utilisation et l'apprentissage.

Pour cela, connectez les six piles d'alimentation et vérifiez que la LED sera activée durant 1 seconde, puis s'éteigne.

A partir de ce moment, le dispositif est prêt à apprendre le code du système. Il convient donc de transmettre avec la télécommande portable en vérifiant, qu'après quelques instants, LD1 clignote rapidement (théoriquement, 20 fois en 1 seconde), puis s'éteint.

Cela confirme que l'acquisition du code destiné à l'afficheur est bien passée par le module de commande de la sirène. A présent, si la centrale transmet un signal d'alarme, la sirène sera activée, émettant un son strident durant 30 secondes, puis s'arrêtera automatiquement (sauf, si auparavant, une commande de Reset est parvenue de la centrale).

◆ ***A. S.***

La durée des piles

Pour l'alimentation de la sirène télécommandée, nous avons préféré opter pour deux blocs distincts de piles, un de 3 volts, pour la section logique et l'autre de 6 volts, pour la section de puissance. Ce choix est déterminé par la forte consommation lors de l'activation du transducteur, qui, lorsque les piles sont un peu déchargées, provoque des perturbations impulsionnelles, le long de la ligne d'alimentation, pouvant affecter le fonctionnement du microcontrôleur. Toutefois, bien que le courant requis intrinsèquement par la sirène soit de loin supérieur à celui requis par la logique, nous conseillons d'utiliser le même type de piles pour l'ensemble du circuit. Aussi étrange que cela puisse paraître, en calculant avec une utilisation normale du système, à la longue, ce sont les piles de la partie logique, qui se déchargent en premier ! Si cela vous paraît curieux, considérez que la partie logique consomme en moyenne 200 µA/h, alors que le driver de la sirène consomme 1,5 ampère, mais, occasionnellement. En fait, la sirène d'une installation d'alarme, sonne 2 à 3 fois par mois. Donc, sachant qu'à chaque activation la sonnerie dure 30 secondes, 1,5 ampère reporté à une heure, équivaut à 12,5 mA/h. Pour deux activations, la consommation mensuelle est de l'ordre de 12,5 x 2 = 25 mA/h, ce qui, pour un an, représente une consommation de 300 mA/h. C'est donc beaucoup moins que ce que consomme la partie logique, laquelle prélève 1,7 A/h par an. CQFD !

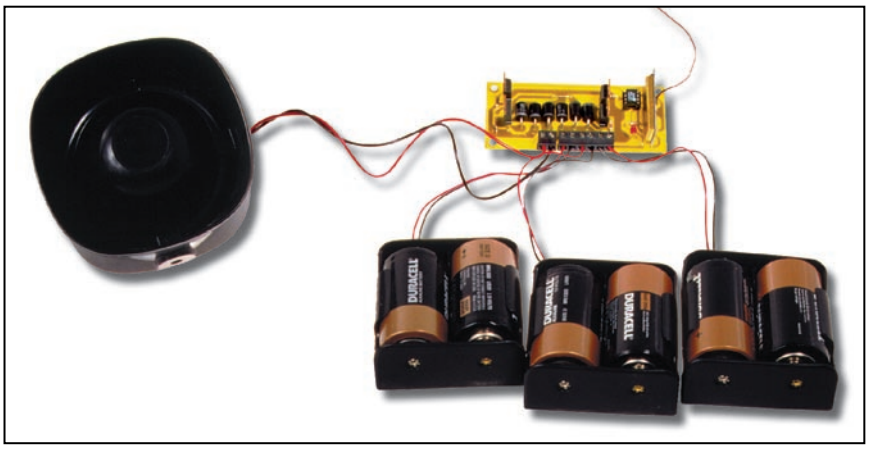


Figure 14 : La durée des piles.

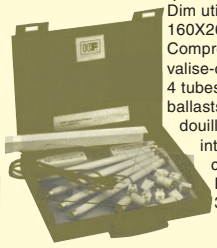
arquié composants

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

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

EXTRAIT DES PROMOTIONS ACTUELLES

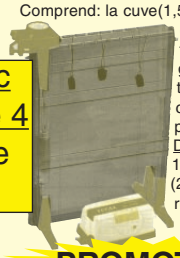
Insoleuse KF (livrée à monter)



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

Livré avec Quickroute 4 logiciel de CAO

Graveuse double face



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

Prix catalogue **PROMOTION**

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

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

Quickroute 4.0 Baisse de prix!!!

Logiciel de C.A.O. **EN FRANÇAIS**. Edition de shémas, saisie automatique, routage automatique. Prise en main facile.

N° 13024 Quickroute 4 twenty (limité à 800 broches) **1500.00F**
N°13021 Quickroute Full Accès (non limité) **1900.00F**

QR4 FA (Accès libre) licences multipostes sur un même site:
10 usagers..... **12500 F** 15 usagers .... **16500 F** 20 usagers..... **19400 F**

TINA Logiciel de simulation



ENFIN UN SIMULATEUR VIRTUEL PROFESSIONNEL analogique et numérique D'UN PRIX RAISONNABLE ! . Il est complet et vos schémas s'exportent dans QR4 directement pour réaliser votre circuit imprimé. Librairie de 20000 composants (Tina étudiants: 10000). Version française. W 3.1, W95, W98 et NT4.0® .

TINA étudiant ..... **710.00 F**
TINA éducation (avec utilitaires pour l'éducation) **2480.00 F**
TINA Industriel (version complète avec les outils SPICE manager, l'extracteur de paramètres, l'éditeur de symboles de schémas etc.) .....**3390.00 F**

TINA éducation multipostes:
Licence pour 5 usagers sur un même site ..... **6900 F**
Licence pour 15 usagers sur un même site ..... **13700 F**
Licence pour 25 usagers sur un même site ..... **19700 F**

Multimètre DVM345DI LCD 3 1/2 digit 16mm: "3999"



avec bar graph à 38 segments.Rétro-éclairage. Calibrage automatique ou manuel. Logiciel "Mas-view" W95&98® via la RS232 fournie, permet entre autre de visualiser sous forme digitale et graphique, enregistrer par période paramétrable, toutes les données fournies par le multimètre. Courant maximum : 10A (en DC et AC) 10A permanent. Indicateur de dépassement:"OL". Alimentation 9 volts (pile type 6F22) Livré avec 1 paire de pointe de touche, 1 pile 9V, une sonde de température (200°C) et notice en francais. Voltmètre : DC 0.1mV à 1000V 0.5 à 0.8 %. Voltmètre : AC 0.1mV à 750V 1.2 à 1.5%. Amp : DC 1µA à 0.4A 1.2%. 0.01A à 10A 2%. Amp : AC 1µA à 0.4A 1.5%. 0.01A à 10A 3%. Ohmètre : 0.1 Ω à 40 MΩ 1.2%. Capacité: 1pF à 400nF 4%. Continuité: actif <30Ω : Buzzer 2Khz. Test de transistors 0 à 1000 hFE 3V 10µA. Test de diodes: affichage de la chute de tension. Mesure de température : de -40 à 750°C. Protection par fusible de 15A. Dim:78x186x35mm. 300g. Livré avec: Manuel en français, cables de mesure, pile 9V, thermocouple "K", gaine de protection, cable RS232C, et disquette de 1.44MB.



Microcontroleurs

N°22508	PIC12C508A	16.00
	AT90S8515	☎
	PIC16F876	☎
N°71654	PIC16C54 RC/P	30.00
N°71656	PIC16C56 XT/P	45.00
N°71657	PIC16C57 XT/P	60.00
N°71671	PIC16C71 04/P	54.00
N°71674	PIC16C71 04/P	80.00
N°71684	PIC16F84 04/P	49.00
	x3, x5, x10, x25, ...	☎
N°81654	PIC16C54/JW	105.00
N°81671	PIC16C71/JW	149.00
N°81674	PIC16C74A/JW	195.00
N°6225	ST62E25F1/HWD	198.00
N°6220	ST62E20F1/HWD	194.00
N°6230	ST62E30BF1	279.00
N°6320	ST62T20B6/HWD	68.00
N°6325	ST62T25B6/HWD	77.00
N°6330	ST62T30B6	79.00

Modules "AUREL"

N°5413	TX-FM Audio émetteur	102.00
N°5415	RX-FM Audio récepteur	205.00
N°5425	TX433SAWS-Z émetteur	59.00
N°5428	RX290A-433 récepteur	57.00
N°5224	MAV-VHF224 (Vidéo)	166.00
N°5740	US40-AS (ultra-son)	55.00

Modules "MIPOT"

N°5345	Emet stand. AMTX12B	149.00
N°5347	Récepteur AMRXSTD	69.00
N°5348	Emet. miniature TX433	68.00
N°5340	Antenne 433.92 flexible	77.00
MODULES TELECONTROLLI		☎

Eeproms séries

N°8726	24LC16B	16.00
N°62416	24C16	16.00
	x3, x5, x10, x25, ...	☎
	24C32	☎
N°68010	Carte à puce PCB 8/10	50.00

Format carte à puce allongé, sérigraphié et percé, prête à recevoir PIC16F84 et 24Cxx.

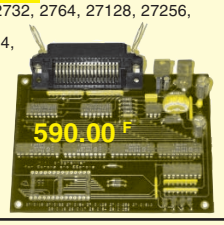
N°0793 Carte à puce type "Wafer" .... ☎
Carte à puce (PIC16F84+24C16 intégrés). Idéale pour gestion d'accès, jeux de lumières ou autre...(Vierges de tout programmes.)

x10, x25, x50 ..... ☎

N°8558	Epoxy prés. 8/10 100x160	22.00
N°8570	Epoxy prés. 8/10 200x300	78.00

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

L'EPR-01 permet de lire, copier et programmer les EPROMS (2716, 2732, 2764, 27128, 27256, 27512, 27C16, 27C32, 27C64, 27C128, 27C256, 27C512) et les EEPROMS parallèle (2816, 2817, 2864, 28256, 28C16, 28C17, 28C64, 28C256) de 24 à 28 broches. Les tensions de programmation : 12V, 12,5V, 21V et 25V. Branchement sur le port parallèle de PC. Support ulipe 28 b. . Le logiciel convivial sous DOS avec fenêtres et menus déroulants. Mode d'emploi en français. Livré avec cable //.



PIC -01. MINI PROGRAMMATEUR DE PIC et Eeproms : 390.00 F

(PIC16F84, 24C16, 24LC16, PIC16F87x, PIC12C508/509... + de 30 composants progammables) sur port série de PC. Avec logiciel sous Windows 95/98/NT/2000, cable série,et mode d'emploi. Livré monté avec supports tulipes 8, 18, 28 et 40 broches.

MINI PROGRAMMATEUR DE CARTE À PUCE de type " Wafer " (PIC16F84+24C16) sur port série de PC. Avec logiciel sous Windows 95/98/NT/2000, cable série,et mode d'emploi. Livré monté avec lecteur de carte à puce. : ☎

CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. NOS PRIX SONT T T C (T.V.A 19.6% comprise)
- ENVOIS EN COLISSIMO SUIVI SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.
- **FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE** (France)**: 43.00 F** (Assurance comprise) - PORT GRATUIT AU DESSUS DE 900 F
- PAIEMENT A LA COMMANDE PAR CHEQUE, MANDAT OU CCP
- PAR **CARTE BANCAIRE :** DONNER LE NUMERO , LA DATE DE VALIDITE, UN NUMERO DE TELEPHONE ET SIGNER
- CONTRE REMBOURSEMENT: JOINDRE UN ACOMPTE MINIMUM DE 20% (TAXE de C.R. EN PLUS: 28.00F)
- DETAXE A L'EXPORTATION. - NOUS ACCEPTONS LES BONS DE COMMANDE DE L ' ADMINISTRATION .

TOUS NOS COMPOSANTS SONT GARANTIS NEUFS ET DE GRANDES MARQUES

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

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

C.Mos.

4001 B	2.00
4002 B	2.00
4007 B	2.80
4009 B	3.80
4011 B	2.00
4012 B	2.40
4013 B	2.60
4014 B	4.00
4015 B	3.40
4016 B	2.60
4017 B	3.80
4020 B	3.60
4022 B	4.00
4023 B	2.40
4024 B	3.40
4025 B	2.10
4027 B	3.30
4028 B	3.40
4029 B	3.80
4030 B	2.30
4033 B	6.10
4040 B	3.00
4041 B	3.90
4042 B	3.00
4043 B	3.80
4046 B	4.20
4047 B	4.30
4049 B	2.80
4050 B	2.80
4051 B	3.50
4052 B	3.40
4053 B	3.50
4060 B	3.40
4066 B	2.80
4067 B	13.50
4068 B	2.40
4069 B	2.40
4070 B	2.40
4071 B	2.20
4073 B	2.20
4075 B	2.20
4076 B	3.60
4077 B	2.80
4078 B	2.40
4081 B	2.30
4082 B	2.40
4093 B	2.60
4094 B	3.50
4098 B	3.90
4503 B	4.00
4510 B	4.50
4511 B	3.70
4514 B	10.60
4516 B	4.70
4518 B	3.40
4520 B	3.40
4521 B	6.80
4528 B	3.90
4532 B	3.80
4538 B	3.90
4541 B	3.90
4543 B	4.40
4553 B	15.50
4584 B	2.90
40103 B	5.50
40106 B	2.90
40174 B	4.30

C.M.S

UM 3750M	20.00
LM555D	4.80
4001 Cmos	2.50
4011 Cmos	2.50

74 HC..

74 HC 00	2.80
74 HC 02	2.80
74 HC 04	2.80
74 HC 08	2.80
74 HC 14	2.80
74 HC 20	2.80
74 HC 30	2.80
74 HC 32	2.80
74 HC 74	2.90
74 HC 86	2.90
74 HC 125	3.50
74 HC 132	2.90
74 HC 138	3.20
74 HC 164	4.20
74 HC 244	3.40
74 HC 245	3.90
74 HC 373	4.00
74 HC 541	3.90
74 HC 573	4.80
74 HC 574	3.80
74 HC 590	6.80
74 HC4040	4.80
74 HC4060	4.50
74 HC4511	4.90
74 HC4538	8.00

74 HCT..

74HCT00	2.80
74HCT04	2.80
74HCT245	4.90
74HCT540	4.80
74HCT541	4.80
74HCT573	3.80
74HCT574	4.00
74HCT688	6.00

74 LS..

74LS00	2.50
74LS02	2.90
74LS04	2.90
74LS07	7.50
74LS08	2.50
74LS09	2.50
74LS14	2.90
74LS20	2.50
74LS21	3.50
74LS27	3.00
74LS32	2.80
74LS38	3.50
74LS47	6.50
74LS73	3.80
74LS74	3.40
74LS86	3.80
74LS90	4.90
74LS92	4.50
74LS93	5.50
74LS112	2.90
74LS123	4.50
74LS126	2.90
74LS138	3.50
74LS139	3.40
74LS164	4.40
74LS174	4.80
74LS192	6.00
74LS221	5.40
74LS244	4.50
74LS245	4.40
74LS540	7.80
74LS541	6.00
74LS573	13.50

Circ. intégrés linéaires

MAX 038	170.00
TL 062	4.90
TL 064	5.90
UM 66T19L	10.00
UM 66T68L	10.00
TL 071	4.20
TL 072	4.40
TL 074	5.00
TL 081	3.90
TL 082	4.10
TL 084	5.80
SSI 202	35.00
MAX 232	14.30
TLC 271	5.80
TLC 272	8.70
TLC 274	9.90
LM 308	8.40
LM 311	2.80
LM 324	3.00
LM 334Z	8.40
LM 335	8.40
LM 336	8.00
LM 339	2.80
LF 351	4.90
LF 353	5.80
LF 356	7.50
LF 357	7.90
LM 358	2.60
LM 385Z 1.2v	6.80
LM 385Z 2.5v	9.00
LM 386	5.80
LM 393	2.70
LF 411	9.50
TL 431CP 8B	4.50
TL 431 TO 92	4.50
TL 494	8.40
NE 555	2.80
NE 556	3.40
NE 567	4.40
LMC 567 CN	25.00
SLB 0587	31.80
NE 592 8b	5.80
SA 602N	19.50
LM 710	4.50
µA 723	4.50
LM 741	2.80
DAC 0800	14.50
SAE 800	41.50
ADC 0804	26.00
TBA 810 S	8.80
TBA 820M 8p	4.40
TCA 965	41.00
TDA 1010A	11.50
ISD 1416P	90.00
ISD 1420P	97.00
TDA 1023	18.80
TEA 1039	21.80
TEA 1100	52.00
LM 1458	5.00
MC 1488 P	4.80
MC 1496	6.80
TDA 1514A	44.00
TDA 1518	34.50
TDA 1524	29.00
TDA 1562Q	79.00
LM 1881	20.00
TDA 2002	10.00
TDA 2003	9.70
ULN 2003	4.80
TDA 2004	21.50
ULN 2004	4.80
TDA 2005	20.50
TDA 2014A	21.00
UAA 2016	14.00
TDA 2030	13.50
TDA 2040	22.00
XR 2206	39.50
XR 2211CP	21.50
U 2400B	18.50
TDA 2579A	37.00
ISD 2590	178.00
TBA2800	22.00
ULN 2803	5.80
ULN 2804	6.00
LM 2904	3.70
LM 2917 8b	23.50
SAA 3049P	54.50
CA 3080	5.80
CA 3130	10.80
CA 3130T	17.00
CA 3140	5.80
CA 3161E	19.00
CA 3162E	53.00
CA 3240	11.50
UM 3750A	18.00
UM 3758-108A	21.00
UM 3758-120A	20.00
TDA 3810	25.00
LM 3876T	45.00
LM 3886T	54.00
LM 3914	20.50
LM 3915	20.80
XR 4151	14.50
TCM 5089	21.50
NE 5532	5.90
NE 5534	5.90
TDA 5850	24.50
TDA 7000	20.50
ICL 7106	25.00
ICL 7107	26.50
ICL 7136	43.00
LS 7220	58.50
LS 7222	56.30
LS 7223	60.00
ICL 7224	92.00
TDA 7240	24.50
TDA 7250	40.50
TDA 7294 V	52.00
ICM 7555	4.90
ICL 7660	9.80
TL 7705	5.90
µA 78S40	18.00
ICL 8038	38.50
TDA 8440	29.50
TDA 8702	16.00
TDA 8708	47.00
LM 13700	14.50
M 145026	20.00
M 145027	21.00
M 145028	20.00
74C922	64.00
74C925	99.00

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

Condens.

Chimiques axiaux

22 µF 25V	1.30
47 µF 25V	1.70
100 µF 25V	1.90
220 µF 25V	2.50
470 µF 25V	4.30
1000µF 25V	5.00
2200 µF 25V	6.50
4700 µF 25V	14.50
10 µF 63V	1.40
22 µF 40V	1.70
47 µF 40V	1.90
100 µF 40V	2.30
220 µF 40V	2.40
470 µF 40V	5.40
1000 µF 40V	7.50
2200 µF 40V	14.00
4700 µF 40V	22.00
1 µF 63V	1.40
2.2 µF 63V	1.40
4.7 µF 63V	1.40
22 µF 63V	1.90
47 µF 63V	2.00
100 µF 63V	2.70
1000 µF 63V	12.50

Chimiques radiaux

22 µF 25V	0.50
47 µF 25V	0.50
100 µF 25V	0.80
220 µF 25V	1.40
470 µF 25V	2.40
1000 µF 25V	4.80
2200 µF 25V	5.00
4700 µF 25V	11.80
10 µF 35/50V	0.70
22 µF 35/50V	0.70
47 µF 35/50V	0.90
100 µF 35/50V	1.40
220 µF 35/50V	1.90
470 µF 35/50V	3.80
1000 µF 35/50V	5.50
2200 µF 35/50V	9.50
4700 µF 35/50V	21.00
1 µF 63V	0.50
2.2 µF 63V	0.50
4.7 µF 63V	0.80
10 µF 63V	0.80
22 µF 63V	0.80
47 µF 63V	1.80
100 µF 63V	1.90
220 µF 63V	3.10
470 µF 63V	4.40
1000 µF 63V	8.30
2200 µF 63V	18.00
4700 µF 63V	25.50
10000 µF 63V	64.50

C368

1 nF 400V	1.30
2.2nF 400V	1.30
3.3nF 400V	1.30
4.7nF 400V	1.30
10 nF 400V	1.30
15 nF 400V	1.30
22 nF 400V	1.30
33 nF 400V	1.40
47 nF 400V	1.60
68 nF 400V	2.00
100nF 400V	1.90
220nF 400V	3.20
330nF 400V	3.80
470nF 400V	4.00
1 µF 400V	5.90

Classe X2

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

MKH Siemens

1 nF 400V	1.40
4.7 nF 400V	1.50
22 nF 250V	1.70
47 nF 250V	1.80
100 nF 100V	1.90

Tantales

2.2 µF 16V	1.40
4.7 µF 16V	1.80
10 µF 16V	2.70
22 µF 16V	3.70
47 µF 16V	9.80
1 µF 25V	1.80
1.5 µF 25V	2.00
2.2 µF 25V	1.80
3.3 µF 25V	2.80
4.7 µF 25V	2.30
10 µF 25V	3.30
0.1 µF 35V	1.40
0.47µF 35V	1.80
1 µF 35V	1.80
2.2µF 35V	1.80
4.7µF 35V	2.80
10 µF 35V	4.20

Condens. ajustables

2 à 10pF	3.10
2 à 22pF	4.10
5 à 50pF	5.60

Céramiques monocouches

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

22nF (Lot de 10)	3.50
33nF (Lot de 10)	3.80
47nF (Lot de 10)	5.20
100nF(lot de 10)	6.00
4,7pF	0.80
15 pF	0.80
33 pF	0.80
47 pF	0.80

Céramiques multicouches

100pF	1.10
150pF	1.20
1nF	1.00
22nF	1.00
100nF 2.54	1.00
100nF 5.08	1.10
220nF (Lot de 5)	8.00

Cond. LCC

Petits jaunes
63V Pas de 5.08
De 1nF à 100nF
(Préciser la valeur)
Le Condensateur 1.00

150 nF 63V	1.30
220 nF 63V	1.50
330 nF 63V	1.50
470 nF 63V	1.50
680 nF 63V	2.60
1 µF 63V	2.80

Régulateurs

POSITIFS TO220

7805 1.5A 5V	3.40
7806 1.5A 6V	3.40
7808 1.5A 8V	3.40
7809 1.5A 9V	3.40
7812 1.5A 12V	3.40
7815 1.5A 15V	3.40
7824 1.5A 24V	3.40
78M05 0.5A 5V	3.00
7805S 1.5A 5V Isol.	6.00
78T05 3A 5V	19.00
78T12 3A 12V	19.00

NEGATIFS TO220

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

POSITIFS TO92

78L05 0.1A 5V	2.80
78L06 0.1A 6V	3.00
78L08 0.1A 8V	2.80
78L12 0.1A 12V	2.80
78L15 0.1A 15V	3.00

NEGATIFS TO92

79L05 0.1A -5V	3.80
79L12 0.1A -12V	3.80
79L15 0.1A -15V	3.80

VARIABLES

L 200 2A	14.00
LM 317T TO220	4.70
LM 317LZ TO92	3.80
LM 317K TO3	20.00
LM 337T TO220	7.80

TO 220 FAIBLE DDP

L4940 5V 1.5A	14.50
L4940 12V 1.5A	14.50
L4960	30.00

Supports de C.I.

