



NUMÉRO 213 - AVRIL 1997

Spécial

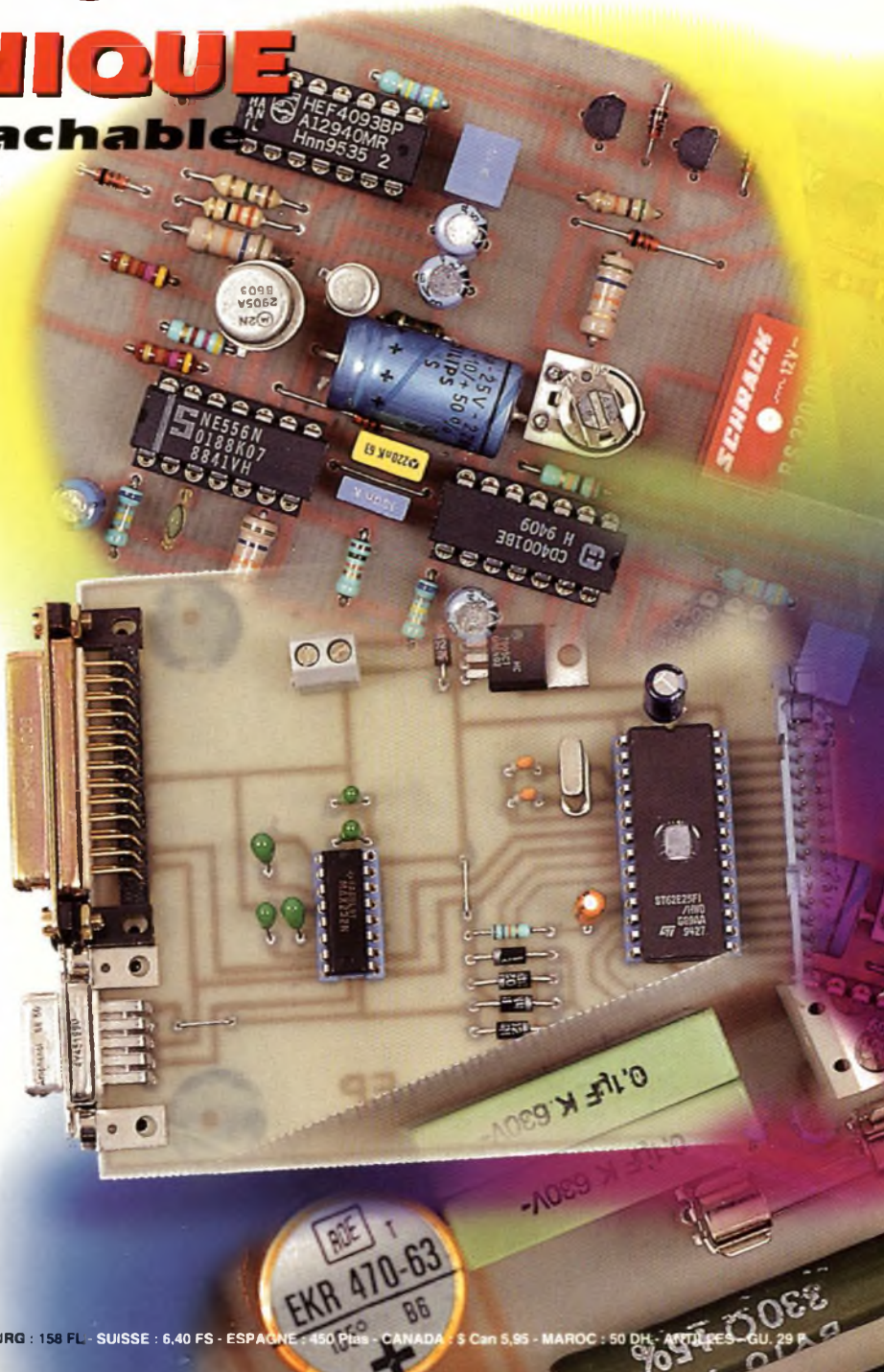
FORMATION



DOSSIER

LES FILIÈRES DE L'ÉLECTRONIQUE

Supplément détachable
16 pages



**PROGRAMMATEUR
UNIVERSEL**

**ALARME AUTO
AVEC C.B.**

**CONVERTISSEUR
RS232/RS422**

T 2437 · 213 · 25,00 F

Oscilloscopes Professionnels

MB ELECTRONIQUE présente
une nouvelle gamme complète
d'oscilloscopes robustes, fiables et
économiques de 20 MHz à 100 MHz ;

Tous les oscilloscopes sont livrés
avec 2 sondes x1/x10

* Prix TTC généralement constaté



9020 P

- 2 x 20 MHz
- Sensibilité 1 mV/div.
- Base de temps 0,02 µs/div
- Déclenchement alterné

3557 F TTC*

9020 G

- 2 x 20 MHz
- Sensibilité 1 mV/div.
- Base de temps 0,02 µs/div
- Générateur de fonction incorporé
Sinus, carré, triangle, 0.1 Hz-1 MHz

4812 F TTC*

9100 P

- 2 x 100 MHz
- Sensibilité 2 mV/div.
- Double base de temps 0,01 µs/div
- Déclenchement TV

8381 F TTC*

Générateurs de Signaux

BI-Wavetek c'est aussi une gamme de
générateurs de fonctions à faible distorsion,
polyvalents, stables et souples d'emploi
dans une gamme de 0,2 Hz à 2 MHz.