Contacts lyre

6 Br.	0.90
8 Br.	0.90
14 Br.	1.00
16 Br.	1.00
18 Br.	1.10
20 Br.	1.10
24 Br. Etroit	1.90
28 Br. Etroit	1.50
28 Br. Large	1.50
32 Br. Large	2.00
40 Br.	1.90

Contacts tulipe

8 Br.	1.30
14 Br.	2.20
16 Br.	2.60
18 Br.	2.90
20 Br.	3.00
28 Br.Etroit	4.20
28 Br.Large	4.00
40 Br.	6.00
68 Br.	6.70
84 Br.	5.00

Barettes sécables

32 Br.Tulipe	6.30
32 Br. Tul. À Wrap.	20.00

Supports à force d'insertion nulle

24 broches	72.00
28 broches	78.00
40 broches	88.00

Transistors

2N 1613 TO5	4.20
2N 1711 TO5	3.00
2N 2219 TO5	4.00
2N 2222 TO18	3.30
2N 2369A TO18	2.70
2N 2904A TO5	4.40
2N 2905 TO5	4.00
2N 2906A TO18	3.50
2N 2907A TO18	3.00
2N 3019 TO5	4.00
2N 3055 TO3	7.80
2N 3773 TO3	19.00
2N 3819 TO92	4.50
2N 3904 TO92	1.00
2N 3906 TO92	1.00
2N 3440 TO5	4.90
BC 237B TO92	1.00
BC 237C TO92	1.00
BC 238B TO92	1.50
BC 238C TO92	1.40
BC 307B TO92	1.40
BC 309B TO92	1.40
BC 327B TO92	1.00
BC 328-25 TO92	1.40
BC 337B TO92	1.00
BC 368 TO92	2.60
BC 369 TO92	2.60
BC 517 TO92	2.30
BC 546B TO92	1.00
BC 547B TO92	1.00
BC 547C TO92	1.00
BC 548B TO92	1.00
BC 549C TO92	1.00
BC 550C TO92	1.00
BC 556B TO92	1.00
BC 557B TO92	1.00
BC 557C TO92	1.00
BC 558B TO92	1.00
BC 559C TO92	1.00
BC 560C TO92	1.00
BC 639 TO92	1.80
BC 640 TO92	1.80
BC 847B CMS	1.00
BD 135 TO126	2.10
BD 136 TO126	2.10
BD 139 TO126	2.40
BD 140 TO126	2.40
BD 237 TO126	3.80
BD 238 TO126	3.80
BD 239B TO220	4.60
BD 242C TO220	4.80
BD 245C TOP3	9.40
BD 246C TOP3	11.50
BD 676 TO126	4.50
BD 677 TO126	5.20
BD 678 TO126	5.20
BD 679A TO126	4.40
BD 680 TO126	4.40
BD 711 TO220	5.40
BD 712 TO220	7.00
BDW 93C TO220	6.90
BDW 94C TO220	9.00
BDX53C TO220	7.20
BF 199 TO92	1.40
BF 240 TO92	4.40
BF 245A TO92	3.40
BF 245B TO92	3.40
BF 245C TO92	3.80
BF 256C TO92	5.50
BF 494 TO92	1.40
BFR 91A SAT37	6.00
BF 494 TO92	1.40
BS 170 TO92	2.40
BS 250 TO92	2.80
BSX20 TO18	2.70
BU 208A TO3	15.00
BU 208D TO3	19.50
BU 508A TOP3	21.00
BU 508D TOP3	18.00
BU 508AF TOP3	16.40
BUT 11AF TO220	8.10
BUT 18AF SAT186	11.50
BUZ 11 TO220	8.50
IRF 530 TO220	9.00
IRF 540 TO220	13.80
IRF 840 TO220	12.50
IRF 9530 TO220	13.50
IRF 9540 TO220	17.50
IRFZ44N TO220	11.50
MJ 15024 TO3	29.00
MJ 15025 TO3	30.00
MPSA42 TO92	1.50
MPSA92 TO92	1.50
TIP 29C TO220	5.20
TIP 30C TO220	5.20
TIP 31C TO220	4.80
TIP 32C TO220	4.80
TIP 35C TOP3	14.80
TIP 36C TOP3	18.00
TIP 41C TO220	5.00
TIP 42C TO220	5.00
TIP 121 TO220	6.80
TIP 122 TO220	4.30
TIP 126 TO220	4.50
TIP 127 TO220	5.50
TIP 142 TOP3	13.00
TIP 147 TOP3	15.00
TIP 2955 TOP3	10.50
TIP 3055 TOP3	9.20

Un micro-récepteur UHF à commande de magnétophone

Après la publication de plusieurs micro-émetteurs et le succès remporté par le micro-récepteur décrit dans le numéro 17, voici un nouveau micro-récepteur adapté pour l'écoute des transmissions à distance sur 433,75 MHz. S'il est un peu moins compact que son prédécesseur, il est plus performant et permet l'activation d'un magnétophone. Ce dernier ne s'enclenchera que lors de la réception d'un signal, ce qui permettra des enregistrements longue durée avec un simple lecteur-enregistreur de cassettes.



Dans les numéros 13 et 16 de la revue, nous vous avons proposé la réalisation de micro-émetteurs*. Le premier est étudié pour être installé sur n'importe quelle ligne téléphonique, l'autre est équipé d'un microphone et d'un vox.

Tous deux offrent des prestations respectables, en considérant le faible nombre de composants utilisés.

Le micro-émetteur téléphonique est de dimensions très réduites. Il est caractérisé par la possibilité d'être relié à n'importe quelle installation téléphonique. Etant connecté en parallèle sur la ligne, il détecte le décrochage du combiné et en capture la modulation.

Le micro-émetteur commandé par la voix est caractérisé par une consommation dérisoire, car il n'est activé que lorsque son microphone détecte un signal sonore dans son environnement.

Ces deux appareils, fonctionnent en UHF sur 433,75 MHz, donc, pour capter leurs émissions, il faut évidemment disposer d'un récepteur accordé sur la même fréquence.

Un micro-émetteur HF téléphonique en 433 MHz - ELM numéro 13, page 16 et suivantes.
Un micro-émetteur UHF commandé par la voix - ELM numéro 16, page 40 et suivantes.

De quoi s'agit-il ?

Le projet que nous vous proposons dans cet article, est adapté aux deux émetteurs dont nous venons de vous parler et permet, bien entendu, de recevoir leurs émissions mais également de les enregistrer sur une bande magnétique.

L'activation du récepteur est commandée par le squelch interne au module hybride, cœur de ce montage.

En l'absence de signal, l'amplificateur pour l'écoute au casque et le relais de commande du système de passage en enregistrement (remote control) du magnétophone sont désactivés.

Dès que l'émetteur transmet, le récepteur est activé. Il est alors possible d'écouter les sons dans le casque ou de les enregistrer sur la bande d'une cassette audio.

L'avantage, par rapport à un récepteur classique est évident. Il n'est pas utile d'être en permanence à l'écoute du récepteur pour savoir si quelque chose s'est passé sur la ligne téléphonique surveillée ou dans la zone de capture du microphone. En effet, chaque signal reçu par le récepteur déclenchera un enregistrement qui pourra être écouté à n'importe quel moment.

Cela permet de laisser en place l'installation durant des heures, sans surveillance, tout en étant certain que la bande magnétique n'avancera que durant les périodes utiles et s'arrêtera durant les pauses.

Ceci est la synthèse du projet que nous vous proposons, mais faisons plus ample connaissance, en regardant de plus près le schéma électrique.

L'étude du schéma

Pour simplifier l'étude du schéma donné en figure 1, il faut le décomposer en quatre parties fondamentales, qui sont : le récepteur radio hybride, le circuit de relais, l'amplificateur BF et l'alimentation.

Le récepteur radio hybride

Le premier étage est un module CMS, référencé RX-FM Audio (figures 6a et 6b). Il est produit par la société Aurel.

Vous connaissez déjà ce module car nous l'avons utilisé dans de nombreux projets.

Il s'agit d'un récepteur complet, à accord fixe, équipé d'un circuit superhétérodyne, stabilisé par un oscillateur SAW et capable de démoduler les signaux radio FM, qu'il capte par l'intermédiaire d'une antenne reliée à la broche 3.

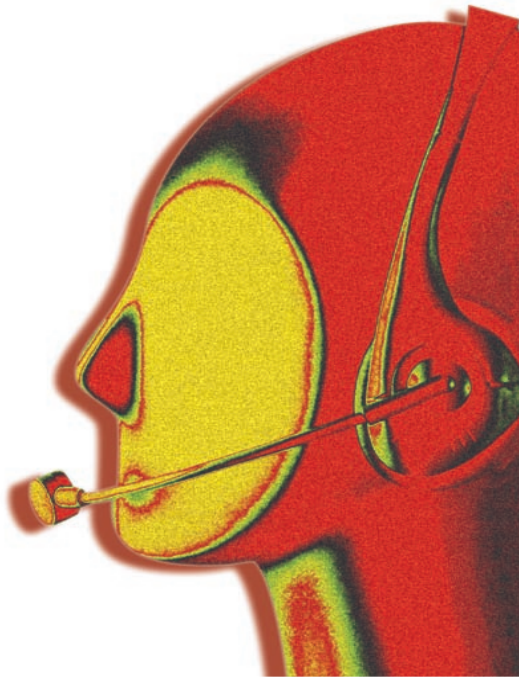
A la sortie du démodulateur est connecté un préamplificateur audio, qui rend disponible le signal BF, sur la broche 10.

Sur le second amplificateur moyenne fréquence est connecté un détecteur de champ (Field Strenght Detector), qui permet de vérifier l'intensité de la porteuse ainsi que d'activer une sortie en fonction du niveau du squelch.

Ce détecteur de niveau permet de commander le commutateur électronique (solid-state switch) connecté, en interne, au module hybride et disponible entre les broches 18 et 19.

Ce commutateur électronique pourra inhiber la sortie tant que la porteuse ne dépassera pas un certain niveau (muting) ou activer un relais, dès qu'une porteuse dépassera le niveau requis, afin de mettre en service un appareil quelconque (remote) tel un magnétophone et/ou un amplificateur.

Ceci est le rôle confié à l'interrupteur statique, le seuil du squelch est imposé par le trimmer R8.



Au repos, lorsque la tension de référence transmise à la broche 15 par le curseur du trimmer est supérieure au potentiel obtenu en redressant le signal FI (fréquence intermédiaire), l'interrupteur commandé est ouvert et les broches 18 et 19 sont isolées entre-elles.

Le circuit de relais

Dès qu'arrive la porteuse, donc le signal radio de l'émetteur, l'amplitude de la fréquence intermédiaire est telle, qu'elle dépasse le potentiel du seuil donné par R8, si bien que le comparateur interne actionne le commutateur électronique, mettant la broche 19 en communication avec la broche 18.

A présent, la tension d'alimentation du circuit peut rejoindre la bobine du relais, qui est alors activé, mettant en service l'amplificateur audio et la sortie pour la mise en marche du magnétophone.

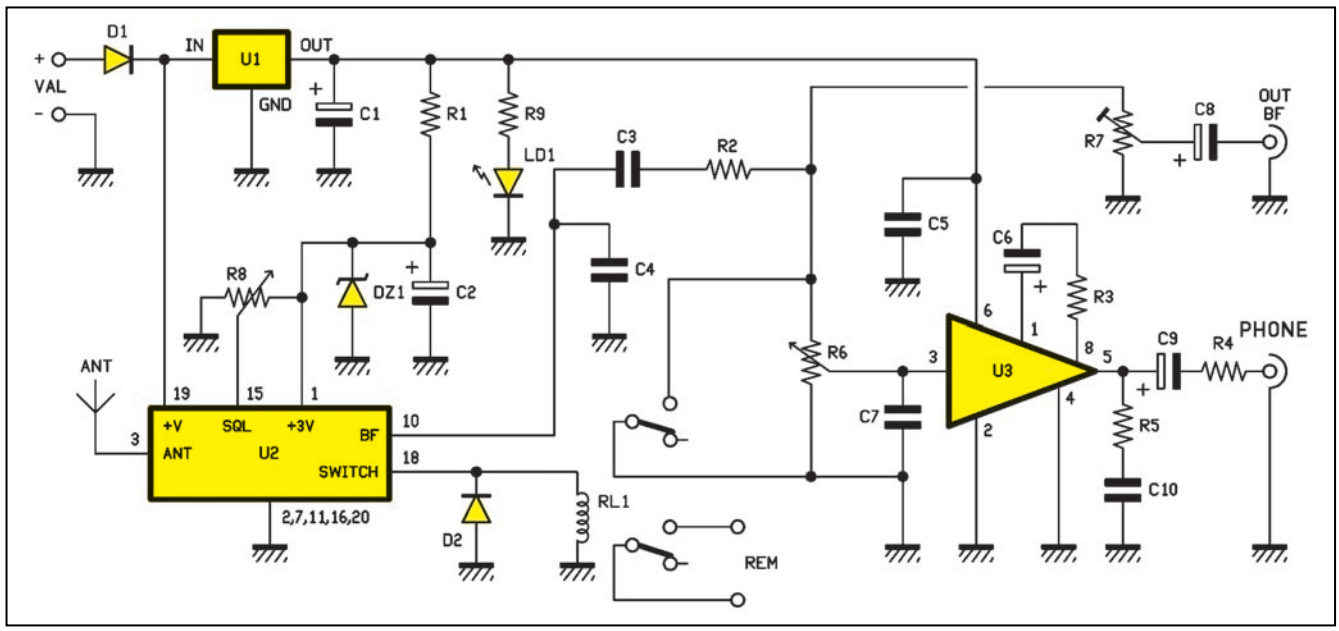


Figure 1 : Schéma électrique du récepteur à commande de magnétophone.

Liste des composants

R1 = 220 Ω
R2 = 270 Ω
R3 = 100 Ω
R4 = 4,7 Ω
R5 = 10 Ω
R6 = 4,7 kΩ pot. lin. pour ci
R7 = 4,7 kΩ trimmer horiz.
R8 = 4,7 kΩ pot. lin. pour ci
R9 = 560 Ω
C1 = 470 µF 16 V électrolytique
C2 = 100 µF 25 V électrolytique
C3 = 220 nF multicouche
C4 = 2200 pF céramique
C5 = 100 nF multicouche
C6 = 10 µF 63 V électrolytique
C7 = 1000 pF céramique
C8 = 10 µF 63 V électrolytique
C9 = 100 µF 25 V électrolytique
C10 = 100 nF multicouche
D1-D2 = Diode 1N4007
DZ1 = Diode zener 3V3
LD1 = LED verte 5 mm
U1 = Régulateur 7808
U2 = Module Aurel RX FM Audio
U3 = Ampli BF LM386
RL1 = Relais 12 V 2 RT pour ci

Divers :
1 Support 2 x 4 broches
1 Bornier 2 pôles
2 Boutons pour pot.
1 Antenne UHF mod. AG433
1 Câble avec jack stéréo 3,5 mm (monté en mono)
1 Câble avec jack mono 2,5 mm
1 Prise jack mono 3,5 mm pour châssis
1 Circuit imprimé réf. S324

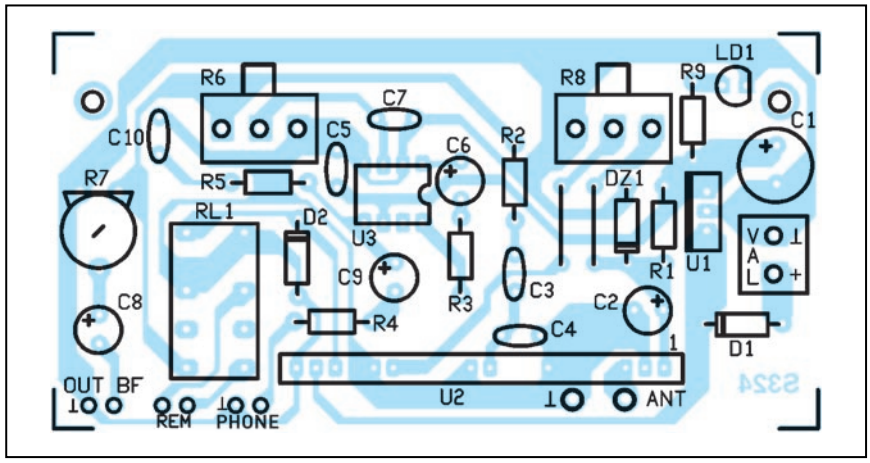


Figure 2 : Schéma d'implantation des composants du récepteur.

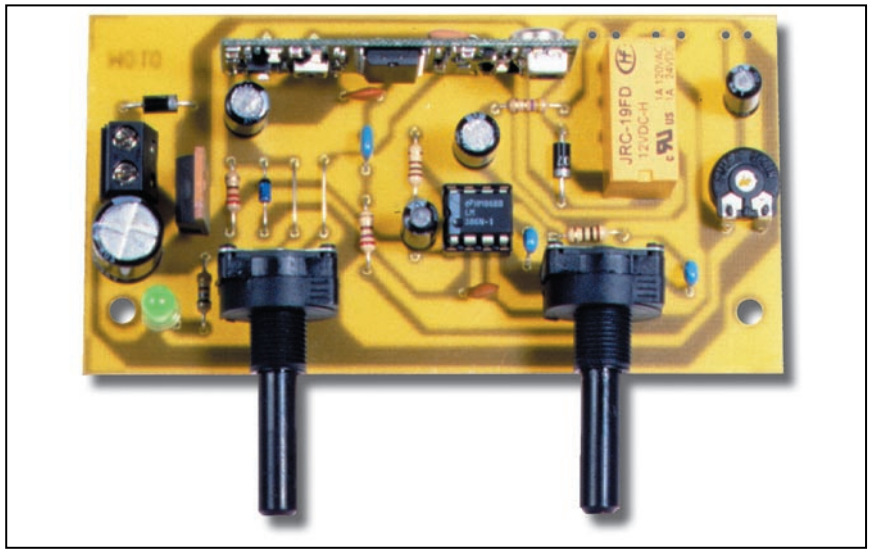


Figure 3 : Photo du prototype du récepteur à sa taille réelle.

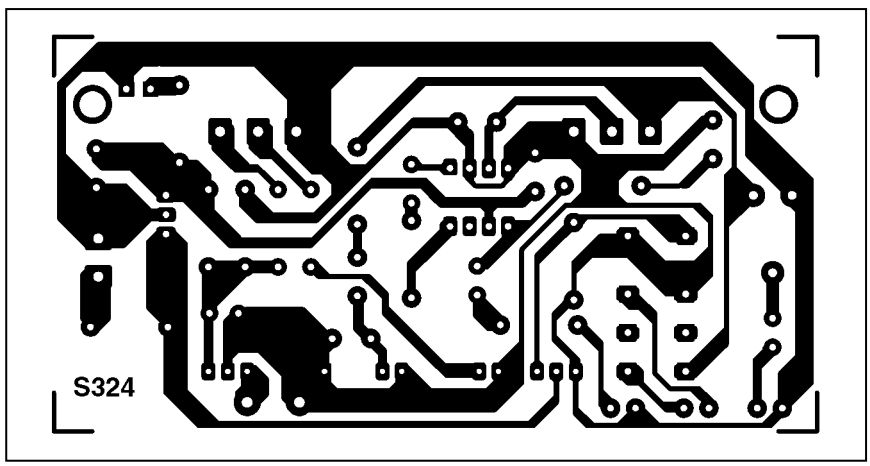


Figure 4 : Dessin, à l'échelle 1/1, du circuit imprimé du récepteur.

Il est facile de comprendre ce qui a été dit, en considérant ce qui suit : le premier inverseur du relais, normalement fermé (NF), met en court-circuit les bornes du potentiomètre de volume R6, empêchant que le signal audio atteigne l'entrée de l'amplificateur U3. L'autre contact du relais RL1, normalement ouvert (NO) et correspondant à la sortie REM (REMote), permet de commander le magnétophone.

A l'activation du relais, le contacte NF s'ouvre et permet la mise en service de la sortie audio avec le volume imposé par R6 et le contact NO (REM) se ferme, activant ainsi le magnétophone.

Notez que le trimmer R7 permet de régler, comme on le souhaite, le niveau sonore, afin d'obtenir un enregistrement clair et net, sans aucune distorsion.

L'amplificateur BF

C'est un petit étage intégré (U3), qui nous permet d'écouter au casque lorsqu'un message émis par l'émetteur est capté par le récepteur.

Cet amplificateur, est réalisé avec le circuit intégré désormais classique, le LM386N de National Semiconductor, qui peut délivrer jusqu'à 1 watt, sur une charge de 8 ohms.

Ici, considérant que les casques ne tolèrent que quelques centaines de milliwatts, la résistance R4 limite le courant de sortie, afin de garantir un signal audio clair et sans distorsion.

Le circuit intégré U3 est connecté à quelques composants passifs,

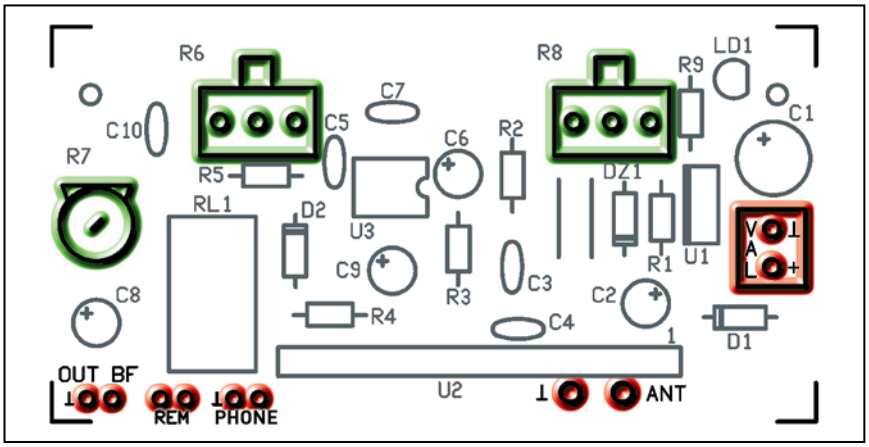


Figure 5 : Les points importants.

Les réglages :

Les potentiomètres R6 et R8 servent respectivement pour régler le volume du casque et le niveau du squelch. Le trimmer R7 sert au réglage du volume d'enregistrement.
Les connexions externes : A droite, le bornier d'alimentation (+/– VAL). En bas, de gauche à droite, la sortie audio pour le magnétophone (OUT BF), La sortie de commande du magnétophone (REM), la sortie audio pour le casque (PHONE) et les contacts de l'antenne (T inversé pour la masse et ANT pour l'âme).

nécessaires à son fonctionnement correct.

On trouvera, entre autres, le réseau C6/R3, destiné à stabiliser le gain en tension à environ 150 fois et le réseau R5/C10, indispensable pour compenser l'impédance de sortie variant avec la fréquence du signal et pour éviter des dangereuses auto-oscillations toujours possibles avec un gain élevé.

L'alimentation

Pour fonctionner, l'appareil a besoin de 12 à 15 volts, appliqués sur le bornier marqué + et – VAL. La diode D1 protège l'ensemble du montage d'une toujours possible inversion de polarité.

U1, le traditionnel 7808, est capable de fournir 8 volts bien stabilisés, avec lesquels nous alimentons l'amplificateur audio et la LED de signalisation, qui nous indique la présence de la tension.

Quant au RX-FM audio, les 3,3 volts dont il a besoin sont fournis par la diode zener DZ1, dont le courant est limité par la résistance R1.

Le condensateur C2, filtre les 3,3 volts du bruit et d'autres éventuels parasites.

La réalisation

Parvenus à ce point, nous pouvons penser à la façon de construire le récepteur.

Pour cela, il vous faut soit réaliser soit vous procurer le circuit imprimé représenté à la figure 4 à l'échelle réelle.

Vous devrez également vous procurer tous les composants donnés dans la liste.

En vous aidant des figures 2 et 3, montez tous les composants en commençant par les plus bas pour terminer par les plus hauts. Veillez à l'orientation correcte des composants polarisés.

A propos du casque, il n'a pas été prévu d'endroit précis, sur le circuit imprimé, pour souder une prise jack de 3,5 mm. Donc, montez-en une sur le panneau avant ou arrière et reliez-la au circuit au moyen de 2 fils, soudés sur les pistes prévues à cet effet.

Considérant que tous les casques classiques sont des modèles stéréo, une bonne chose consiste à utiliser une prise également stéréo et de relier entre eux les deux contacts des deux canaux.

Pour alimenter l'appareil, prévoyez un bornier à vis à 2 plots au pas de 5 mm.

N'oubliez pas la LED, à insérer dans les trous du circuit imprimé en vous rappelant que l'électrode de la cathode est celle qui est du côté du méplat (patte courte).

Les soudures terminées, et après les vérifications d'usage, vous pouvez insérer le LM386 dans son support, en contrôlant attentivement son orientation, de manière à faire coïncider son repère-détrompeur avec celui du support.

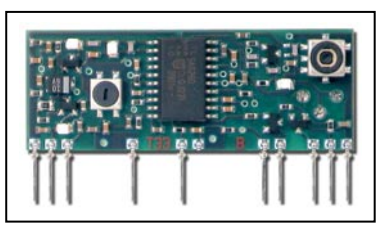
A ce point, vous pouvez penser au coffret dans lequel sera logé le récepteur.

Nous vous conseillons un coffret TEKO CAB022, en plastique, sur le fond duquel, vous pouvez fixer le circuit imprimé. Vous n'oublierez pas de connecter une antenne de 17 cm (AG433 par exemple) à la pastille ANT du circuit imprimé, par un court morceau de fil.

Cette antenne en caoutchouc, pourra être visée sur le couvercle du coffret.

Vous pouvez visser la prise jack stéréo pour la sortie casque, sur le panneau arrière.

Pour la commande du magnétophone et pour la sortie BF, il faut préparer deux câbles blindés terminés par des fiches jack qui devront être un modèle de 2,5 mm pour la prise remote-control (télécommande) du magnétophone et un modèle 3,5 mm pour l'audio.



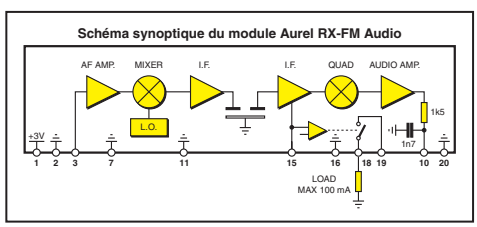


Figure 6 : Le module Aurel RX FM Audio

Il s'agit d'un récepteur complet à accord fixe, équipé d'un circuit superhétérodyne stabilisé avec un oscillateur SAW. Il est capable de démoduler en FM les ondes radio captées à la fréquence de 433,75 MHz et dispose d'un contrôle de squelch réglable.

1	+3 V	15	Squelch
2	Ground	16	Ground
3	Antenna	18	Out switch
7	Ground	19	+V squelch
10	Audio out	20	Ground
11	Ground		

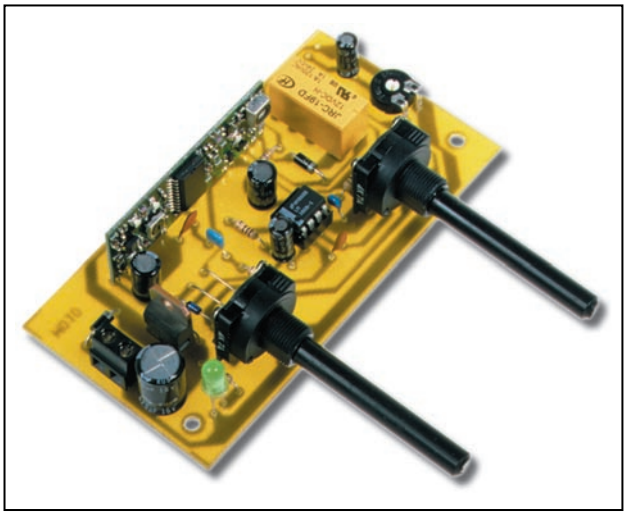


Figure 7 : Photo d'un des prototypes réalisés pour la mise au point. Notez la simplicité du circuit, composé, en pratique, d'un seul module hybride, d'un petit amplificateur BF et d'une commande de relais.

Evidemment, les deux fiches doivent être d'un modèle mono et non pas stéréo.

Le câble avec la fiche jack de 2,5 mm sera soudé sur les pastilles REM du circuit imprimé, sans se préoccuper de la polarité, l'autre, sera soudé sur les pastilles OUT BF, en faisant bien attention à ce que la tresse (masse) du câble soit soudée à la masse et l'âme du câble, sur le signal (patte négative du condensateur C8).

Evidemment, avant de terminer les câbles, il convient de les faire traverser le panneau du coffret, à l'aide d'un passe-fils en caoutchouc.

Pour ce qui concerne l'alimentation, vous devez voir où vous comptez installer le récepteur.



S'il doit fonctionner en poste fixe, vous pouvez relier les bornes + et – VAL aux deux bornes d'une prise de panneau, à placer sur la face arrière du coffret plastique, afin de pouvoir utiliser un petit bloc secteur de 12 à 15 volts,

Pour que votre récepteur vous donne entière satisfaction, il est important de faire correctement les connexions.

Commençons par l'alimentation…
Si vous utilisez le récepteur en poste fixe, il vaut mieux l'alimenter avec un bloc secteur capable de fournir une tension de 12 à 15 volts avec un courant de 300 milliampères. Dans ce cas, vous pourrez raccorder le bornier +/–VAL à une prise alimentation fixée sur le panneau arrière. Vous pouvez également connecter le récepteur à la prise allume-cigares d'un véhicule. Pour cela, préparez un câble terminé par une fiche allume-cigares puis reliez le contact central au +VAL du circuit imprimé et le contact de masse au –VAL. Comme il reste de la place dans le boîtier, et si vous ne disposez pas d'une source de 12 volts, vous pouvez alimenter le récepteur à l'aide d'un accumulateur rechargeable NiCd ou NiMH de 700 mA/h…



Figure 8 : Le récepteur et ses accessoires extérieurs.

Et terminons par l'audio.
Le but et de pouvoir enregistrer tout en écoutant éventuellement au casque. La fiche jack de 2,5 mm (placée au bout du câble soudé aux pastilles REM) doit être insérée dans la prise REM ou REMOTE du magnétophone. La prise de 3,5 mm (placée au bout du câble soudé aux pastilles OUT BF) doit être insérée dans la prise MIC ou LIGNE IN du même appareil. Les pastilles PHONE doivent être reliées à la prise casque fixée sur le panneau arrière. Le casque de 8 à 300 ohms doit, bien entendu, être raccordé à cette prise. Ceci fait, il suffit d'appuyer sur les touches REC et PLAY et d'attendre que le micro-émetteur passe en émission. Si le squelch est réglé de la façon décrite dans le paragraphe "réglages", vous verrez tourner la bande de la cassette et, simultanément, vous pourrez écouter au casque, ce que vous êtes en train d'enregistrer.

capable de débiter un courant de 300 milliampères.

Mais rien n'interdit d'avoir recours à une petite batterie NiCd ou NiMH de 12 volts 700 mA/h que vous pourrez alors installer à l'intérieur du boîtier.

Le câblage terminé, vous pouvez immédiatement essayer le récepteur, même sans utiliser un magnétophone.

Les réglages

Il suffit d'alimenter l'appareil et d'insérer la fiche jack d'un casque de 8 à 300 ohms dans la prise BF.

Naturellement, il faut avoir installé à proximité (maximum 300 mètres en l'absence d'obstacles) un des micro-émetteurs déjà en votre possession.

Allumez le récepteur, vous devez entendre si un signal audio est perceptible dans le casque, rappelez-vous que vous avez à votre disposition, le potentiomètre R6, pour régler le volume d'écoute.

Il est clair, que si vous utilisez un émetteur équipé d'un vox, vous devez vous assurer que quelqu'un parle à proximité de ce dernier.

Si ces essais sont faits avec l'émetteur pour ligne téléphonique, il faut vous assurer qu'au moins un téléphone est décroché, à cette condition, on peut entendre la tonalité de la prise de ligne ou, après 20 secondes environ (si aucun numéro n'a été composé), la tonalité d'occupation.

Si vous n'entendez rien, il est probable que le seuil du squelch est positionné trop haut, tournez donc le bouton du potentiomètre R8 vers la gauche, afin de le baisser.

A un certain point, le signal audio sera débloqué et vous pourrez écouter tranquillement ce qui est capté par le micro-émetteur distant.

Vous pouvez repérer avec précision la position du bouton du squelch et faire en sorte que le micro-émetteur cesse de transmettre.

Vérifiez que le relais repasse au repos et que, dans le casque, on n'entende plus aucun son.

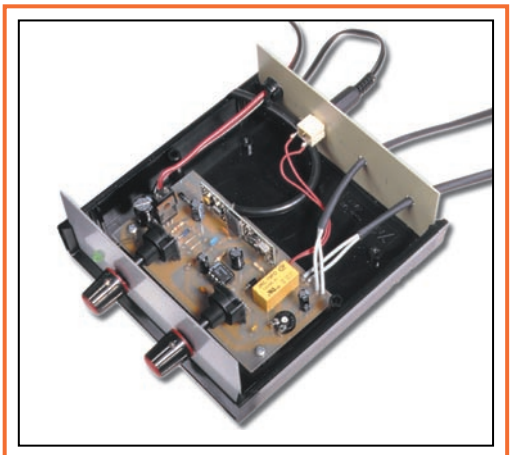


Figure 9 : Les connexions vers l'extérieur. Remarquez la place disponible pour recevoir un accumulateur NiCd ou NiMH.

Si au lieu de cela, vous entendez un bruit comme lorsque la porteuse est absente, tournez le bouton de R8 lentement dans le sens horaire, jusqu'à couper le signal audio (RL1 doit repasser au repos).

Rallumez le micro-émetteur et vérifiez que, dans le casque, il est de nouveau possible d'écouter la transmission.

Ces essais, seront répétés à chaque fois que l'on installe un nouvel émetteur, étant donné que, selon la distance, le signal radio aura une différence d'intensité.

En substance, plus le TX est éloigné du RX, moins le niveau du squelch doit être haut et vice-versa.

Un signal faible peut donner une écoute perturbée, mais, c'est à vous de déterminer à quelle distance du récepteur vous devez placer l'émetteur.

Le réglage du squelch étant maintenant terminé, vous devez régler le niveau de la BF destinée au magnétophone.

Pour cela, il faut vous procurer un magnétophone à cassette équipé de la fonction commande à distance (REM) et le connecter au circuit.

Insérez une cassette et appuyez sur les touches PLAY+REC, faites émettre le micro-émetteur et vérifiez que la bande commence à s'enrouler.

Faite un court enregistrement, puis rembobinez et écoutez. Si l'audio est trop faible ou distordue, réglez le volume d'enregistrement en agissant sur le trimmer R7.

Si votre magnétophone dispose d'un indicateur de niveau d'enregistrement, vous pouvez régler le niveau directement en vous fiant à cet instrument.

Pour cela, tournez R7, de façon à maintenir le niveau du signal en dehors de la zone rouge du vu-mètre.

◆ ***A. B.***

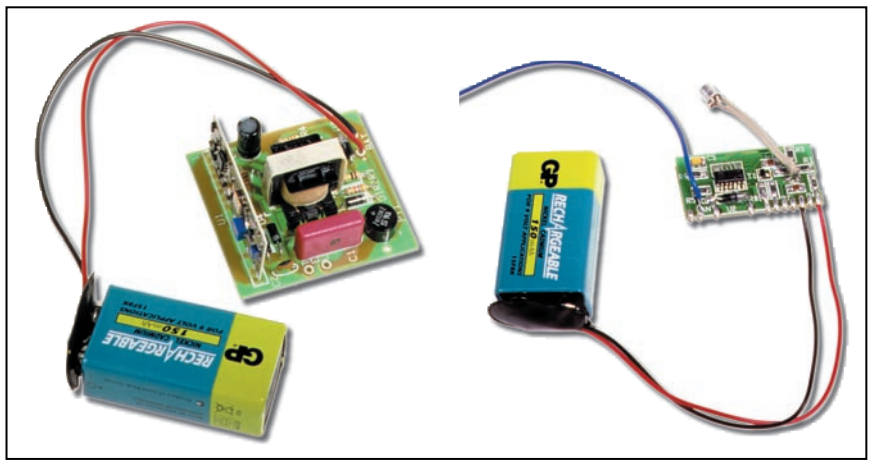


Figure 10 : Le récepteur décrit dans cet article est prévu pour fonctionner avec les deux micro-émetteurs décrits dans les numéros 13 et 16 d'ELM mais rien n'interdit de l'utiliser pour recevoir n'importe quel signal audio UHF à 433,75 MHz.

Coût de la réalisation*

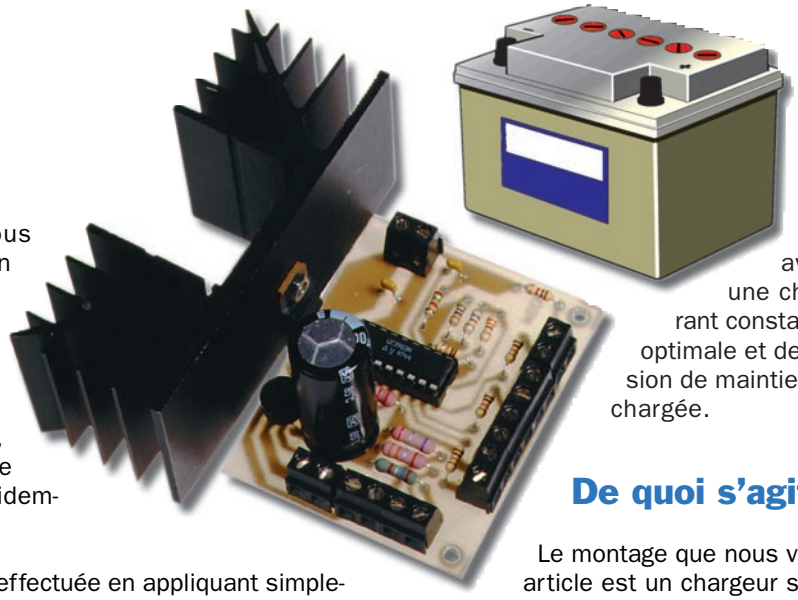
Tous les composants visibles sur la figure 2 pour réaliser le micro-récepteur à commande de magnétophone : 350 F. Le circuit imprimé seul : 50 F. Un mini-casque : 60 F. Une antenne 433 MHz type AS433 : 100 F.

* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

Un chargeur hautes performances pour batteries plomb-gel

Voici un circuit qui permet de recharger les accumulateurs de 6 ou 12 volts à électrolyte solide (plomb-gel ou lead-acid en anglais). Il est parfaitement adapté aux batteries installées sur les motos, mais également et surtout à celles utilisées dans l'appareillage électronique comme les batteries-tampon dans les systèmes d'alarme par exemple.

Il ne présente aucune limite particulière sur le plan de la capacité et signale même le déroulement des différentes phases à l'aide de trois diodes LED. Simple et compact, il est entièrement géré par un circuit intégré de la marque Unitrode.



Nous ne vous apprendrons rien en vous disant que, quel que soit le type d'accumulateur électrique (NiCd, NiMH, au plomb ou au plomb-gel), une fois libérée l'énergie emmagasinée, il doit, évidemment, être rechargé.

Cette opération peut être effectuée en appliquant simplement une tension continue entre les deux bornes de l'accumulateur, tout en interposant une résistance nécessaire pour limiter le courant de charge. Cette méthode très simple, pour ne pas dire simpliste, présente toutefois quelques inconvénients : la batterie n'est jamais chargée à 100 % et le temps de charge est très long.

C'est pour ces raisons qu'un chargeur bien conçu doit présenter certaines caractéristiques spécifiques et qu'il doit être en mesure, avant tout, d'effectuer une charge à l'aide d'un courant constant, de signaler la charge optimale et de pouvoir fournir une tension de maintien lorsque la batterie est chargée.

De quoi s'agit-il ?

Le montage que nous vous proposons dans cet article est un chargeur spécialement conçu pour les accumulateurs au plomb-gel. Ses prestations sont excellentes grâce à l'utilisation d'un circuit intégré spécial de chez Unitrode.

Il suffit d'alimenter le montage à l'aide du secondaire d'un transformateur de 7,5 ou 15 volts (en fonction de la tension de la batterie, qui est de 6 ou de 12 volts) et tout se fera automatiquement, sans qu'il soit nécessaire de contrôler les courants de charge, de maintien, etc.

C'est par l'intermédiaire d'une entrée spécifique ainsi que d'une résistance de chute, que le composant "voit" le courant débité. Par l'intermédiaire d'une autre entrée, il "surveille" l'élévation de la tension entre les bornes de la batterie. Il peut ainsi "savoir" quand il doit suspendre la charge.

Le circuit intégré utilisé est un UC3906, c'est-à-dire un microcontrôleur dip à 2 x 8 broches, placé à l'intérieur d'un boîtier plastique dont vous trouverez le brochage en figure 1 et le schéma synoptique en figure 2. Sur ce dernier, vous pouvez observer une unité de contrôle, quelques comparateurs servant à relever les seuils de tension et

Le circuit intégré UC3906

Le principal composant du chargeur de batterie est un circuit intégré produit par Unitrode référencé UC3906. Celui-ci contient cinq comparateurs, un générateur de tension de référence, une unité de contrôle à FLIP-FLOP, un étage pilote pour un transistor externe et un contrôleur de tension d'alimentation.

Un premier comparateur est relié aux broches 2 et 3. Il permet de relever le courant qui se dirige vers la batterie, c'est-à-dire à mesurer la consommation du premier niveau de courant de charge (charge lente). L'entrée non-inverseuse est connectée à la broche 3, tandis que l'entrée inverseuse est polarisée avec 25 millivolts positifs. Dans cette circonstance, la sortie reste au niveau logique 0 jusqu'à ce que la broche 2 devienne plus négative d'au moins 25 millivolts par rapport à la broche 3. Lorsque cette condition est atteinte, la sortie commute du 0 au 1 logique et le transistor de sortie devient conducteur.

L'autre comparateur sert à la protection, c'est un limiteur de courant. Son entrée non-inverseuse est polarisée à l'aide de la tension d'entrée, tandis que son entrée inverseuse est reliée à la broche 4 où elle reçoit une polarisation positive de 250 millivolts. Lorsque ce comparateur enregistre une tension inférieure d'au moins 250 mV par rapport à la broche 5 (sous l'effet du courant qui traverse la résistance fixant le niveau de charge), le circuit de protection contre la surcharge intervient alors.

En fait, la sortie du comparateur se place au niveau logique haut et bloque le dispositif, en interdisant le fonctionnement du transistor externe (T1, dans le cas qui nous occupe).

La protection est réversible, c'est-à-dire qu'en l'absence de surcharge, le dispositif se débloque lui-même.

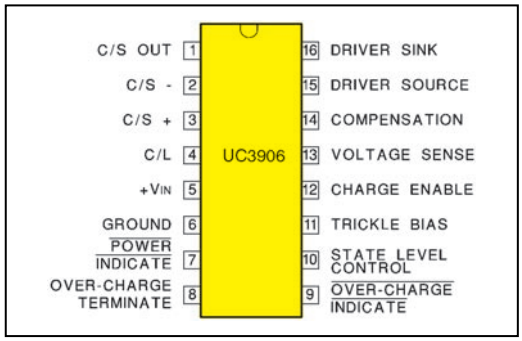


Figure 1 : Brochage du UC3906.

Nous vous faisons remarquer que la broche 1, sortie du "Current Sense", peut être utilisée pour commander une diode LED qui indique la lecture de la consommation normale de la batterie.

La broche 7 permet d'insérer une diode LED qui indique la présence de la bonne tension d'alimentation, tandis que, sur la broche 9, on peut relier une troisième diode LED qui indique la surcharge.

Il y a également trois comparateurs chargés de relever les tensions de la batterie.

Celui qui est connecté à la broche 13 est polarisé par une tension produite par la valeur de la tension de référence. Il indique le moment où la valeur permettant de passer à la charge rapide est atteinte (seuil minimal qui peut être atteint seulement si l'accumulateur est intègre).

Celui qui est connecté à la broche 12 reconnaît le moment où la différence de tension en sortie arrive à la pointe au-delà de laquelle la charge doit se poursuivre de façon lente.

Le dernier comparateur, c'est-à-dire celui qui a la broche non-inverseuse directement polarisée par la valeur de tension de référence, sert, essentiellement, à bloquer le dispositif si la tension de la batterie est trop haute, au-delà du maximum prévu.

Evidemment, pour utiliser correctement ces comparateurs, il faut calculer de façon opportune les résistances R11, R12 et R13, avec lesquelles on peut établir le seuil minimal de tension pour lancer la charge rapide ainsi que la valeur de pleine charge.

En général, le minimum est établi autour de 3,5 volts et le maximum, autour de 10 volts.

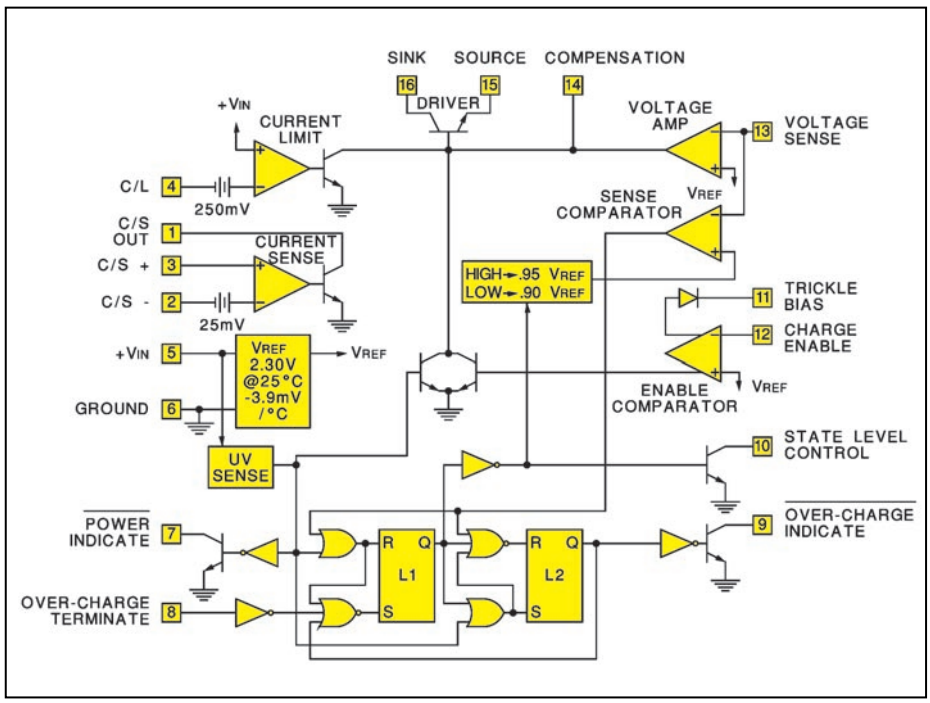


Figure 2 : Schéma synoptique du UC3906.

de courant, un limiteur (qui intervient lorsque la consommation en sortie devient par trop excessive…), une commande à transistors, ainsi qu'un régulateur fournissant la tension de référence utilisée par les comparateurs.

On peut ainsi résumer le fonctionnement du UC3906 dans notre application : dès qu'il est alimenté, il fournit un faible courant à la batterie afin d'éviter des surcharges (ce qui est tout à fait possible dans le cas du court-circuit d'un élément…) puis il attend que celui-ci atteigne un certain niveau avant de commencer la véritable charge, à l'aide d'une valeur de courant qu'il est facile de choisir, grâce à un commutateur permettant d'insérer des résistances opportunes dans le circuit de limitation.

Dès lors, la charge s'effectue jusqu'à ce que le circuit intégré relève une diminution de la valeur du courant débitée. La batterie est alors considérée comme étant chargée et le dispositif débite le courant de maintien.

PARAMETER	TEST CONDITIONS	UC3906			UNITS
		MIN	TYP	MAX	
Input Supply					
Supply Current	+VIN = 10V		1.6	2.5	mA
	+VIN = 40V		1.8	2.7	mA
Supply Under-Voltage Threshold	+VIN = Low to High	4.2	4.5	4.8	V
Supply Under-Voltage Hysteresis			0.20	0.30	V
Internal Reference (VREF)					
Voltage Level (Note 3)	Measured as Regulating Level at Pin 13 w/ Driver Current = 1mA, TJ = 25°C	2.270	2.3	2.330	V
Line Regulation	+VIN = 5 to 40V		3	8	mV
Temperature Coefficient			-3.9		mV/°C
Voltage Amplifier					
Input Bias Current	Total Input Bias at Regulating Level	-0.5	-0.2		µA
Maximum Output Current	Source	-45	-30	-15	µA
	Sink	30	60	90	µA
Open Loop Gain	Driver current = 1mA	50	65		dB
Output Voltage Swing	Volts above GND or below +VIN		0.2		V
Driver					
Minimum Supply to Source Differential	Pin 16 = +VIN, IO = 10mA		2.0	2.2	V
Maximum Output Current	Pin 16 to Pin 15 = 2V	25	40		mA
Saturation Voltage			0.2	0.45	V
Current Limit Amplifier					
Input Bias Current			0.2	1.0	µA
Threshold Voltage	Offset below +VIN	225	250	275	mV
Threshold Supply Sensitivity	+VIN = 5 to 40V		0.03	0.25	%/V
Voltage Sense Comparator					
Threshold Voltage	As a function of VREF, L1 = RESET	0.945	0.95	0.955	V/V
	As a function of VREF, L1 = SET	0.895	0.90	0.905	V/V
Input Bias Current	Total Input Bias at Thresholds	-0.5	-0.2		µA
Current Sense Comparator					
Input Bias Current			0.1	0.5	µA
Input Offset Current			0.01	0.2	µA
Input Offset Voltage	Referenced to Pin 2, IOUT = 1mA	20	25	30	mV
Offset Supply Sensitivity	+VIN = 5 to 40V		0.05	0.35	%/V
Offset Common Mode Sensitivity	CMV = 2V to +VIN		0.05	0.35	%/V
Maximum Output Current	VOUT = 2V	25	40		mA
Output Saturation Voltage	IOUT = 10mA		0.2	0.45	V
Enable Comparator					
Threshold Voltage	As a function of VREF	0.99	1.0	1.01	V/V
Input Bias Current		-0.5	-0.2		µA
Trickle Bias Maximum Output Current	VOUT = +VIN – 3V	25	40		mA
Trickle Bias Maximum Output Voltage	Volts below +VIN, IOUT = 10mA		2.0	2.6	V
Trickle Bias Reverse Hold-Off Voltage	+VIN = 0V, IOUT = -10µA	6.3	7.0		V
Over-Charge Terminate Input					
Threshold Voltage		0.7	1.0	1.3	V
Internal Pull-Up Current	At Threshold		10		µA
Open Collector Outputs (Pins 7, 9, and 10)					
Maximum Output Current	VOUT = 2V	2.5	5		mA
Saturation Voltage	IOUT = 1.6mA		0.25	0.45	V
	IOUT = 50µA		0.03	0.05	V
Leakage Current	VOUT = 40V		1	3	µA

Figure 3 : Caractéristiques électriques du circuit intégré UC3906. Conditions de test : $T_A = T_J$ de 0 °C à +70 °C et V_{IN} = 10 V.

L'étude du schéma

Pour mieux comprendre ce qui se passe, il faut analyser le circuit et donc le rôle du circuit intégré UC3906, phase par phase.

Commençons par regarder le schéma électrique de la figure 4. On remarque immédiatement que le microcontrôleur est configuré selon les instructions du constructeur, et qu'il travaille donc selon le principe du double seuil.

Une fois le primaire du transformateur alimenté, le secondaire fournit sa tension au pont de redressement PT1, qui restitue alors des impulsions sinusoïdales, toutes positives, mises à niveau et converties en une différence de tension continue par le condensateur électrolytique C1.

Le circuit intégré UC3906 prélève donc l'alimentation dont il a besoin sur la broche 5, tandis que la broche 3 sert à alimenter le comparateur de surveillance du courant (Current Sense).

Ce dernier fait partie de l'un des blocs principaux du composant. Il sert à mesurer le passage du courant dans la batterie. Son seuil de commutation est fixé de manière interne à 25 millivolts, alors qu'il est normalement au repos (open-collector). Lorsque le courant mesuré sur une résistance spécifique dépasse une valeur qui rend la broche 2 négative de plus de 25 millivolts par rapport à la broche 5, la sortie CS se place à un niveau logique bas.

L'autre comparateur important est le limiteur de courant (Current Limit) relié à la broche 4. Il a une polarisation interne de 250 mV. Le comparateur se déclenche en désactivant l'unité qui commande le dispositif de sortie, ainsi que le dispositif lui-même, en interrompant le débit du courant à la batterie lorsque la broche 4 devient plus négative (d'au moins 250 mV…) que la broche 5.

L'intervention reste provisoire étant donné qu'en l'absence de court-circuit ou de consommation excessive, le dis-

positif recommence à piloter le transistor externe.

Ce transistor est T1, un PNP de puissance ayant la base polarisée par la broche 16. Il est indispensable pour fournir le courant servant à la charge de la batterie (limitée à 1 ampère).

Ceci étant dit, nous en avons terminé avec la partie qui opère les contrôles sur le courant et nous pouvons donc poursuivre avec l'analyse des circuits qui relèvent la tension de la batterie. L'un est connecté aux broches 11 et 12, tandis que l'autre est connecté à la broche 13. Le premier utilise un comparateur dont l'entrée non-inverseuse est reliée au positif de sortie du générateur de référence interne (+2,3 volts), tandis que l'entrée inverseuse est reliée à la broche 12.

La sortie du comparateur est normalement au niveau logique haut, tandis que lorsque la tension relevée dépasse 2,3 volts, elle commute du niveau logique 1 au niveau logique zéro (bas).

Les résistances R10, R11 et R12 doivent être dimensionnées de façon à établir des valeurs de seuil déterminées, c'est-à-dire les tensions pour lesquelles on souhaite que les comparateurs interviennent.

Pour simplifier les choses, on peut dire que par, l'intermédiaire de l'entrée ENA (broche 12), le microcontrôleur relève la pointe de tension, c'est-à-dire le moment où l'on peut considérer que la batterie est complètement chargée.

L'autre entrée, c'est-à-dire celle reliée à la broche 13, relève la tension de l'accumulateur déchargé et décide quand le circuit intégré doit passer de la charge initiale (à faible courant), à la charge normale (à courant fort).

A ce propos, cette même broche est commune au comparateur de Voltage Amp et au Sense : le premier présente, sur sa sortie, le niveau logique haut jusqu'au moment où la différence de tension entre les bornes devient plus basse que le seuil établi, c'est-à-dire le moment où la tension contribue au déroulement de la charge normale. Dès que l'accumulateur se stabilise sur une tension égale à celle considérée comme étant la tension maximale admise (charge complète), la sortie passe au niveau logique zéro et bloque le dispositif du PNP T1.

Le second comparateur est destiné à relever la valeur minimale qui sert à

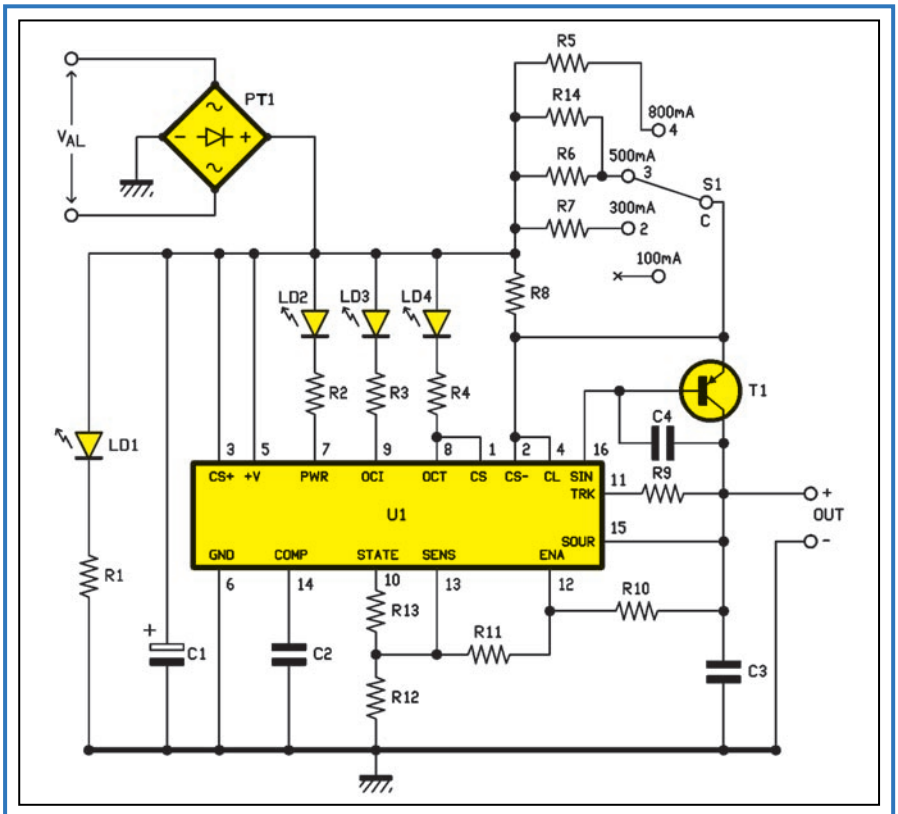


Figure 4 : Schéma électrique du chargeur d'accus plomb-gel hautes performances.

déclencher le débit du courant normal : au début, le chargeur fournit un faible courant pour préparer les éléments et éviter que le court-circuit de l'un d'eux ne provoque une consommation excessive.

Puis, au fur et à mesure que la charge s'effectue lentement, la différence de tension entre les bornes augmente jusqu'à ce que la broche 13 devienne plus positive que la connexion interne correspondante (0,95 x tension de référence, lorsque la sortie du comparateur est au niveau logique haut, ou 0,9 x tension de référence, lorsqu'elle est au niveau logique zéro : il se produit donc une hystérésis qui permet de garantir la précision de la commutation). Ainsi, le Sense Comparator place la sortie au niveau logique bas, en faisant en sorte que l'unité de commande active le débit du courant normal.

L'analyse du fonctionnement

A présent que nous savons comment fonctionnent les différents étages, nous pouvons analyser le fonctionnement de notre chargeur de batterie, en partant du moment où il est alimenté. Tant que rien n'est raccordé sur les bornes de sortie, le composant reste au repos et ne consomme que quelques milliampères. En connectant un accumulateur déchargé entre les bornes + et –, le processus commence.

En premier lieu, une vérification est effectuée afin de contrôler qu'il n'y ait pas de courts-circuits parmi les éléments, pendant que le transistor T1 débite le courant initial, le plus bas, étant donné que le dispositif interne est polarisé en fonction du niveau porté par le comparateur C/S (Current Sense). En pratique, la consommation de la batterie ne dépasse pas 1/10 de la tension maximale admise et dépend essentiellement de la valeur de la résistance insérée entre les broches 3 et 5, ainsi qu'entre les broches 2 et 4.

Ce même comparateur relève les 25 millivolts de chute entre les broches et le Current Limit relève les 250 millivolts qui tombent dans le cas où il y aurait une demande de courant excessive à la sortie du circuit.

Au début, l'unité est commandée en fonction de l'état de la sortie du C/S et éteint le dispositif intégré et donc T1, lorsque le seuil de courant imposé en fonction de la résistance choisie est dépassé (nous verrons d'ici peu quelles sont les valeurs obtenues pour les différentes positions possibles du commutateur S1…).

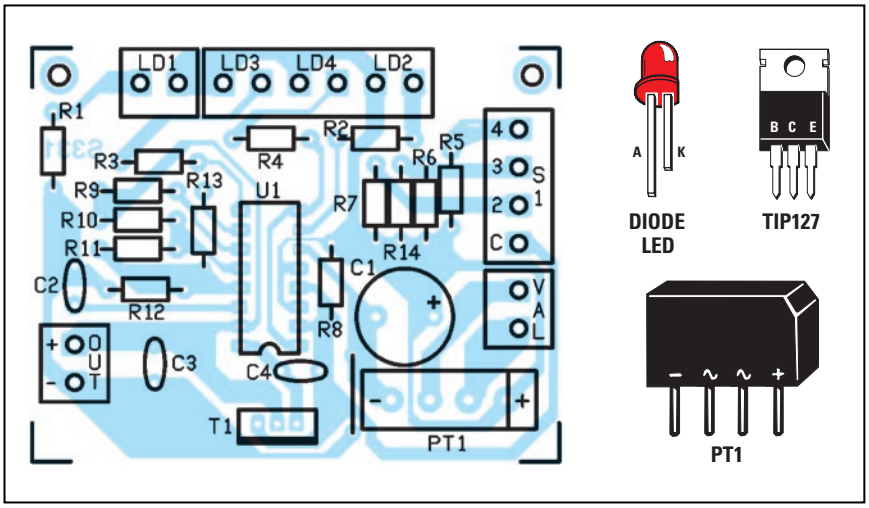


Figure 5 : Schéma d'implantation des composants du chargeur et brochages de la LED, du transistor et du pont.

Liste des composants

R1 = 1 kΩ
R2 = 10 kΩ
R3 = 10 kΩ
R4 = 10 kΩ
R5 = 0,27 Ω
R6 = 1 Ω
R7 = 1 Ω
R8 = 2,2 Ω
R9 = 330 Ω
R10 = 6,8 kΩ
R11 = 560 Ω
R12 = 1,5 kΩ
R13 = 10 kΩ
R14 = 1 Ω
C1 = 2 200 µF 35 V éléctrolytique
C2 = 100 nF multicouche
C3 = 100 nF multicouche
C4 = 100 nF multicouche
DZ1 = Zener 5,1 V
LD1 = LED verte
LD2 = LED rouge
LD3 = LED jaune
LD4 = LED verte
U1 = Intégré UC3906
T1 = Transistor PNP TIP127
PT1 = Pont redresseur 20 V 5 A
S1 = Commutateur 1 C 4 P

Divers :
1 Support 2 x 8 broches
8 Bornier 2 pôles
1 Radiateur mod. T88/40
1 Prise banane à vis rouge
1 Prise banane à vis verte
1 Bouton pour axe Ø 6 mm
1 Transfo P 230 V S 7,5 V - 10 VA
ou
1 Transfo P 230 V S 15 V - 20 VA
ou
1 Transfo P 230 V S 7,5 V et 15 V - 20 VA
1 Porte fusible de châssis
1 Fusible 230 V - 100 mA
1 Interrupteur secteur double
1 Inverseur 15 V - 2 A (si transfo 2 tensions)
1 Circuit imprimé réf. S331.

Remarquez que pendant cette phase, la diode LED LD4 reste allumée en permanence. Elle ne s'éteindra qu'à la fin de la charge, c'est-à-dire lorsque l'accumulateur se déconnectera.

Pendant ce temps, le "Sense Comp" contrôle la montée en tension de la batterie et, lorsque celle-ci dépasse le seuil minimal, fait en sorte que l'unité active le débit maximal du courant : pour cela, la lecture du comparateur de C/S reste momentanément ignorée (LD4 restant tout de même allumée) et seule celle du "Current Limit" est prise en compte, pour des raisons de sécurité évidentes. Donc, le dispositif débite la valeur établie par la résistance insérée à ce moment-là.

Grâce au commutateur S1, on peut fixer 4 seuils de courant nominal de charge, les minimales (initiales) restant égales à 1/10 (parce que les seuils des comparateurs de C/S et C/L sont respectivement 25 et 250 millivolts).

En faisant un rapide calcul, nous constatons que si on laisse seulement la résistance R8, la valeur limite avant laquelle intervient la protection contre la surcharge est d'environ 110 milliampères (11 mA de courant initial), tandis que si l'on règle le curseur de S1 vers R7, le parallèle R7/R8 se forme, et la résistance globale est alors de 0,52 ohm. Le seuil maximal correspondant est d'environ 300 milliampères.

Si l'on règle le commutateur sur la troisième position, c'est alors le parallèle R6/R8, dont la valeur de résistance détermine la limitation du courant à environ 500 milliampères, qui se forme.

Pour finir, la dernière position du S1 impose une résistance équivalente à 0,24 ohm ainsi qu'une limite de consommation égale à 800 mA.

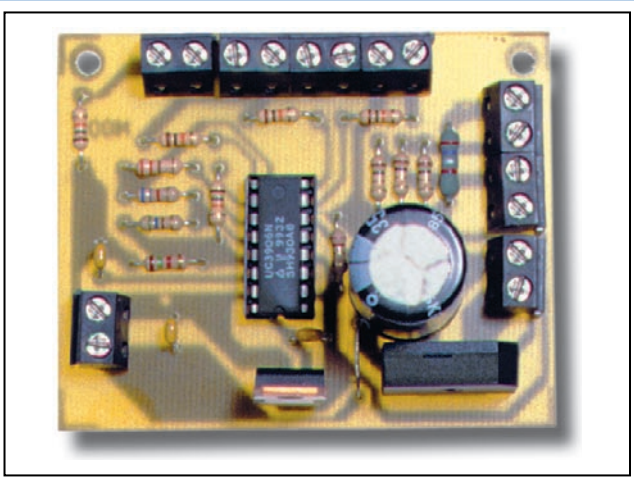


Figure 6 : Photo du prototype du chargeur.

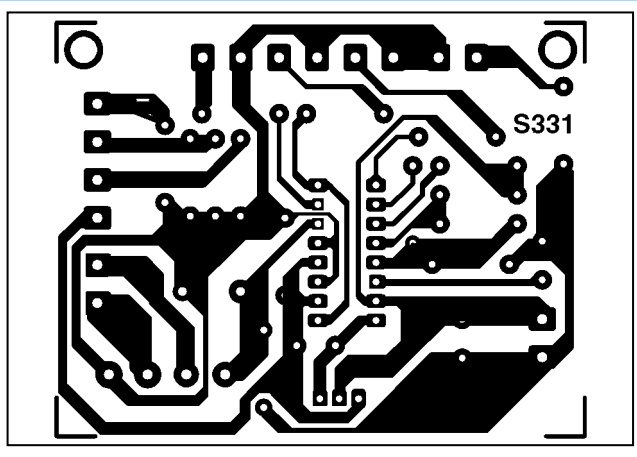


Figure 7 : Dessin, à l'échelle 1, du circuit imprimé du chargeur.

Vous devez clairement choisir les paramètres en fonction des caractéristiques de la batterie à recharger : par exemple, pour un élément de 1 A/h, il n'est pas conseillé d'effectuer la charge avec 800 mA (quatrième position de S1), il est préférable de rester à 300 mA.

Revenons à présent aux phases de fonctionnement et reprenons à partir du démarrage de la charge normale à courant fort : tout se poursuit normalement, à moins que des problèmes n'interviennent, tel qu'une consommation excessive due à la rupture de certains éléments. Dans un cas semblable, la surcharge est relevée et le chargeur limite la valeur débitée à celle établie avec le commutateur.

Au même moment, la diode LED de surcharge reliée à la broche 9, LD3 s'allume et nous indique l'état de surcharge, ou bien que la batterie est déjà chargée.

Si, au contraire, les choses se passent normalement, les deux diodes LED LD3 et LD4 doivent rester éteintes.

Après un court instant, la véritable phase de charge commence et nous est signalée par l'intermédiaire de la diode LED LD4 qui s'allume.

C'est à ce moment-là que la tension entre les bornes + et – atteint une valeur qui va faire commuter le comparateur relié à la broche 12, de sorte que le UC3906 conclut alors que la charge est terminée. Cette phase est signalée par l'intermédiaire de la diode LED LD3 qui s'allume : le circuit débite seulement le courant de maintien.

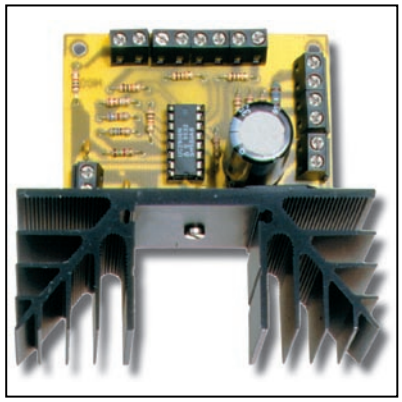


Figure 8 : Photo du circuit monté et du radiateur de T1.

Avant de passer à l'aspect pratique du montage, il faut tout d'abord rappeler que le chargeur de batterie que nous vous proposons ici est conçu pour des accumulateurs de 6 ou 12 volts. Evidemment, le transformateur relié à l'entrée doit être choisi de manière appropriée.

Pour les éléments de 12 volts, la tension alternative d'entrée pourra être de 15 V, tandis que pour ceux de 6 V elle pourra être de 7,5 V. Ceci étant dit, nous pensons que vous êtes à présent en mesure de pouvoir utiliser au mieux le chargeur.

La réalisation pratique

La première étape consiste à réaliser ou à vous procurer le circuit imprimé dont le dessin, à l'échelle 1, est donné en figure 7.

Vous devrez également réunir tous les composants donnés dans la liste.

Le circuit imprimé gravé et percé est prêt à recevoir les composants. En vous référant au schéma d'implantation de la figure 5 et à la photo du prototype de la figure 6, commencez tout d'abord par mettre méthodiquement en place les résistances ainsi que le support de l'UC3906, puis les condensateurs, en faisant bien attention à la polarité des électrolytiques.

Installez ensuite le transistor de puissance PNP (un Darlington…) en veillant à ce que la partie métallique de son corps soit dirigée vers l'extérieur du circuit imprimé, afin qu'il puisse être fixé à un dissipateur ayant une résistance thermique d'environ 8 °C/W (T88/40 par exemple).

N'oubliez pas de mettre en place le pont de redressement, en suivant les indications du schéma d'implantation de la figure 5 et en veillant à son orientation.

Le montage est prévu pour être contenu dans un boîtier qui doit être de dimensions suffisantes pour recevoir le circuit imprimé, le radiateur du T1 ainsi que le transformateur d'alimentation. Il doit être pourvu d'ouïes d'aération afin de permettre l'évacuation de la chaleur rayonnée par le dissipateur lorsque le transistor de puissance fonctionne en débitant un certain courant. Les figures 9 et 10 vous aideront dans la compréhension de ce qui suit.

Sur la face avant, vous monterez les quatre diodes LED, en les reliant à leurs positions respectives sur les borniers à l'aide de petits morceaux de fil. A ce propos, nous vous rappelons que la cathode d'une LED est la patte la plus courte, sortant du côté du méplat.

En ce qui concerne la couleur, vous pouvez choisir celle qui vous convient. Néanmoins, nous vous conseillons

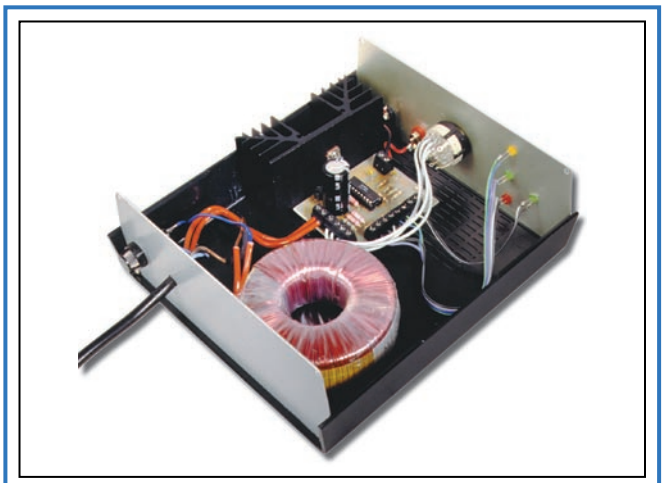


Figure 9 : Le circuit est monté dans le boîtier. Pour notre prototype, nous avons utilisé un transformateur torique (hi-tech oblige !) 15 V - 20 VA, apte à charger des batteries de 12 V. Pour des batteries de 6 V, un transformateur avec secondaire de 7,5 V - 10 VA suffit. Il n'est pas indispensable d'utiliser de tels transformateurs.



Figure 10 : Vue du chargeur terminé. Sur la face avant se trouvent les diodes LED de signalisation "Power", "Over Charge", "PWR Indicate" et "Current Sense" ; le bouton de sélection du courant de charge (100, 300, 500 et 800 mA) ainsi que les deux douilles pour connecter la batterie à charger.

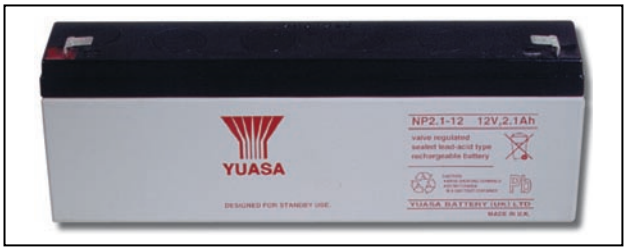


Figure 11 : Une batterie classique au plomb-gel.

d'utiliser deux diodes vertes pour LD1 et LD2, une jaune pour LD3 (batterie chargée) et une rouge pour LD4 (état de charge).

Le commutateur à 1 circuit 4 positions doit également être placé en face avant et relié au bornier du circuit imprimé à l'aide de quatre fils. Commencez par raccorder le commun du commutateur à la borne marquée "C", puis, poursuivez en raccordant la deuxième position à la borne "2" (R7), la troisième à "3" (R6) et la quatrième à "4" (R5). La première position (100 mA) n'est pas raccordée au bornier car la résistance R8, qui détermine le courant de charge le plus faible, est en permanence dans le circuit.

Enfin, et toujours sur la face avant, vous mettrez en place deux bornes du type qui vous convient, l'une rouge et l'autre noire. Connectez la première au "OUT +" et la seconde au "OUT –" du circuit imprimé.

Fixez le porte-fusible (avec son fusible 230 V - 100 mA) et l'interrupteur par lequel on alimente le primaire du transformateur sur l'arrière du boîtier et reliez-le à ce dernier (en faisant bien attention à l'isolation des jonctions). Le cordon, muni d'une prise de secteur, traversera la face arrière dans un passe-fil en caoutchouc et sera soudé sur l'interrupteur.

A propos du transformateur, nous vous rappelons qu'il doit être choisi en fonction de la tension de la batterie à charger : en effet, notre montage est adapté, tant pour les accumulateurs de 6 volts que pour ceux de 12 volts. Donc, dans le premier cas, le secondaire doit être de 7,5 V, tandis que dans le second cas, il doit être de 15 V.

Si vous décidez d'utiliser un transformateur à deux secondaires, pour vous réserver la possibilité de charger des batteries de 6 ou de 12 volts sans construire un second chargeur, utilisez un inverseur pouvant supporter au moins 2 ampères sous 15 volts et ne le basculez pas lorsque le secteur est appliqué au primaire. Cet inverseur pourra également être placé sur la face arrière.

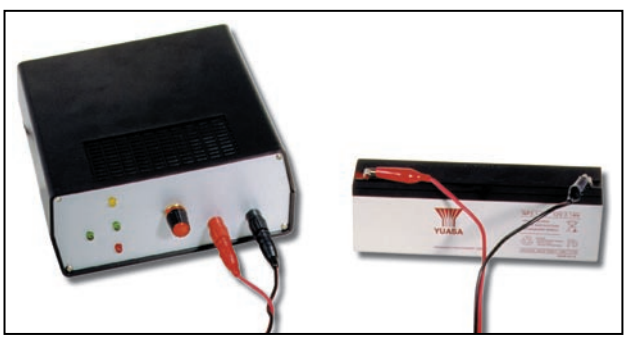


Figure 13 : Pendant les essais, le chargeur de batterie testé a donné d'excellents résultats, tant sur le plan du temps de charge que sur le plan de la fiabilité.

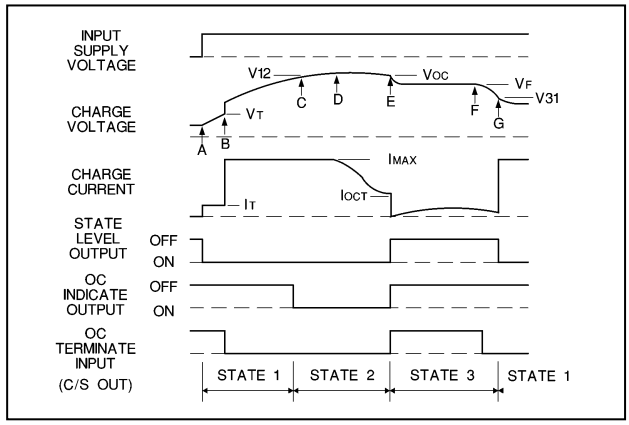


Figure 12 : Les phases de charge du chargeur de batterie.

Le circuit intégré UC3906 permet de charger une batterie en trois phases distinctes. La première (STATE 1) coïncide avec le début de la charge (remarquez que du point A au point B, la charge s'effectue avec un courant minimal pour permettre de relever d'éventuels courts-circuits) et se termine lorsque la tension de charge atteint le niveau V12 (point C).
La phase 2 (STATE2) est signalée lorsque la diode LED "Over Charge" s'allume. La charge se poursuit alors de façon normale jusqu'à ce que la tension demandée par la batterie descende jusqu'à "Ioct".
La phase 3 (STATE 3) commence une fois la phase de charge terminée. Le circuit fournit un courant de maintien minimal afin d'éviter que la batterie ne se décharge.

Le courant doit toujours être proportionnel à celui pouvant être débité, c'est-à-dire d'au moins 1 ampère.

Pour résumer : pour charger des batteries de 6 V, il faut un transformateur avec un secondaire de 7,5 V - 10 VA, tandis que pour celles de 12 V, il faut un transformateur avec un secondaire de 15 V, 20 VA. Le primaire doit évidemment être de 230 V - 50 Hz.

Une fois toutes les connexions effectuées, l'appareil est prêt à fonctionner et vous pouvez donc l'essayer. Mettez-le sous tension, puis vérifiez que les diodes LED LD1 et LD2 s'allument et que les diodes rouge et jaune restent éteintes.

Reliez une batterie déchargée aux bornes + et – de la sortie (faites attention à la polarité !), puis vérifiez que seule la diode LED LD4 s'allume.

La diode LED LD3 doit rester éteinte, à moins qu'il y ait un court-circuit sur la sortie.

◆ ***F. D.***

Coût de la réalisation*

Tous les composants visibles sur la figure 5 pour réaliser le chargeur de batterie plomb-gel haute technologie : 230 F. Le circuit imprimé seul : 60 F.

* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

SYSTEMES DE TRANSMISSION AUDIO/VIDEO

Emetteur 2,4 GHz

20 mW 4 CANAUX

Alimentation : .....12 VDC
Fréquences :.....2,4 à 2,4835 GHz
Sélection des fréquences : DIP switch
Stéréo : Audio 1 et 2 (6,5 et 6,0 MHz)



TX2.4G .....Emetteur monté .....340 F

Récepteur

4 CANAUX 2,4 GHz

Alimentation :.....12 VDC
8 canaux max.
Visualisation canal : .....LED
Sélection canal : .....Poussoir
Sorties audio : .....6,0 et 6,5 MHz

RX2.4G
Récepteur monté ....350 F

Antenne Patch

POUR LA BANDE DES 2,4 GHz



Cette antenne directive patch offre un gain de 8,5 dB. Elle s'utilise en réception aussi bien qu'en émission et elle permet d'augmenter considérablement la portée des dispositifs RTX travaillant sur ces fréquences.
Ouverture angulaire :70° (horizontale), 65° (verticale)
Gain :.....8,5 dB
Câble de connexion :.....RG58
Dim. :.....54x120x123 mm
Connecteur : .....SMA
Impédance : .....50 ohms
Poids : .....260 g

ANT-HG2.4 .....Antenne patch .....990 F

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

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

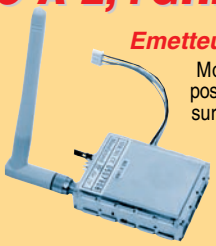
Récepteur 4 canaux



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

FR137 .....890 F

Emetteur 4 canaux miniature



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

FR135 ..... 690 F
ANT2.4G ..... Antenne 2,4 GHz ..140 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 ..... 570 F

UN EMETTEUR TV AUDIO/VIDEO 49 CANAUX



Tension d'alimentation .....5 -6 volts max
Consommation .....180 mA
Transmission en UHF .....du CH21 au CH69
Puissance de sortie .....50 mW environ
Vin mim Vidéo.....500 mV

KM 1445 .....Emetteur monté avec coffret et antenne.....720 F

MICROPHONE HF DE SCENE ET SON RÉCEPTEUR



Cet ensemble RX/TX travaille en FM sur la bande des 433 MHz. Sa portée de 60 à 70 mètres est plus que suffisante pour réaliser un micro de scène pour artistes, ou pour écouter au casque le son de la télé.

LX 1388 .....Kit émetteur avec coffret .....259 F
LX 1389 .....Kit récepteur avec coffret.....330 F

EMETTEURS TV AUDIO/VIDEO

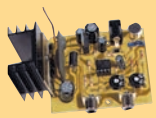
Permettent de retransmettre en VHF (224 MHz) une image ou un film sur plusieurs téléviseurs à la fois. Alimentation 12 V, entrée audio et entrée vidéo par fiche RCA.



Version 1 mW

FT272/K .....Kit complet..... 245 F
FT272/M .....Kit monté ..... 285 F
FT292/K ..... Kit complet ..... 399 F
FT292/M ..... Kit monté..... 563 F

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



Version 50 mW

EMETTEURS AUDIO/VIDEO RADIOCOMMANDE



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

FT299/K.....Kit complet (sans caméra ni télécommande)....408 F
TX3750/2CSAW ..Télécommande 2 canaux.....220 F

SPECIAL TV ET ATV...

FILTRES ELECTRONIQUES POUR CASSETTES VIDEO

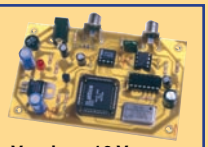


Version 220 V avec entrée et sortie sur prise Péritel.

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

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

FT282/K .....(Kit complet) .....375 F
FT282/M .....(Kit monté) .....557 F



Version 12 V avec entrée et sortie sur RCA.

SCANNER DE RECEPTION AUDIO/VIDEO TV ET ATV DE 950 MHz À 1,9 GHz

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



LX1415/K .....En kit sans batterie et sans écran LCD .....1 674 F
BAT 12 V / 3 A .....Batterie 12 volts, 3 ampères.....154 F
MTV40 .....Moniteur LCD.....890 F

COMELEC

ZI des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex
Tél : 04 42 82 96 38 - Fax 04 42 82 96 51
Internet : http://www.comelec.fr

DEMANDEZ NOTRE NOUVEAU CATALOGUE 32 PAGES ILLUSTRÉES AVEC LES CARACTÉRISTIQUES DE TOUS LES KITS

Expéditions dans toute la France. Moins de 5 kg : Port 55 F. Règlement à la commande par chèque, mandat ou carte bancaire. Bons administratifs acceptés. Le port est en supplément. De nombreux kits sont disponibles, envoyez votre adresse et cinq timbres, nous vous ferons parvenir notre catalogue général.

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

SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

MICROCHIP
The Embedded Control Solutions Company®

COURS DE PROGRAMMATION

• CHAPITRE III •

La programmation des PIC16F876

de la théorie à la pratique

Nous allons aujourd'hui analyser un programme nettement plus complexe que les précédents. Il vous permettra de faire apparaître des inscriptions sur l'afficheur LCD. En utilisant les routines du programme DEMO_4, vous pourrez ajouter une visualisation alphanumérique à vos projets.

Pour dialoguer avec le microprocesseur, les afficheurs LCD utilisent une série de lignes :

- 8 lignes de données, dénommées D0 à D7, que vous pouvez utiliser en totalité, comme dans le cas présent. Si vous vous limitez à 4 lignes seulement on parlera alors de format à 4 bits.
- 1 ligne "RS", pour indiquer si l'on est en train d'envoyer des données ou des commandes.
- 1 ligne "E" qui sert de ligne d'horloge pour l'acquisition de la donnée ou de la commande présente sur les lignes.
- 1 ligne "R/W" pour écrire ou lire depuis l'afficheur.

Dans notre cas, comme nous n'effectuons que des opérations d'écriture, la ligne "R/W" ne sera pas reliée au microcontrôleur mais maintenue directement au niveau logique bas.



Le fichier DEMO_4.ASM

Ce programme permet de piloter l'afficheur LCD.

Avant de pouvoir utiliser l'afficheur LCD, il faut exécuter une série d'opérations pour l'initialiser. Une fois ces premières opérations effectuées, vous pourrez lui envoyer des commandes, comme "effacement", "déplacement du curseur sur la deuxième ligne" et autres, ou bien lui envoyer des caractères ASCII qui seront effectivement visualisés.

Le programme commence avec la définition de toute une série de valeurs qui seront envoyées à l'afficheur au cours des différentes opérations. Les valeurs correspondant aux commandes se retrouvent facilement sur n'importe quelle notice technique d'afficheur alphanumérique.

```
;*****************************************************
;****              ELM COURS PIC16C876              ****
;****                 DEMO_04.ASM                   ****
;****          INTERFACE AVEC AFFICHEUR LCD         ****
;*****************************************************

            list P=16F876, F=INHX8M

E           EQU     1
RS          EQU     2
CUR_HOME    EQU     02
DIS_CLEAR   EQU     01
CG_RAM      EQU     H'40'       ;Adresse CG_RAM
DD_RAM_1    EQU     H'80'       ;Adresse première ligne
DD_RAM_2    EQU     H'C0'       ;Adresse deuxième ligne
BITS        EQU     H'38'
AI_NS       EQU     H'06'
DO_NC       EQU     H'0C'
COUNT_1     EQU     22          ;Compteur
COUNT_2     EQU     21
COUNT_3     EQU     20          ;Compteur
COUNT_4     EQU     19          ;Compteur
PCL         EQU     02
PORT_A      EQU     05          ;Port A
PORT_B      EQU     06          ;PortB = registre 06h
PORT_C      EQU     07          ;PortC = registre 07h
STATUS      EQU     03          ;Registre STATUS
RP0         EQU     05
RP1         EQU     06
TRISA       EQU     085h
TRISB       EQU     086h
TRISC       EQU     087h
ADCON0      EQU     01Fh
ADCON1      EQU     09Fh
CARRY       EQU     00          ;Bit de Carry
INIT        ORG     0000H
            GOTO    START
START       ORG     0010H

;Configure les ports en sortie

            BCF     STATUS,RP0
            BCF     STATUS,RP1
            MOVLW   0
            MOVWF   ADCON0      ;Arrête ADC
            BSF     STATUS,RP0
            BCF     STATUS,RP1
            MOVLW   07
            MOVWF   ADCON1      ;Toutes les broches
                                ;digitales
            MOVLW   B'11110001'
            MOVWF   TRISA       ;Port A entrée
            MOVLW   0
            MOVWF   TRISB       ;Port B sortie
            MOVLW   0
            MOVWF   TRISC       ;Port C sortie
            BCF     STATUS,RP0
            BCF     STATUS,RP1

;Initialise les compteurs

            MOVLW   H'FF'
            MOVWF   COUNT_1
            MOVLW   D'16'
            MOVWF   COUNT_3
            MOVLW   00
            MOVWF   COUNT_4
            MOVLW   0
            MOVWF   PORT_C
            CALL    DELAY200MS

;Initialisation de l'afficheur

INIT
            BCF     PORT_A,RS   ;Envoie des
                                ;instructions
            CALL    DELAY
            MOVLW   BITS
            MOVWF   PORT_B      ;Interface avec 8 bit
            BSF     PORT_A,E    ;E=1
            BCF     PORT_A,E    ;E=0
            CALL    DELAY
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            CALL    DELAY
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            CALL    DELAY
            MOVLW   DO_NC
            MOVWF   PORT_B      ;Allume l'afficheur
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            CALL    DELAY
            MOVLW   AI_NS
            MOVWF   PORT_B      ;Entre le mode
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            CALL    DELAY
            MOVLW   DIS_CLEAR
            MOVWF   PORT_B      ;Efface l'afficheur
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            CALL    DELAY
            MOVLW   CUR_HOME
            MOVWF   PORT_B      ;Curseur au début
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            MOVLW   CG_RAM
            MOVWF   PORT_B      ;Adresse CG_RAM
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            CALL    DELAY
            MOVLW   DD_RAM_1
            MOVWF   PORT_B      ;Adresse première ligne
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            CALL    DELAY
            BSF     PORT_A,RS   ;Fin de l'envoi
                                ;des instructions
            CALL    DELAY

;Routine pour l'écriture
;de la première ligne de l'afficheur

            CALL    LIGNE_1
            CALL    DELAY
PRIMAR
            MOVF    COUNT_4,0   ;Charge COUNT_4 en W
            CALL    CARACT
            CALL    DELAY
            INCF    COUNT_4
            DECFSZ  COUNT_3
            GOTO    PRIMAR      ;Si pas écrit 16 car.

;Routine pour l'écriture
;de la deuxième ligne de l'afficheur

            CALL    LIGNE_2
            CALL    DELAY
            MOVLW   D'16'
            MOVWF   COUNT_3
SECRIG
            MOVF    COUNT_4,0
            CALL    CARACT
            CALL    DELAY
            INCF    COUNT_4
            DECFSZ  COUNT_3
            GOTO    SECRIG      ;Si pas écrit 16 car.
            FINE    NOP
            GOTO    FINE

;Routine pour adresser la première ligne

RIGA_1      BCF     PORT_A,RS   ;Envoie instruction
            MOVLW   DD_RAM_1
            MOVWF   PORT_B      ;Adresse la première
                                ;ligne
                    BSF         PORT_A,E
                    BCF         PORT_A,E
                    CALL        DELAY
                    BSF         PORT_A,RS
                    RETURN
```

```
;Routine pour adresser la deuxième ligne

RIGA_2      BCF     PORT_A,RS     ;Envoie instruction
            MOVLW   DD_RAM_2
            MOVWF   PORT_B        ;Adresse la deuxième
                                  ;ligne
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            CALL    DELAY
            BSF     PORT_A,RS
            RETURN

;Routine pour écrire un caractère pris dans TABLE

CARATT      CALL    TABLE
            MOVWF   PORT_B
            BSF     PORT_A,E
            BCF     PORT_A,E
            CALL    DELAY
            RETURN

;Tableau

TABLE       ADDWF   PCL
            RETLW   'E'
            RETLW   'L'
            RETLW   'E'
            RETLW   'T'
            RETLW   'T'
            RETLW   'R'
            RETLW   'O'
            RETLW   'N'
            RETLW   'I'
            RETLW   'C'
            RETLW   'A'
            RETLW   ' '
            RETLW   ' '
            RETLW   'I'
            RETLW   'N'
            RETLW   ' '

;Deuxième ligne

            RETLW   ' '
            RETLW   ' '
            RETLW   ' '
            RETLW   'C'
            RETLW   'O'
            RETLW   'R'
            RETLW   'S'
            RETLW   'O'
            RETLW   ' '
            RETLW   ' '
            RETLW   ' '
            RETLW   'P'
            RETLW   'I'
            RETLW   'C'
            RETLW   ' '
            RETLW   ' '

;Routine de retard

DELAY
            MOVLW   0FF
            MOVWF   COUNT_1
DELAY1
            DECFSZ  COUNT_1,1     ;Décrémente COUNT_1
            GOTO    DELAY1        ;Si n'est pas à 0 va à
DELAY
            MOVLW   0FF
            MOVWF   COUNT_1       ;Recharge COUNT_1
            RETURN                ;Revient au programme
                                  ;principal
DELAY2MS
            MOVLW   D'200'        ;1 µs
            MOVWF   COUNT_1       ;1 µs
DELAY2
            NOP
            NOP
            NOP
            NOP
            NOP
            NOP
            NOP
            DECFSZ  COUNT_1,1     ;10 µs * 200 = 2 ms
            GOTO    DELAY2        ;Si n'est pas à 0
                                  ,va à DELAY1
            RETURN                ;Revient au programme
                                  ;principal 1
DELAY200MS
            MOVLW   D'100'
            MOVWF   COUNT_2

DELAY3
            CALL    DELAY2MS
            DECFSZ  COUNT_2
            GOTO    DELAY3
            RETURN

            END
```

Après l'habituelle initialisation des ports, on passe à l'étiquette "INIT", c'est-à-dire à l'initialisation de l'afficheur LCD. Cette opération doit être effectuée une seule fois, lors de la mise sous tension.

La ligne "RS" est mise à 0 avec l'instruction : "BCF PORT_A,RS" pour dire à l'afficheur que l'on est en train de lui envoyer des commandes.

Puis, la routine de retard "CALL DELAY" est appelée. Cette opération est nécessaire car l'afficheur disposant également d'un microcontrôleur, il faut faire en sorte de ne pas envoyer les commandes trop rapidement. En effet, dans le cas contraire, elles pourraient ne pas être reçues correctement.

On envoie maintenant la commande pour préparer l'afficheur à gérer les 8 lignes DB0 à DB7 pour l'envoi des différentes commandes suivantes. Pour ce faire, il faut rendre l'instruction disponible sur le bus de données et mettre d'abord à 1, puis tout de suite après à 0 la patte E de l'afficheur qui, comme nous l'avons dit, fonctionne comme horloge, c'est-à-dire qu'elle fait en sorte que la donnée présente sur les lignes DB0 à DB7 soit lue par l'afficheur.

On envoie ensuite, avec la même technique, une série de commandes pour adresser la mémoire de l'afficheur, effacer l'afficheur et ainsi de suite.

Pour connaître la signification des différentes commandes envoyées, vous devrez vous référer à la notice technique de l'afficheur utilisé.

Le programme utilise trois routines appelées "LIGNE1", "LIGNE2" et "CARACT".

Les deux premières routines servent à déplacer le curseur, respectivement sur la première ou la deuxième ligne. La troisième sert à envoyer à l'afficheur un caractère lu depuis le tableau "TABLE".

En pratique, pour appeler cette routine, vous devez faire passer dans le registre "W" le numéro du caractère que vous voulez envoyer à l'afficheur. Lorsque l'instruction "CALL TABLE" est exécutée, l'adresse de l'étiquette "TABLE" est chargée dans le "Program Counter" du microcontrôleur, c'est-à-dire dans le registre qui mémorise la position de mémoire contenant l'instruction à exécuter.

L'instruction "ADDWF PCL" additionne au "Program Counter" (PCL) le contenu du registre "W". Par exemple, si "W" contient le numéro "3", "3" est additionné au "Program Counter" et, donc,

l'instruction qui sera exécutée après sera "RETLW "T"" (qui est le quatrième caractère, étant donné que le "Program Counter" est automatiquement incrémenté de 1 à chaque instruction du programme). Le code ASCII de la lettre T est donc chargé en "W" et le programme revient au point d'où la sous-routine avait été appelée. Ce caractère est ensuite mis sur le port B et, à partir de la patte E (signal d'horloge), le programme transmet cette donnée à l'afficheur. Ce dernier s'occupera alors de la visualiser.

A chaque fois que l'on appelle la routine "CARACT", on visualise, sur l'afficheur, le caractère du tableau "TABLE" correspondant au numéro que nous avions envoyé à la routine à travers le registre "W".

Revenons au programme principal.

Après avoir initialisé l'afficheur, on appelle la routine "LIGNE_1" pour positionner le curseur sur la première ligne de l'afficheur. Puis on charge le registre "W" avec le registre "COUNT_4" et on appelle la routine "CARACT" qui s'occupera d'envoyer à l'afficheur le premier caractère de "TABLE".

"COUNT_4" est incrémenté et "COUNT_3" décrémenté. Si "COUNT_3" n'est pas arrivé à 0, c'est-à-dire si nous n'avons pas encore 16 caractères, le programme revient à "PRIMAR", le contenu de "COUNT_4", qui vaut maintenant 1, est transféré en "W" et la routine "CARACT", qui s'occupera de visualiser le deuxième caractère de "TABLE", est appelée. Tout cela pour 16 caractères, soit exactement la longueur de la première ligne de l'afficheur.

Une fois que "COUNT_3" est arrivé à 0, le programme n'exécute plus l'instruction "GOTO PRIMAR" mais continue :

```
        CALL    LIGNE_2
        CALL    DELAY
        MOVLW   D'16'
        MOVWF   COUNT_3

SECRIG
        MOVF    COUNT_4,0
        CALL    CARATT
        CALL    DELAY
        INCF    COUNT_4
        DECFSZ  COUNT_3
        GOTO    SECRIG    ;Si 16 caractères
                          ;pas écrits
```

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

Le programme devrait maintenant être clair. La routine "LIGNE_2" est appelée pour positionner le curseur sur la deuxième ligne de l'afficheur. "COUNT_3" est chargé avec le numéro 16, et l'on entre dans une boucle qui envoie de nouveau à l'afficheur 16 caractères qui iront compléter l'inscription de la deuxième ligne.

Pour conclure

Nous poursuivrons, dans le Chapitre IV avec 4 programmes. Le premier vous permettra de comprendre comment programmer la carte de test pour utiliser le convertisseur A/D et l'afficheur LCD. Le second mettra en œuvre l'afficheur 7 segments. Le troisième vous expliquera comment faire sonner le buzzer. Le quatrième vous donnera le détail du fonctionnement du convertisseur A/D et du buzzer.

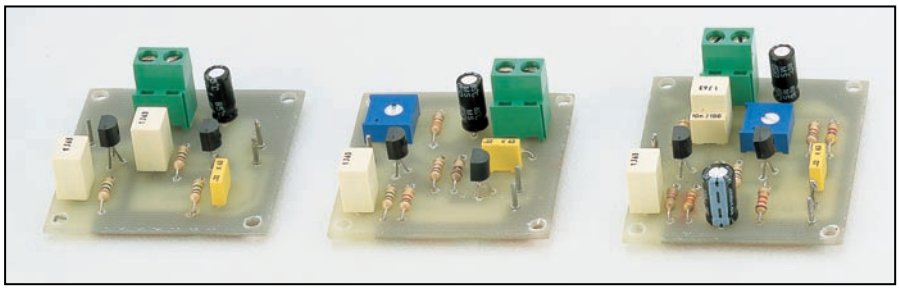
◆ *R. N.*



Apprendre l'électronique en partant de zéro

Construction de 3 préamplificateurs BF à FET et réalisation d'un testeur de FET avec mesure de la Vgs

Pour compléter le cours sur les transistors à effet de champ (FET), nous vous proposons trois schémas différents de préamplificateurs BF, que vous pourrez réaliser pour mettre en pratique ce que vous venez d'apprendre.



Préamplificateur micro/amp, le LX.5015

Vous trouverez sur la figure 510a, le schéma électrique d'un préamplificateur appelé micro/amp qui utilise deux FET placés en série.

Ce circuit présente l'avantage d'amplifier 50 fois des signaux très faibles, jusqu'à une fréquence maximale de 2 mégahertz, avec un bruit de fond très faible.

Pour réaliser ce préamplificateur, on peut utiliser n'importe quel type de FET.

Les caractéristiques techniques de ce préamplificateur peuvent être résumées ainsi :

Alimentation	**20 volts**
Consommation	**30 milliampères**
Gain total	**50 fois**
Signal maximal d'entrée	**250 millivolts crête à crête**
Signal maximal de sortie	**10 volts crête à crête**
Charge de sortie (R4)	**47 000 ohms**
Bande de fréquence	**20 hertz - 2 mégahertz**
Signal en sortie	**déphasé de 180°**

Même si on a une valeur de tension d'alimentation de 20 volts dans les données techniques, on peut également alimenter ce préamplificateur avec une tension comprise entre 12 et 25 volts. Il faut, toutefois, tenir compte du fait que si on l'alimente avec 12 volts, on ne pourra pas appliquer sur son entrée de signaux d'amplitude supérieure à 180 millivolts. Dans le cas contraire, le signal prélevé en sortie sera distordu.

Comme vous le savez certainement déjà, pour convertir une tension volts en une tension donnée en millivolt, il est nécessaire de la diviser par 1 000. Un signal de 250 millivolts crête à crête correspond à :

250 : 1 000 = 0,25 volt
crête à crête

Dans le schéma électrique de la figure 510a, on a reporté les deux valeurs de tension présentes sur la Gate du FET FT1, ainsi que sur la jonction Drain-Source des deux FET FT1 et FT2. Ces tensions sont mesurées par rapport à la masse.

Vous trouverez sur la figure 510b, le schéma d'implantation qui vous sera utile pour connaître la position dans laquelle devront être insérés tous les composants.

Pour réaliser ce préamplificateur, vous devrez réaliser le circuit imprimé donné en figure 510c et vous procurer les composants. Vous pourrez également faire l'acquisition du kit de montage LX.5015, dans lequel vous trouverez tous les composants ainsi que le circuit imprimé percé et sérigraphié.

Lorsque vous monterez les transistors FT1 et FT2 sur le circuit imprimé, vous devrez diriger la partie plate de leur corps vers la gauche, comme sur la figure 510b, et lorsque vous monterez le condensateur électrolytique C2, vous devrez insérer la patte du positif (la plus longue) dans le trou indiqué par le symbole "+".

La photo du prototype de la figure 510d vous donnera une idée du montage terminé.

Préamplificateur à gain variable, le LX.5016

Le second schéma que nous vous proposons sur la figure 511a, présente l'avantage d'avoir un gain que l'on peut

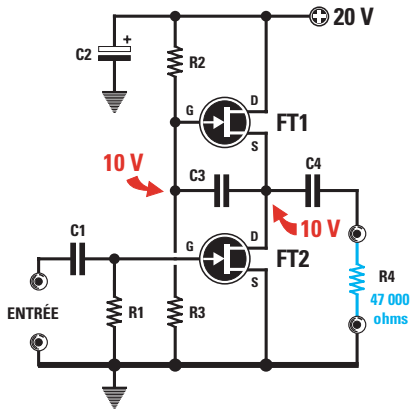
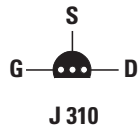


Figure 510a : Schéma électrique du préamplificateur LX.5015 utilisant deux FET reliés en série et qui prend le nom de "micro/amp". Comme il est expliqué dans le texte, cet amplificateur peut être alimenté par d'autres tensions que les 20 volts indiqués dans le schéma, c'est-à-dire qu'il peut être alimenté entre 12 et 24 volts.



Les connexions du FET J310 vues du dessous, c'est-à-dire du côté où les pattes sortent de son corps.

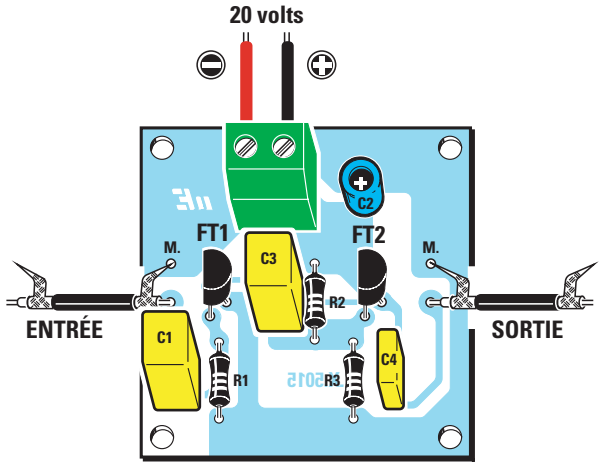


Figure 510b : Schéma d'implantation des composants de l'amplificateur LX.5015.

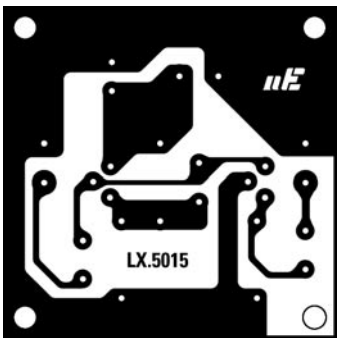


Figure 510c : Dessin du circuit imprimé à l'échelle 1 de l'amplificateur LX.5015.

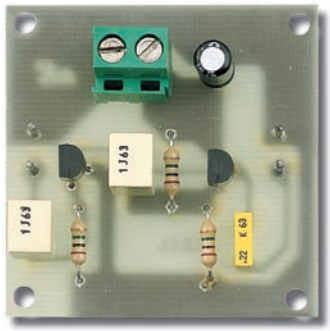


Figure 510d : Photographie du prototype de l'amplificateur LX.5015.

Liste des composants de l'amplificateur LX.5015

R1 = 1 MΩ 1/4 W
R2 = 1 MΩ 1/4 W
R3 = 1 MΩ 1/4 W

C1 = 1 µF polyester
C2 = 22 µF électrolytique
C3 = 1 µF polyester
C4 = 220 nF polyester

FT1 = FET J310
FT2 = FET J310

faire varier de 6 fois minimum jusqu'à environ 40 fois maximum, en réglant tout simplement, le curseur du trimmer R6 de 10 000 ohms. Les tensions données dans ce schéma sont mesurées par rapport à la masse.

En réglant le curseur du trimmer R6 de façon à court-circuiter toute sa résistance, le signal est amplifié 6 fois environ, alors qu'en réglant le curseur de ce trimmer de façon à insérer toute sa résistance, le signal est amplifié environ 40 fois.

Il est bien sûr sous-entendu qu'en réglant le trimmer à mi-course, on obtient un gain intermédiaire.

Bien que ce soit un FET de type J310 dans la liste des composants, pour réaliser ce préamplificateur, on peut utiliser n'importe quel autre type de FET.

Les caractéristiques techniques de ce préamplificateur peuvent être résumées ainsi :

Alimentation	**20 volts**
Consommation	**2,5 milliampères**
Gain variable	**de 6 à 40 fois**
Signal maximal d'entrée	**300 millivolts crête à crête**
Signal maximal de sortie	**12 volts crête à crête**
Charge de sortie (R10)	**47 000 ohms**
Bande de fréquence	**20 hertz - 2 mégahertz**
Signal en sortie	**non déphasé**

Ce préamplificateur peut lui aussi être alimenté avec une tension comprise entre 12 et 24 volts.

Vous trouverez sur la figure 511b, le schéma d'implantation qui vous sera utile pour connaître la position dans laquelle devront être insérés tous les composants. Pour réaliser ce préamplificateur, vous devrez réaliser le circuit imprimé donné en figure 511c et vous procurer les composants. Vous pourrez également faire l'acquisition du kit de montage LX.5016, dans lequel vous trouverez tous les composants ainsi que le circuit imprimé percé et sérigraphié.

Lorsque vous monterez les transistors FT1 et FT2 sur le circuit imprimé, vous devrez diriger la partie plate de leur corps vers la gauche, comme sur la

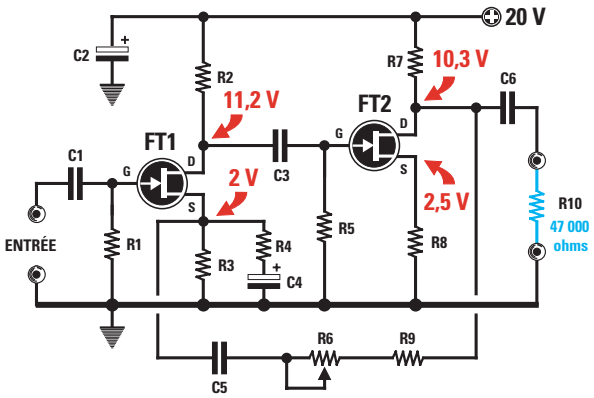


Figure 511a : Schéma électrique du préamplificateur LX.5016 avec gain variable de 6 à 40 fois.

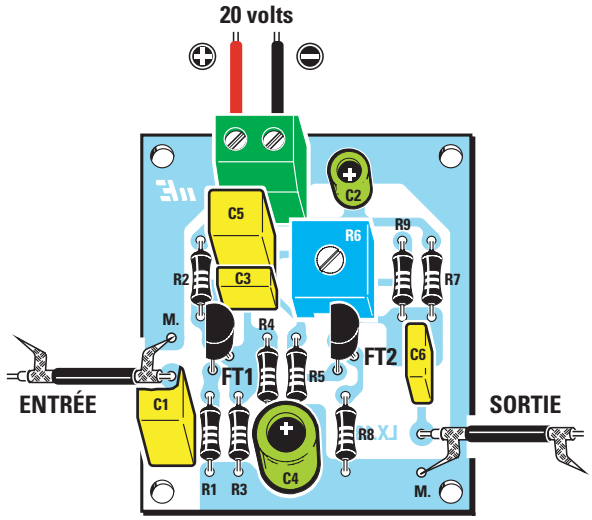


Figure 511b : Schéma d'implantation des composants de l'amplificateur LX.5016.

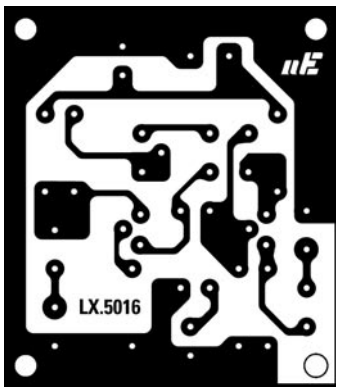


Figure 511c : Dessin du circuit imprimé à l'échelle 1 de l'amplificateur LX.5016.

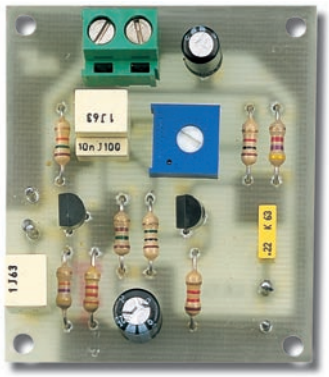


Figure 511d : Photographie du prototype de l'amplificateur LX.5016.

Liste des composants de l'amplificateur LX.5016

R1	=	47 kΩ 1/4 W
R2	=	15 kΩ 1/4 W
R3	=	3,3 kΩ 1/4 W
R4	=	150 Ω 1/4 W
R5	=	1 MΩ 1/4 W
R6	=	10 kΩ trimmer
R7	=	4,7 kΩ 1/4 W
R8	=	1,2 kΩ 1/4 W
R9	=	1 kΩ 1/4 W
C1	=	1 µF polyester
C2	=	22 µF électrolytique
C3	=	10 nF polyester
C4	=	100 µF électrolytique
C5	=	1 µF polyester
C6	=	220 nF polyester
FT1	=	FET J310
FT2	=	FET J310

figure 511b, et lorsque vous monterez les condensateurs électrolytiques, vous devrez insérer la patte du positif (la plus longue) dans le trou indiqué par le symbole "+".

La photo du prototype de la figure 511d vous donnera une idée du montage terminé.

Préamplificateur avec un FET et un transistor, le LX.5017

Vous trouverez sur la figure 512a, le schéma électrique d'un préamplificateur très particulier, avec un faible gain mais idéal pour amplifier des signaux d'amplitude très élevée. Il utilise un FET ainsi qu'un transistor de type PNP. Les tensions données dans ce schéma sont mesurées par rapport à la masse.

Si ce circuit nous permet d'utiliser n'importe quel type de FET, en ce qui concerne le transistor PNP, on peut utiliser un de ces différents types : BC213, BC308, BC328 ou d'autres équivalents.

Les caractéristiques techniques de ce préamplificateur peuvent être résumées ainsi :

Alimentation	**20 volts**
Consommation	**11 milliampères**
Gain total	**5 fois**
Signal maximal d'entrée	**3,3 volts crête à crête**
Signal maximal de sortie	**18 volts crête à crête**
Charge de sortie (R4)	**47 000 ohms**
Bande de fréquence	**20 Hertz - 1 Mégahertz**
Signal en sortie	**non déphasé**

Ce préamplificateur peut également être alimenté avec une tension comprise entre 15 et 24 volts, en tenant compte du fait que si on l'alimente avec 15 volts, on ne pourra pas appliquer des signaux d'amplitude supérieure à 2,5 volts sur son entrée, car autrement, le signal qu'on prélèvera sur sa sortie sera distordu.

Vous trouverez sur la figure 512b, le schéma d'implantation qui vous sera utile pour connaître la position dans laquelle devront être insérés tous les composants. Pour réaliser ce préamplificateur, vous devrez réaliser le circuit imprimé donné en figure 512c et vous procurer les composants. Vous pourrez également faire l'acquisition du kit de montage LX.5017, dans lequel vous trouverez tous les composants ainsi que le circuit imprimé percé et sérigraphié.

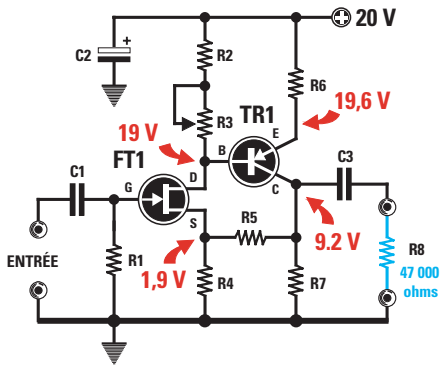
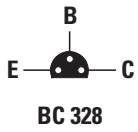


Figure 512a : Schéma électrique du préamplificateur LX.5017 utilisant un FET ainsi qu'un transistor PNP.



Les connexions du transistor PNP de type BC328, vues du dessous.

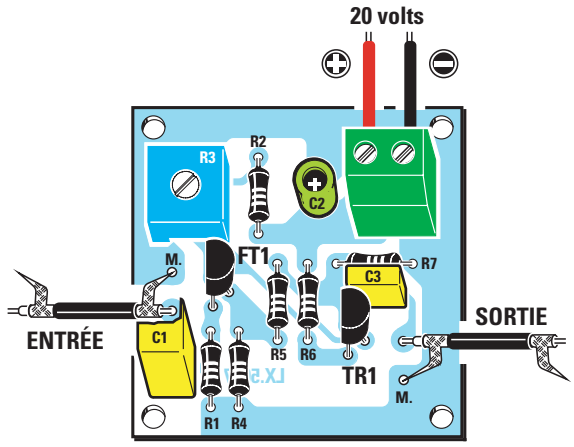


Figure 512b : Schéma d'implantation des composants de l'amplificateur LX.5017.



Figure 512c : Dessin du circuit imprimé à l'échelle 1 de l'amplificateur LX.5017.

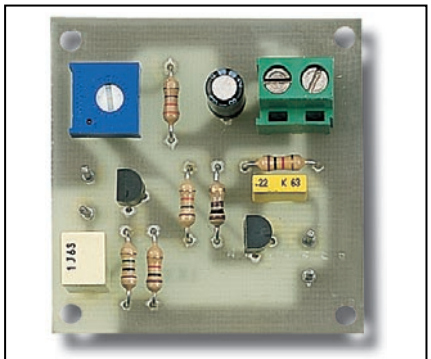


Figure 512d : Photographie du prototype de l'amplificateur LX.5017.

Liste des composants de l'amplificateur LX.5017

R1	=	1 MΩ 1/4 W
R2	=	330 Ω 1/4 W
R3	=	10 kΩ trimmer
R4	=	1 kΩ 1/4 W
R5	=	10 kΩ 1/4 W
R6	=	100 Ω 1/4 W
R7	=	1 kΩ 1/4 W
C1	=	1 µF polyester
C2	=	22 µF électrolytique
C3	=	220 nF polyester
FT1	=	FET J310
TR1	=	Transistor PNP BC328

Lorsque vous insérerez le FET dans le circuit imprimé, vous devrez diriger la partie plate de son corps vers la gauche, de même que pour le transistor TR1, reconnaissable à l'un de ces sigles : BC213, BC308 ou BC328.

Important :
Le trimmer TR3, qui se trouve sur le Drain de ce préamplificateur, devra être calibré de façon à pouvoir lire une tension de 9,2 volts entre le Collecteur de TR1 et la masse.

Si on alimente le préamplificateur avec une tension de 24 volts, on devra calibrer ce trimmer de façon à pouvoir lire une tension de 11,2 volts entre le Collecteur et la masse. Si on alimente le préamplificateur avec une tension de 15 volts, on devra calibrer ce trimmer de façon à pouvoir lire une tension de 6,7 volts. Si on ne règle pas ce trimmer sur les valeurs de tension indiquées ci-dessus, le circuit ne fonctionnera pas. Ce calibrage est nécessaire pour pouvoir polariser correctement le transistor TR1.

La photo du prototype figure 512d vous donnera une idée du montage terminé.

Derniers conseils

- Lorsque vous insérez les transistors dans le circuit imprimé, vous les enfoncerez de façon à ce que leurs corps se retrouvent à la distance maximale du circuit imprimé permise par la longueur de leurs pattes.

- Tous les autres composants, c'est-à-dire les résistances et les condensateurs devront, au contraire, être enfoncés de façon à ce que leurs corps s'appuient sur le circuit imprimé, et après avoir soudé leurs pattes sur les pistes, vous pourrez couper l'excédent à l'aide de pinces coupantes.

- Lorsque vous appliquerez la tension d'alimentation de 20 volts sur les plots du bornier à deux pôles, veillez à ne pas inverser le négatif avec le positif, car cette erreur risquerait d'endommager les transistors.

- Les connexions du signal à appliquer sur l'entrée et du signal à prélever sur la sortie devront être effectuées à l'aide de petits câbles blindés, en soudant toujours la gaine de blindage sur la masse (voir la broche M), présente sur le circuit imprimé.

◆ **G. M.**

Coût de la réalisation*

Tous les composants visibles sur la figure 510b pour réaliser le préamplificateur LX.5015, y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié : 50 F. Le circuit imprimé seul : 10 F.

Tous les composants visibles sur la figure 511b pour réaliser le préamplificateur LX.5016, y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié : 60 F. Le circuit imprimé seul : 10 F.

Tous les composants visibles sur la figure 512b pour réaliser le préamplificateur LX.5017, y compris le circuit imprimé percé et sérigraphié : 50 F. Le circuit imprimé seul : 10 F.

* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

Un testeur de FET avec mesure de la Vgs le LX.5018

L'instrument que nous vous présentons ici, est un simple mesureur de Vgs, qui non seulement vous permettra de trouver cette donnée indispensable pour pouvoir calculer les valeurs des résistances de Drain et de Source, mais également de vérifier si le FET que vous possédez est efficace, défectueux ou grillé.



Figure 513.

Pour pouvoir calculer la valeur des résistances à utiliser avec un FET, la connaissance de la Vgs est très utile. C'est le but de cet instrument de mesure. Il vous permettra, en outre, de savoir si le FET que vous voulez utiliser est en bon état de fonctionnement.

Schéma électrique

Cet instrument sert à contrôler les FET canal N, c'est-à-dire ceux qui se trouvent normalement montés dans tous les étages préamplificateurs BF et HF. En fait, les FET canal P sont très rares et peu utilisés.

Dans le schéma électrique de ce testeur de FET, qui se trouve sur la figure 514, sont représentés deux symboles graphiques encore inconnus de vous, appelés IC1 et IC2.

Les symboles, reconnaissables à leurs sigles IC1/A, IC1/B, IC1/C et IC1/D, sont quatre portes digitales contenues dans un circuit intégré appelé CD4093 (voir figure 515).

Les symboles, reconnaissables à leurs sigles IC2/A et IC2/B, sont des amplificateurs opérationnels contenus dans un circuit intégré appelé CD1458 (voir figure 515).

Les trois portes IC1/A, IC1/C et IC1/D sont utilisées dans ce circuit afin de réaliser un oscillateur capable de fournir en sortie des ondes carrées à une fréquence d'environ 26 kHz à appliquer, par l'intermédiaire de la résistance R3, sur la Base du transistor TR1.

On trouvera, sur le Collecteur de ce transistor, des impulsions positives capables d'atteindre des crêtes de 24 volts qui, en passant à travers la diode DS1, iront charger le condensateur électrolytique C3.

La quatrième porte digitale, IC1/B, reliée à la broche d'entrée 2 de IC1/A ainsi qu'au condensateur C3, par l'intermédiaire de la diode zener DZ1 et la résistance R4, est utilisée pour maintenir stable la tension de sortie sur la valeur

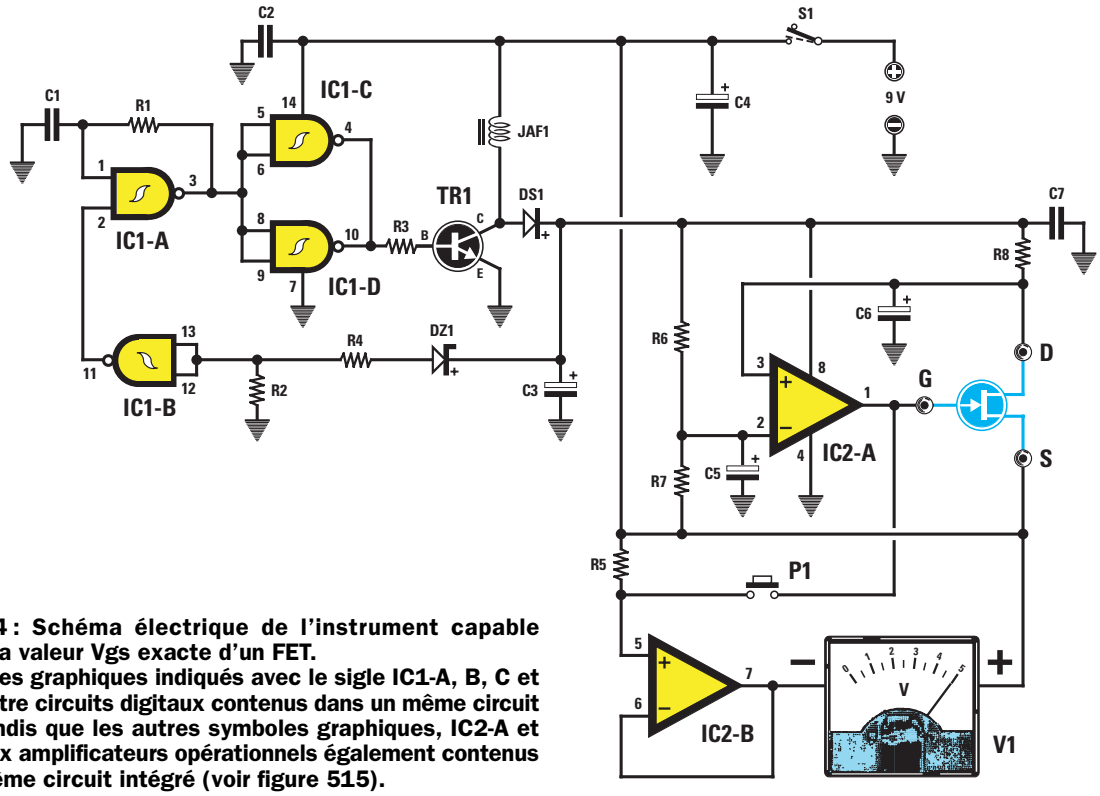


Figure 514 : Schéma électrique de l'instrument capable d'indiquer la valeur Vgs exacte d'un FET.
Les symboles graphiques indiqués avec le sigle IC1-A, B, C et D, sont quatre circuits digitaux contenus dans un même circuit intégré, tandis que les autres symboles graphiques, IC2-A et B, sont deux amplificateurs opérationnels également contenus dans un même circuit intégré (voir figure 515).

de 24 volts, même lorsque la pile, sur le point d'être déchargée, ne débitera plus 9 volts.

Les 24 volts positifs prélevés du condensateur électrolytique C3 sont appliqués sur le Drain du FET à contrôler par l'intermédiaire de la résistance R8 de 22 000 ohms, tandis que les 9 volts positifs fournis par la pile sont directement appliqués sur la Source.

Si on mesure, à l'aide d'un multimètre, la tension présente entre le Drain et la Source du FET, on ne lira pas 24 volts, mais une tension de seulement 15 volts, car on devra soustraire les 9 volts présents sur la Source aux 24 volts présents sur le Drain.

Pour polariser la Gate du FET de façon à ce que la tension présente entre le Drain et la Source descende exactement à la moitié de la tension d'alimentation, c'est-à-dire à :

(24 – 9) : 2 = 7,5 volts

on utilise le circuit intégré opérationnel IC2/A.

Comme vous ne savez pas encore comment fonctionne un circuit intégré opérationnel, signalons brièvement la fonction assurée par IC2/A dans ce circuit.

Comme vous pouvez le remarquer, sur la broche d'entrée 2, indiquée par le signe négatif, on applique une tension de 7,5 volts qu'on prélèvera à la jonction des deux résistances, R6 et R7.

Par contre, on applique la tension présente sur le Drain du FET sur la seconde broche d'entrée, la 3, indiquée par le signe positif.

Lorsque la tension présente sur le Drain du FET est supérieure à 7,5, cet amplificateur opérationnel IC2/A permet d'appliquer sur la Gate du FET une tension négative qui, partant d'une valeur de 9 volts, commence à descendre jusqu'à ce que la tension présente sur le Drain ne soit plus que d'exactement 7,5 volts.

Dès qu'une tension parfaitement identique à celle disponible sur la broche 2, c'est-à-dire une tension de 7,5 volts, se trouve sur la broche 3 de IC2/A, l'opérationnel maintient stable la valeur de la tension négative appliquée sur la Gate du FET.

La valeur de cette tension négative correspond à la Vgs nécessaire au FET que nous examinons pour faire descendre la tension sur le Drain exactement de la valeur de 15 à 7,5 volts.

A présent, on pourrait penser qu'il suffit, pour connaître cette valeur Vgs, d'appliquer entre la Gate et la Source, les pointes de touche de n'importe quel multimètre, réglé sur "Volt CC".

Mais, si on connecte les pointes de touche d'un multimètre sur ces deux broches, on modifiera la valeur de la tension à cause de la basse résistance interne du multimètre, et on lira donc une valeur erronée.

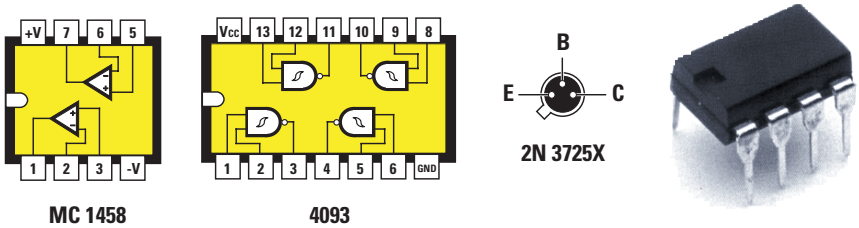


Figure 515 : Connexions vues du dessus des deux circuits intégrés, MC1458 et CD4093, ainsi que celles du transistor 2N3725X, vues du dessous. Remarquez l'encoche-détrompeur en forme de U sur le côté gauche des deux circuits intégrés, ainsi que le petit ergot métallique du transistor.

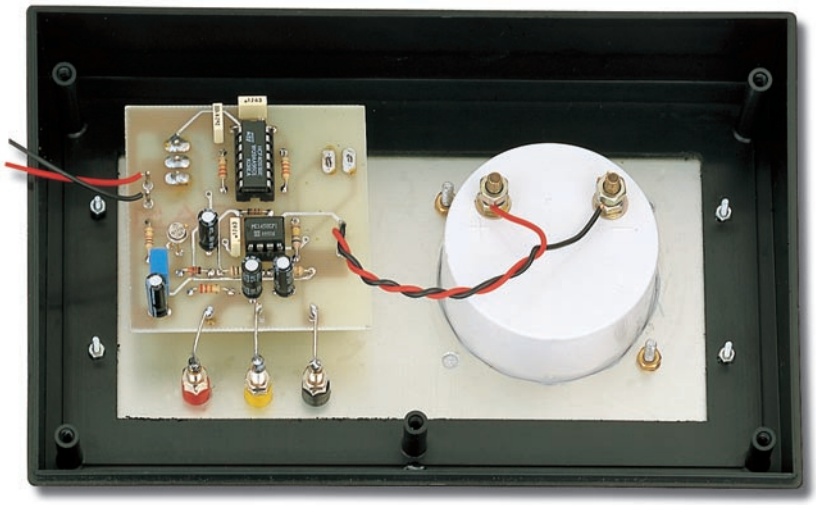


Figure 516 : Le circuit imprimé sera directement fixé sur la face avant du boîtier par l'intermédiaire des écrous du poussoir P1 et de l'interrupteur S1 (voir figure 522). On placera, sur le côté droit du panneau, le voltmètre de 5 volts à fond d'échelle.

Pour éviter cette erreur, on doit nécessairement utiliser un second opérationnel (voir IC2/B), comme simple étage séparateur. Comme cet opérationnel ne modifie pas la tension négative présente sur la Gate, on peut relier n'importe quel type de voltmètre ou de multimètre sur sa sortie.

Si une tension négative de 1,9 volt se trouve sur la Gate du FET, on lira cette même tension sur le voltmètre relié entre la broche de sortie 7 et la Source.

En connaissant la valeur Vgs exacte du FET que nous examinons, on peut calculer la valeur ohmique des deux résistances à relier au Drain et à la Source du FET, comme nous l'avons expliqué dans les leçons précédentes.

Réalisation pratique

Vous trouverez, dans le kit de montage LX.5018, le boîtier percé et sérigraphié, tous les composants ainsi que le circuit imprimé double face à trous métallisés percé et sérigraphié nécessaires à la réalisation de cet instrument qui vous servira pour mesurer la Vgs de n'importe quel FET. Vous pouvez également, reproduire le circuit imprimé double face de la figure 518 et vous procurer les composants et un boîtier. Dans ce cas, n'oubliez pas les connexions indispensables entre les

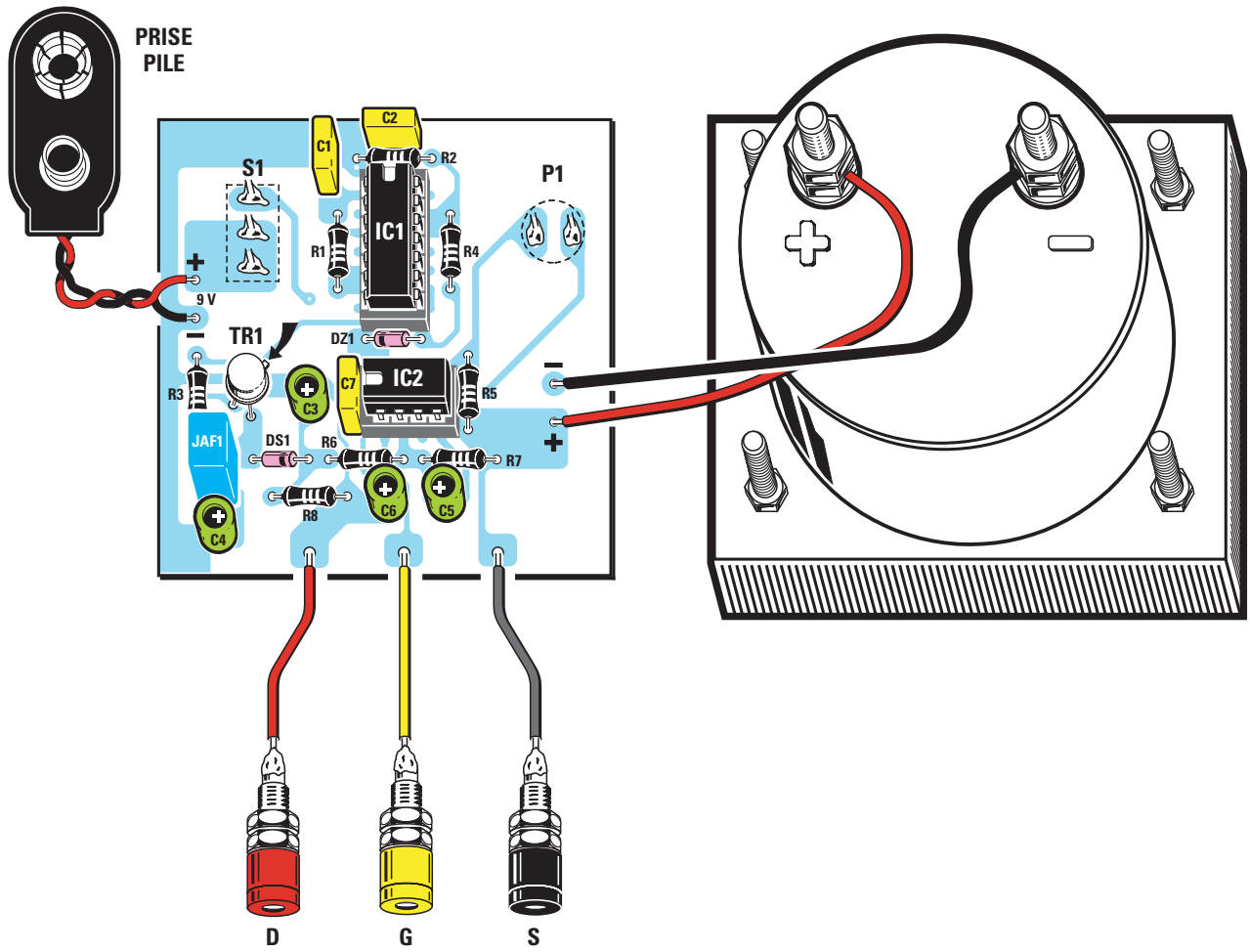


Figure 517 : Schéma d'implantation des composants du "Vgs-mètre". Lorsque vous monterez le circuit, placez la bague noire de la diode DS1, l'encoche-détrompeur en forme de U des circuits intégrés ainsi que l'ergot du transistor TR1, comme sur ce dessin. Faites également attention à la polarité positive et négative des deux fils de la prise pile, ainsi que de ceux à relier au voltmètre.

Liste des composants du LX.5018

R1	=	22 kΩ 1/4 W
R2	=	18 kΩ 1/4 W
R3	=	1 kΩ 1/4 W
R4	=	2,2 kΩ 1/4 W
R5	=	680 kΩ 1/4 W
R6	=	15 kΩ 1/4 W
R7	=	15 kΩ 1/4 W
R8	=	22 kΩ 1/4 W
C1	=	2,2 nF polyester
C2	=	100 nF polyester
C3	=	47 µF électrolytique
C4	=	47 µF électrolytique
C5	=	10 µF électrolytique
C6	=	22 µF électrolytique
C7	=	100 nF polyester
DS1	=	Diode 1N4150
DZ1	=	Zener 22 V 1/2 W
JAF1	=	Self 1 mH
TR1	=	Transistor NPN 2N3725X
IC1	=	CMOS 4093
IC2	=	Intégré MC1458
S1	=	Interrupteur
P1	=	Poussoir
V1	=	Galvanomètre 5 V

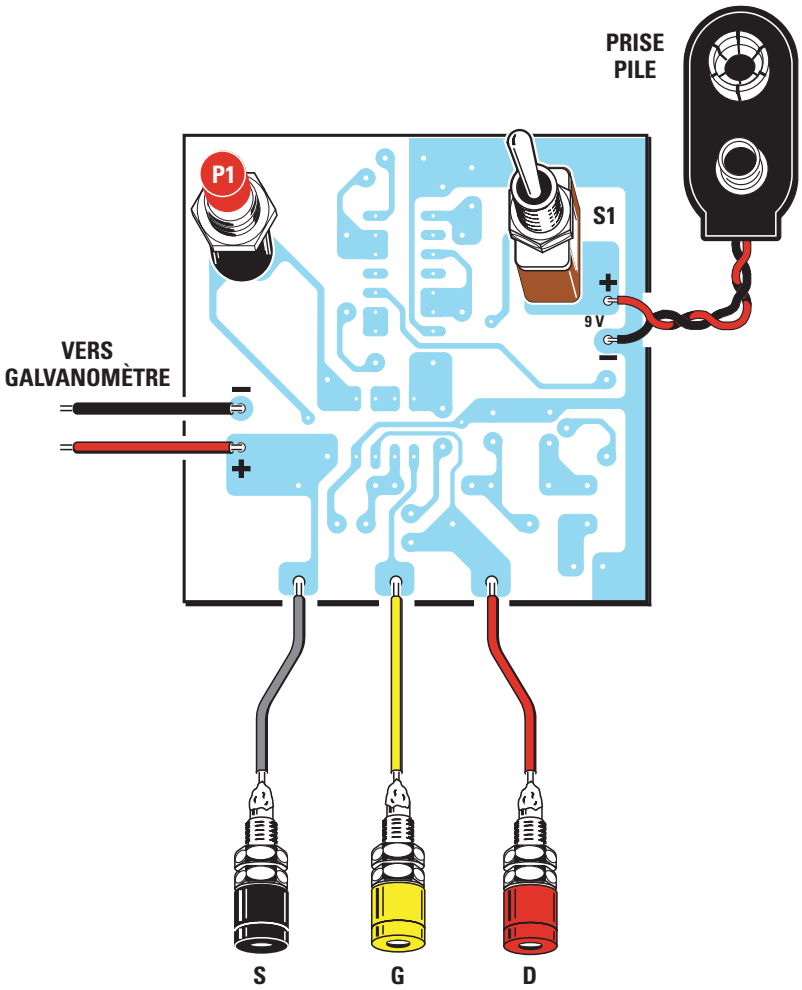


Figure 518 : Vous devez fixer, sur le côté opposé du circuit imprimé, à gauche, le poussoir P1, et à droite, l'interrupteur de mise sous tension S1. La couleur des douilles est sans importance pourvue qu'elle soit différente pour chacune d'elles.

deux faces. Vous devrez également monter directement les circuits intégrés, sans support, afin que leurs broches, soudées des deux côtés, assurent les liaisons nécessaires.

Si vous faites le choix du kit, vous pourrez monter les deux supports des circuits intégrés IC1 et IC2. Une fois toutes leurs broches soudées sur les pistes en cuivre, vous pouvez poursuivre le montage en insérant les quelques résistances ainsi que les condensateurs polyester.

Une fois cette opération terminée, insérez la diode au silicium DS1 près de la résistance R6, en dirigeant la bague noire sur son corps vers la résistance, comme sur la figure 517.

Placez la diode zener DZ1 entre les deux supports des circuits intégrés IC1 et IC2, en dirigeant sa bague vers la gauche.

Si vous avez des difficultés à distinguer la diode au silicium DS1 de la diode zener DZ1, vous pouvez tenter de lire les inscriptions qui se trouvent sur leur corps, une loupe sera d'une aide précieuse :

sur DS1, vous trouverez l'inscription 1N4150,
sur DZ1, vous trouverez l'inscription ZPD22 ou ZY22.

Poursuivez le montage en insérant la petite self JAF1, dont le corps de couleur bleue porte l'inscription 1K, puis les trois condensateurs électrolytiques,

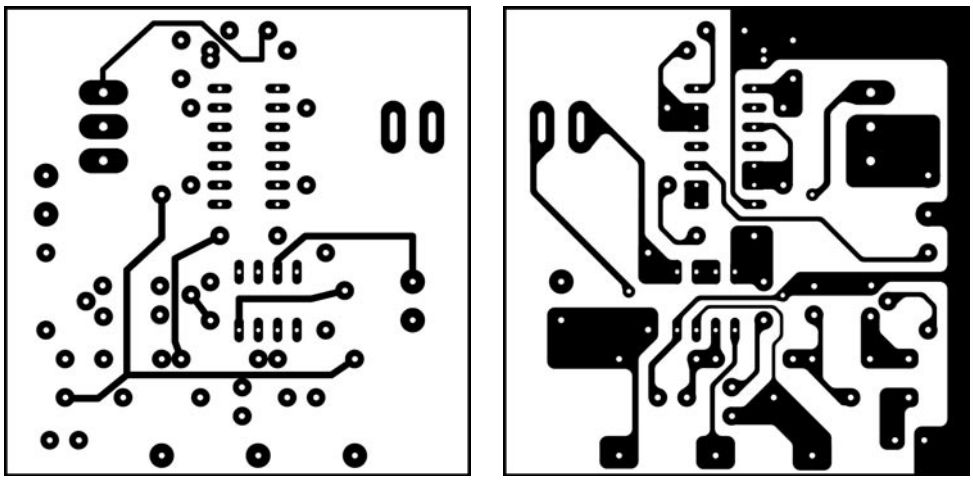


Figure 519 : Dessin des deux faces à l'échelle 1 du circuit imprimé du "Vgs-mètre". Attention, si vous réalisez vous-même ce circuit, les trous ne seront évidemment pas métallisés. De ce fait, chaque pastille du circuit côté P1 et S1 ayant une correspondance avec une pastille du circuit côté composants doit être soudée des deux côtés. Ceci interdit l'utilisation de supports pour les circuits intégrés. Attention, donc, au sens de montage !

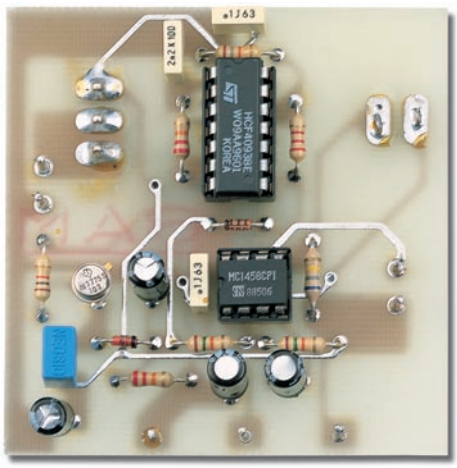


Figure 520a : Une fois tous les composants insérés et soudés sur le circuit imprimé, le montage se présentera comme sur cette photo du prototype.

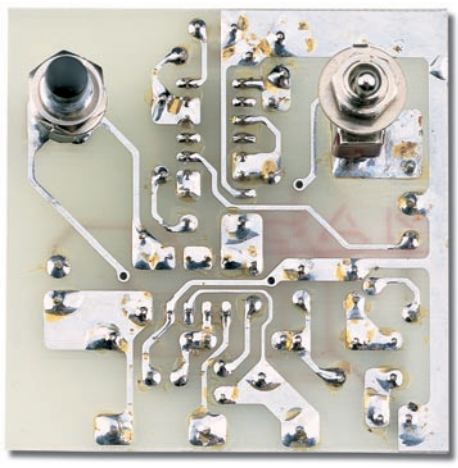


Figure 520b : Le même circuit imprimé, vu du côté des soudures. Remarquez P1 et S1.

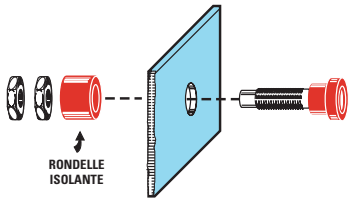


Figure 521 : Avant de fixer les trois douilles D, G et S, sur le panneau avant du boîtier, vous devrez d'abord retirer les deux écrous et la rondelle isolante de plastique, insérer ensuite le corps de la douille dans le panneau puis remonter par derrière le panneau la rondelle isolante et les deux écrous.

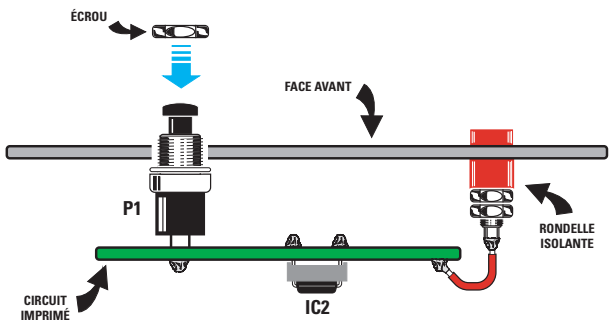


Figure 522 : Le circuit imprimé sera maintenu sur la face avant de l'appareil à l'aide des écrous du poussoir P1 et de l'interrupteur S1.

Comment utiliser l'instrument

Pour tester un FET, il est indispensable de connaître la disposition des trois pattes D, G et S, ce qui ne devrait poser aucun problème car, dans tous les schémas électriques où on trouve un FET, la disposition de ses trois pattes est toujours vue du dessous, c'est-à-dire du côté d'où elles sortent.

Une fois les trois pattes D, G et S identifiées, vous devez les relier aux broches correspondantes et, une fois l'instrument allumé, vous devez simplement appuyer sur le bouton P1 puis lire sur l'instrument la valeur de la tension Vgs.

- Si le FET est en court-circuit, l'aiguille de l'instrument déviera complètement à fond d'échelle.

- Si le FET est entièrement ouvert, l'aiguille restera immobile sur le 0, ou bien déviera légèrement vers la gauche.

Signalons que si on inverse les trois pattes D-G-S, l'instrument pourra indiquer de façon erronée que le FET est court-circuité ou grillé, selon les pattes que vous aurez inversées.

◆ **G. M.**

en respectant la polarité +/– de leurs deux pattes.

Comme vous le remarquerez, sur le circuit imprimé, à côté du trou dans lequel vous devez insérer la broche du positif, se trouve un signe "+".

Lorsque vous insérez le transistor métallique TR1, vous ne devez pas l'enfoncer complètement dans le circuit imprimé, mais vous devez le maintenir surélevé de toute la longueur de ses pattes, en dirigeant le petit ergot-détrompeur comme indiqué sur la figure 517.

Les derniers composants à insérer sur le circuit imprimé sont le bouton P1 et l'interrupteur S1.

Après avoir monté tous les composants, vous pouvez insérer le circuit intégré IC1 (CD4093) dans le grand support, en dirigeant l'encoche-détrompeur en forme de U vers la résistance R2 et le circuit intégré (CA1458) dans le support le plus petit, en dirigeant l'encoche-détrompeur, toujours en forme de U, vers la gauche, c'est-à-dire vers le condensateur C7.

Avant de fixer le circuit imprimé sur le panneau du boîtier (voir figure 516), vous devez souder les deux fils qui seront reliés à l'instrument, puis les trois fils qui seront reliés aux douilles D, G et S ainsi que les deux fils de la prise pile, en tenant compte du fait que le fil rouge sera soudé sur la piste marquée du signe "+", et le fil noir, sur la piste marquée du signe "–".

Avant d'insérer les trois douilles D, G et S, dans le panneau du boîtier, vous devez d'abord retirer les deux écrous ainsi que la rondelle en plastique. Après avoir inséré le corps de la douille dans le panneau, vous devez insérer à nouveau la rondelle isolante et fixer le tout à l'aide des écrous (voir figure 522).

Coût de la réalisation*

Tous les composants visibles sur la figure 517 pour réaliser le "Vgs-mètre", y compris le circuit imprimé double face à trous métallisés et le boîtier, tous deux percés et sérigraphiés : 340 F. Le circuit imprimé seul : 28 F.

* Les coûts sont indicatifs et n'ont pour but que de donner une échelle de valeur au lecteur. La revue ne fournit ni circuit ni composant. Voir les publicités des annonceurs.

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

Hot Line Technique
04 42 82 30 30

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

e-mail
elecwebmas@aol.com

ELECTRONIQUE est réalisé par SRC

EN COLLABORATION AVEC :
NUOVA ELETTRONICA
Elettronica In

JMJ éditions
Sarl au capital social de 7 800 €
RCS RENNES : B 421 860 925 – APE 221E
Commission paritaire : 1000T79056
ISSN : 1295-9693
Dépôt légal à parution

Ont collaboré à ce numéro :
Florence Afchain, Michel Antoni, Alberto Battelli, Denis Bonomo, Francesco Doni, Giuseppe Montuschi, Roberto Nogarotto, Andrea Silvello, Arsenio Spadoni.

I M P O R T A N T
Reproduction totale ou partielle interdite sans accord écrit de l'Editeur. Toute utilisation des articles de ce magazine à des fins de notice ou à des fins commerciales est soumise à autorisation écrite de l'Editeur. Toute utilisation non autorisée fera l'objet de poursuites. Les opinions exprimées ainsi que les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas obligatoirement l'opinion de la rédaction. L'Editeur décline toute responsabilité quant à la teneur des annonces de publicités insérées dans le magazine et des transactions qui en découlent. L'Editeur se réserve le droit de refuser les annonces et publicités sans avoir à justifier ce refus. Les noms, prénoms et adresses de nos abonnés ne sont communiqués qu'aux services internes de la société, ainsi qu'aux organismes liés contractuellement pour le routage. Les informations peuvent faire l'objet d'un droit d'accès et de rectification dans le cadre légal.

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

Vends Q-mètre avec étalons. Prix : 950 F. Oscillo 4 traces. Prix : 750 F. Oscillo 2 x 50 MHz double BT, oscillo 2 x 175 MHz double BT, garantis 6 mois. Géné Métrix 933, 175 MHz, AM, FM + wobul. Géné Férisol LG102, 800/2400 MHz. Géné de fonctions 300 K wobulé. Alimentation réglable30/700 V. Prix : 950 F. Alimentation 0/40 V, 0/30 A. Téléph. au 02.48.64.68.48.

Vends analyseur de spectre 100 kHz à 1 GHz Comelec, parfait état, cause double emploi. Prix : 7000 F. Téléph. au 02.33.65.02.15 HB, demander Alexandre.

Donne lot de tubes électroniques, disponible proche 78 Trappes. Tél. 01.34.61.98.19.

Vends caméscope Thomson VHS C réf. VM65 + sacoche + chargeur + adaptateur de cassette + 2 batteries + cordons et notice. Prix : 2500 F. Tél. 06.72.79.13.18.

Vends classeurs édition Weka "Comment réparer vos montages électroniques" de 1 à 8. "Comment améliorer les performances des IBM PC", 8 classeurs (prix à débattre). Tél. 02.48.21.95.01 (bureau) ou 02.48.65.48.81 (domicile, le soir).

Ne jetez plus rien à la poubelle ! Je récupère magnétoscopes, platines CD, platines, cassettes, tables de mixage ou mixette, amplis en panne ou HS. Exclusivement en région parisienne pour 100 F pièce. Tél. 06.85.14.42.94.

Vends récepteur ondes courtes à lampes AME7G, AM, BLU, 1,7 à 14 MHz avec manuel de maintenance et schémas techniques. Faire offre au 06.09.03.28.49.

Vends codeur absolu monotour 12 vits (4096), code Gray, sortie série SSI (RS422/485), axe ø 6 mm, avec contre-connecteur, matériel neuf. Tél. 03.29.64.14.49 le soir.

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

ANNONCEZ-VOUS !

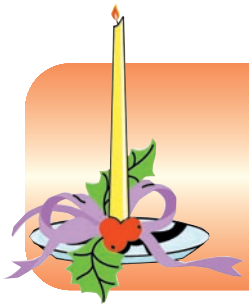
VOTRE ANNONCE POUR SEULEMENT 3 TIMBRES À 3 FRANCS !

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

Particuliers : 3 timbres à 3 francs - Professionnels : La ligne : 50 F TTC - PA avec photo : + 250 F - PA encadrée : + 50 F

Nom ..... **Prénom** .....
Adresse .....
Code postal..... **Ville**.....

Toute annonce professionnelle doit être accompagnée de son règlement libellé à l'ordre de JMJ éditions.
Envoyez la grille, éventuellement accompagnée de votre règlement à :
ELECTRONIQUE magazine • Service PA • BP 88 • 35890 LAILLÉ



TOUTE L'ÉQUIPE D' ELECTRONIQUE ET LOISIRS magazine
LE MENSUEL DE L'ÉLECTRONIQUE POUR TOUS
VOUS OFFRE

ses meilleurs voeux pour l'année 2001 !

Vends oscillo Tek 7904 1 x 500 MHz, Tek 455 2 x 50 MHz, Tek 465 2 x 100 MHz, module Tek TM515. Tél. 03.22.88.32.27 le samedi, dépt. 80.

Vends oscillo Tektro et tiroir, divers générateur, distorsiomètre, voltmètre sélectif, filtre, lampemètre. Achète ou troque lampes, supports, lexiques, appareils de mesure divers. Tél. 06.19.20.41.50.

Vends lot de 10 bandes magéntiques ø 18 549/680 m. Prix : 200 F le lot. 4 bandes ø 27 bobine plastique 1100 m. Prix : 100 F pièce. Toutes ces bandes sont vérifiées et désoxydées. Adaptateur NAB pour bobine métal. Prix : 800 F le jeu. Mécanique K7 neuve, 2 moteurs, 2 têtes. Prix : 50 F. Tél. 02.33.52.20.99.

Vends caméscope Thomson VHS C réf. VM65 + sacoche + chargeur + adaptateur de cassette + 2 batteries + cordons et notice. Prix : 2500 F. Tél. 06.72.79.13.18.

Vends oscilloscope Philips PM3217, 2 x 50 MHz, 2 x bases de temps, grand écran 10 x 8 cm, léger, portatif 220 AC/24 VDC, excellent état, documentation. Prix : 1500 F, tél. 01.48.54.95.03.

Vends 2 oscillos 0X318A une trace + 0X718A 2 traces en panne. Prix : 800 F les 2. Multimètre Metex M4650. Prix : 700 F. Important lot de composants + lot de revues, 4 volumes Eurotechnique + matériel. Prix : 1000 F. Ampli à tubes + tuner Jason J23. Prix : 800 F. Tuner à tubes Hi-Tone. Prix : 500 F. Tél. 02.35.87.75.88.

Vends analyseur de spectre Comelec 100 kHz à 1 GHz numérique, état neuf, cause double emploi. Prix : 7000 F. Louis Alexandre, 58, rue de Messei, 61100 Flers.

Urgent, recherche document de maintenance analyseur Eaton 2075 et Tektronix AA 5001. Tél. 03.22.91.88.97 HR.

INDEX DES ANNONCEURS

ELC - « Alimentations » 02
COMELEC - « Kits du mois » 07
SELECTRONIC - « Robotique,... » 17
MICRELEC - « Unité de perçage et logiciel... » ... 25
JMJ - « livres-techniques.com » 26
VELLEMAN - « Site : http://www.velleman.be » ... 27
MULTIPOWER - « Logiciel PROTEUS VSM » 35
COMELEC - « Moniteurs » 41
GES - « Protek » 41
COMELEC - « Cartes » 42
COMELEC - « Mesure » 43
E44 - 45
GRIFO - « Contrôle automatisation industrielle » .. 47
SRC - « Librairie » 48-52
SRC - « Bon de commande » 53
JMJ - « Bulletin d'abo à ÉLECTRONIQUE MAGAZINE » ... 54
COMELEC - « Télécommande et Sécurité » 55
GO TRONIC - « Catalogue » 63
ARQUIE COMPOSANTS - « Composants » 65
AIF - « Conception de site Internet » 70
COMELEC - « Audio-Vidéo » 79
COMELEC - « Titreuse » 83
JMJ - « Anciens numéros, CD-Rom... » 94
COMELEC - « News » 95
ECE/IBC - « Composants » 96

Complétez votre collection !

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

REVUES OU CD-ROM

Les revues n° 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18 et 19 sont toujours disponibles !



27 F la revue ou le CD-ROM port compris

Les numéros 1, 2, 3, 4, 10 et 13 sont disponibles uniquement sur CD-ROM

Lisez et imprimez votre revue favorite sur votre ordinateur PC ou Macintosh.



UN CD CONTENANT 6 NUMEROS de 1 à 6 ou 7 à 12 ou 8 à 13 : **136 F**



NOUVEAU

ABONNÉS : - 50 %



LE CD CONTENANT 12 NUMEROS 1 à 12 : **256 F**

RETROUVEZ LE COURS D'ÉLECTRONIQUE EN PARTANT DE ZÉRO DANS SON INTÉGRALITÉ !

adressez votre commande à :
JMJ/ELECTRONIQUE - B.P. 29 - 35890 LAILLÉ *avec un règlement par Chèque à l'ordre de* ***JMJ***
ou par tél. : 02 99 42 52 73 ou fax : 02 99 42 52 88 *avec un règlement par Carte Bancaire.*

SRC pub 02 99 42 52 73 01/2001

COMELEC

Z.I Des Paluds - BP 1241 - 13783 AUBAGNE Cedex
Tél. : 04 42 82 96 38 - FAX : 04 42 82 96 51

AUDIO VIDEO NEWS



Système de transmission audio/vidéo professionnel travaillant à 2,4GHz:

Récepteur 4 canaux livré avec un élégant coffret métallique et une antenne accordée. **Réf. : FR137... 890 F**



Emetteur 4 canaux sélectionnables à l'aide d'un cavalier. Puissance de sortie 10 mW ; livré avec son antenne accordée. Dim: 44 x 38 x 12.

Réf. : FR135... 690 F



Horloge murale contenant cachée à l'intérieur une caméra N & B type PIN-HOLE qui permet de surveiller un local avec un maximum de discrétion. Dimension horloge 30 cm (diam); caractéristique caméra: CCD SONY 1/3"; résolution 400 lignes TV; f=3.7 F 3.5; ouverture angulaire 90°; sensibilité 0.4 lux; alimentation12 Vcc.

Réf. : FR164 ...820 F



Microscopique émetteur audio/video de 10 mW travaillant à la fréquence de 2430 Mhz. L'émetteur qui mesure seulement 12 x 50 x 8 mm offre une portée en champ libre de 300m. Il est livré complet avec son récepteur (150 x 88 x 44 mm). Alimentation : 7 à 12 Vdc. Consommation 80 mA.

Réf. : FR162... 1999 F

Caméra CCD couleur avec DSP. Résolution 380 lignes TV; sensibilité 2 lux (F 1.2); optique f=4.0 F 3.5; alim. de 5 à 12 Vcc; consommation 120 mA; poids 8 g.; dimension 26 x 22 mm.



Réf. : FR89 **890 F**

Réf. : FR89/PH (pin-hole f5.0 F=5.5) **890 F**





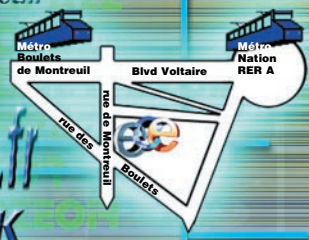
Microscopique caméra CMOS couleur (18 x 34 x 20 mm!) avec un émetteur vidéo 2430 MHz incorporé. Puissance de sortie 10 mW; résolution de la caméra 380 lignes TV; optique 1/3" f=4.3 F 2.3; ouverture angulaire 73°; alimentation de 5 à 7 Vdc; consommation 140 mA. Le système est fourni complet avec un récepteur (150 x 88 x 44 mm). Réf. :. FR163 ...3250 F

ESPACE COMPOSANT ELECTRONIQUE

66 Rue de Montreuil 75011 Paris Metro Nation ou Boulets de Montreuil

Tel : 01.43.72.30.64 ; Fax : 01.43.72.30.67

Ouvert du mardi au samedi de 9 h 30 à 19 h et le lundi de 10 h à 19 h



A consulter sur notre site www.ibcfrance.fr

NOUVEAU MOTEUR DE RECHERCHE

COMMANDE SECURISEE

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK

Comparez nos prix !!! Un défi pour nous, une bonne affaire pour vous !!!

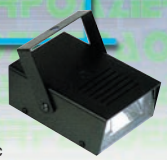
Jeu de lumières, éclairage.



Jeux de lumière disco
Créez un monde ensorcelant grâce à cet effet lumineux !
Contenu :
- Projecteur PAR36 (ampoule incl.)
- Disque de 5 couleur
- Boule à facettes de 20 cm avec moteur (3 t/mn).

Câble secteur avec fiche inclus.

299,00 Frs*



Stroboscope 20 W
Créez vos propres effets lumineux.
Intensité lumineuse : 20 W.
cadence réglable jusqu'à 10 éclats par seconde.
Boîtier ABS avec support de montage.
230 Vca

99,00 Frs*



Jeu de lumière à 3 canaux
Avec microphone incorporé.
Modèle "tour".
Sensibilité réglable par canal.
3 Lampes colorées de 60 W comprises

279,00 Frs*

Superlaser
16 motifs géométriques préprogrammés. 3 modes : Auto, piloté par la musique, manuel.
Alimentation : 9 Vcc adaptateur inclus.



449,00 Frs*



Machine à fumée (700 W)
Avec commande à distance (câble de 6 m).
Rendement de fumée à peu près 100 m³ par mn. Réservoir 1 l.
Liquide de fumée disponible séparément.
Liquide std machine à fumée à base d'eau sans danger. 5 l.
129,00 Frs

579,00 Frs*



Tube de lumière noire

69,00 Frs*



Tubes fluorescents : bleu vert rouge et jaune

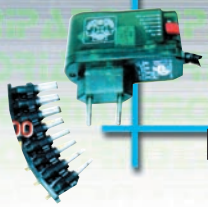
59,00 Frs*

Les produits du mois



Adaptateur scart male-male
long. câble : 1,5 m

39,00 Frs*



Alimentation 10 W
Avec sortie réglable 3/4,5/6/7,5/9/12 V
Livrée avec fiches CC standards.

129,00 Frs*



Convertisseur de tension pour voiture avec 6 fiches de sortie :
1,5/3/4,5/6/7,5/9/12 V

49,00 Frs*



Moniteur 14 cm TFT LCD avec entrée audio et vidéo. 212 000 pixels. Région active 115,2 x 84,2 mm.
Commutateur d'intervention gauche droite.
PAL. Tension : 12 Vcc/600 mA

2499,00 Frs*



Mallette perceuse
Vitesse : 9 000 à 18 000 t/min. livrée avec adaptateur réseau, valisette pratique et 4 accessoires.

149,00 Frs*

Outillage



Jeu de soudage
Contient : fer à souder 30 W/230 W, pompe à dessouder, support et soudure

69,00 Frs*

Kit de soudage pour débutants
1 multimètre numérique,
1 pince plate à bec demi rond,
2 kits miniatures, 1 pompe à dessouder et 6 tournevis de précision.

189,00 Frs*



Les bons plans



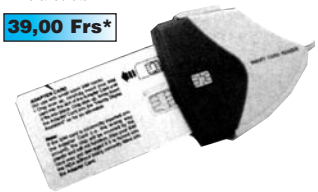
Outil multifonctions
Pince universelle, couteau, scie, pince coupante etc.
Livré avec étui.

39,00 Frs*

Camera N/B miniature. poids léger. camera n/b CMOS 1/4".100 000 pixels. 240 lignes TV. Microphone incorporé.
Alimentation : CC 12 V / 50 mA

499,00 Frs*





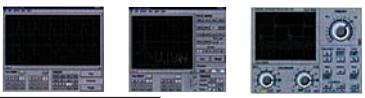
LECTEUR / EDITEUR POUR CARTES GSM
Cette carte permet de copier, modifier et mémoriser les données de l'annuaire de votre GSM. Pour Windows 95/98 ou NT.
Livré avec logiciel. (CD Rom)

169,00 Frs*

Electronique

PCS641 Oscilloscope numérique pour PC





Le PCS641 est un oscilloscope à mémoire numérique à deux canaux complètement séparés avec une fréquence d'échantillonnage e 32 MHz, un mode de suréchantillonage de 64 MHz est disponible via le logiciel Windows. Il possède un enregistreur de signaux transistor et un analyseur de spectres.

2495,00 Frs*

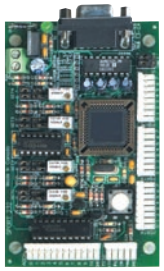
1249,00 Frs*

Le Personal Scope est un oscilloscope 5 MHz.
Sensibilité jusqu'a 5 mV divisions.
Autonomie de 20 heures pour des piles alcalines.
Livré avec sa housse de protection.

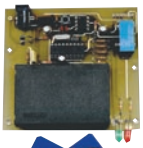


DOPEZ VOS IDEES !!!
Une interface intelligente dotée d'un macro langage simplifié
Il peut communiquer grâce à un port série à une vitesse allant de 9 600 à 230 400 bauds.
Il vous permet de :
- gérer 3 x 8 entrées ou sortie,
- commander des moteurs pas à pas unipolaires ou bipolaires en pas ou demi pas à une fréquence allant de 16 à 8 500 pas/secondes,
- commander des moteurs à courant continu en PWM avec contrôle de l'accélération ou de la décélération,
- faire une mesure de température,
- faire une mesure de résistances, de capacité, de fréquence, ou une largeur d'impulsion entre 50 µs a 100 000 µs.

Le SPORT232 est équipe en autre de 11 entrées analogiques de 8-10 ou 12 bits suivants modèles.
SPORT232 Prix de lancement : assemblé, testé avec câble série.



1 590,00 Frs*





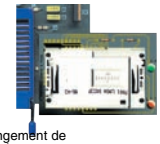
390,00 Frs*

KIT PCB102 serrure de l'an 2000 avec changement de code à chaque introduction de la carte "clé" de type wafer.
Possibilité de 16 cartes clé simultanées
Programmation et effacement des codes de la carte totalement autonome en cas de perte d'une carte.
2 types de relais possible, 1 RT ou 2 RT
390 Frs avec une carte livrée
100,00 Frs la carte supplémentaire.
Wafer serrure PCB. Carte 8/10ieme 16F84+24C16 sans composants
39,00 Frs*



EXCLUSIF
Programmateur de PIC en kit avec afficheur digital
Pour les 12C508/509 16C84 ou 16F84 ou 24C16 ou 24C32.
Livré complet avec notice de câblage + disquette : 249,00 Frs
Option insertion nulle… 120,00 Frs
(Revendeurs nous consulter)
Version montée : **350,00 Frs**

249,00 Frs*



En kit

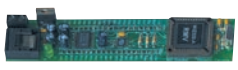
159,00 Frs*

Version montée

199,00 Frs*

Nouveau module d'adaptation programmation de cartes en direct

REF	unité	X10
PIC16F84/04	45,00	42,00
PIC24C16	19,00	16,00
PIC12C508A	10,00	9,50



Le Module M2 est un module comparable et implantable sur circuit. Il possède uniquement 2 entrées analogiques et une commande possible des sorties jusqu'à 1 ampère. **M2**

640,00 Frs*



· Kit de développement universel pour la famille des microcontrôleurs PIC12/16/17.
· Il est composé d'un éditeur de texte, un assembleur, un gestionnaire de projet, un simulateur et un débogueur.
· Programmation des circuits grâce au support connecté au PC via le port série.
Spécifications techniques
Fourni avec une alimentation, un cordon Sub-D 9 pts M/F fils à fils, un support de programmation ZIF 40 broches, un circuit PIC16C84, notices et disquettes.

1990,00 Frs*

Programmateur universel Support DIP32 sur port parallèle
Le ROMMASTER/2 est un programmateur universel équipé d'un support DIP32 permettant de programmer plus de 800 références de composants sans adaptateur parmi les EPROMS, EEPROMS, FLASH EPROMS, PLD, Microcontrôleurs. Il se connecte directement sur le port parallèle de tout compatible PC et fonctionne avec un logiciel sous DOS intégrant des menus déroulants et la gestion de la souris. Il effectue également le test des SRAM et des composants logiques TTL et C-MOS.



2700,00 Frs*

Promo



photo non contractuelle

Ensemble de nettoyage V/A
Contenu : nettoyeur de tête pour cassettes audio et vidéo, nettoyeur de lentille cd et 2 flacons de liquide de nettoyage.

49,00 Frs*

Catalogue : 30 Frs TTC + 15 Frs de port **

***Remise quantitative pour les professionnels**

****Port gratuit si commandé avec autres produits**

Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent êtres modifiés sans préavis. Tous nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. (Chronopost)
Port gratuit au-dessus de 1 500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Télépaiement par carte bleue. Photos non contractuelles