FG2AE * 1985 F TTC

- 7 calibres de 0,2 Hz à 2 MHz
- Sortie : carrée, sinus, triangle, pulse
- Rapport cyclique variable
- Entrée VCF, atténuation fixe, variable

FG3BE * 3306 F TTC

Toutes les fonctions du FG2AE, plus :

- Compteur de fréquences internes et
externes jusqu'à 100 MHz
- Modulation de fréquence et d'amplitude
- Balayage linéaire ou logarithmique



Les
Instruments
de votre
Exigence

BI-WAVETEK

Coordonnées des «Partenaires Distributeurs» de la gamme Bi-Wavetek

1000 VOLTS

ECELI

SYSELCO

COMPTOIR DU LANGUEDOC PROFESSIONNEL
ELECTRONIQUE DIFFUSION

TOUT POUR LA RADIO

AG ELECTRONIQUE

ECE

8-10, rue de Rambouillet - 75012 Paris
17, rue du Petit Change - 28004 Chartres Cedex
1, allée Charles de Fitte - 31300 Toulouse
2, imp. Didier-Daurat BP 4411 - 31405 Toulouse Cedex
15, rue de Rome - 59100 Roubaix
234, rue des Postes - 59000 Lille
43, rue Victor-Hugo - 92240 Malakoff
66, cours Lafayette - 69003 Lyon
51, cours de la Liberté - 69003 Lyon
66, rue de Montreuil - 75011 Paris

Tél. 01 46 28 28 55 Fax. 01 46 28 02 03
Tél. 02 37 28 40 74 Fax. 02 37 97 04 55
Tél. 05 61 42 80 20 Fax. 05 61 42 91 92
Tél. 05 61 36 07 07 Fax. 05 61 54 47 19
Tél. 03 20 70 23 42 Fax. 03 20 70 38 46
Tél. 03 20 30 97 96 Fax. 03 10 30 98 37
Fax. 01 46 57 68 33
Tél. 04 78 60 26 23 Fax. 04 78 71 78 87
Tél. 04 78 62 94 34 Fax. 04 78 71 76 00
Tél. 01 43 72 30 64 Fax. 04 43 72 30 67

ELECTRONIQUE PRATIQUE

N° 213 - AVRIL 1997
I.S.S.N. 0243 4911

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 5 160 000 F
à 12, rue Bellevue, 75019 PARIS
Tél. : 01 44 84 84 84 - Fax : 01 42 41 89 40
Télex : 920 409 F
Principaux actionnaires :
A. Jean-Pierre VENTILLARD
Arme Paule VENTILLARD

Président-Directeur Général
Directeur de la Publication :

Jean-Pierre VENTILLARD
Directeur général **Paule VENTILLARD**
Directeur général adjoint/Édition **Jean-Louis PARBOT**
Directeur général adjoint/Administration
Emard LEICHOVITCH
Directeur de la rédaction **Bernard FIGHIERA** (84 65)
Maquette **Jean-Pierre RAFINI**
Couverture : **R. Marai**
Avec la participation de **A. Bouteville, M. Couédic, E. Félice, C. Galles, A. Garrigou, G. Isabel, F. Jongbloet, R. Knoerr, L. Lellu, S. Mezei, E. Migot, P. Morin, P. Oguic, E. Quagliozi, A. Sorokine.**

La Rédaction d'Electronique Pratique décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

Marketing/Ventes **Sylvain BERNARD, Corinne RILHAC**
Tél. : 01 44 84 84 55

Inspection des Ventes :

Société **PROMEVENTE** : **Lauric MONFORT**
6 bis, rue Fourmier, 92110 CLICHY
Tél. : 01 41 34 96 00 - Fax : 01 41 34 95 55

Publicité : 70, rue Compans, 75019 PARIS
Tél. : 01 44 84 84 85 - CCP Paris 3793-60

Directeur de la publicité **Jean-Pierre REITER** (84 87)
Chef de publicité **Pascal DECLERCK** (84 92)
Assisté de **Karine JEUFFRAULT** (84 47)

Abonnement : **Annie DE BUJADOUX** (85 57)

Voir nos tarifs (spécial abonnements, p. 20-21).

Préciser sur l'enveloppe : SERVICE ABONNEMENTS -

Important Ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal. Les règlements en espèces par courrier sont strictement interdits. **ATTENTION !** Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresses, soit le relevé des indications qui y figurent. • Pour tout changement d'adresse, joindre 3,00 F et la dernière bande.

Aucun règlement en timbre poste.

Parfait 1 à 10 photocopies - 30 F

Distribué par **TRANSPORTS PRESSE**

Abonnements USA - Canada : Pour vous abonner à **Electronique Pratique** aux USA ou au Canada, communiquez avec Express Mag par téléphone au 800-363-1310 ou par fax au (514) 374-4742. Le tarif d'abonnement annuel (11 numéros) pour les USA est de 49 \$US et de 68 \$Can pour le Canada.

Electronique Pratique, ISSN number 0243 4911, is published 11 issues per year by Publications Ventillard at 1320 Route 9, Champlain, N.Y., 12919 for 49 \$US per year. Second-class postage paid at Champlain, N.Y. POSTMASTER : Send address changes to **Electronique Pratique**, c/o Express Mag, P.O. Box 7, Rouses Point, N.Y., 12979.



« Ce numéro a été tiré à 65 000 exemplaires »



RÉALISEZ VOUS-MEME

- 28 Trois alimentations simples
- 35 Transformez votre C.B. en alarme
- 39 Récepteur super-réaction
- 46 Carte entrée/sortie à base du ST6225
- 56 Assistant pour F.D.S.
- 79 Télécommande par courants porteurs
- 90 Convertisseur RS232/RS422
- 94 Commande crépusculaire
- 97 Programmateur universel
- 110 Variateur de plaque de cuisson

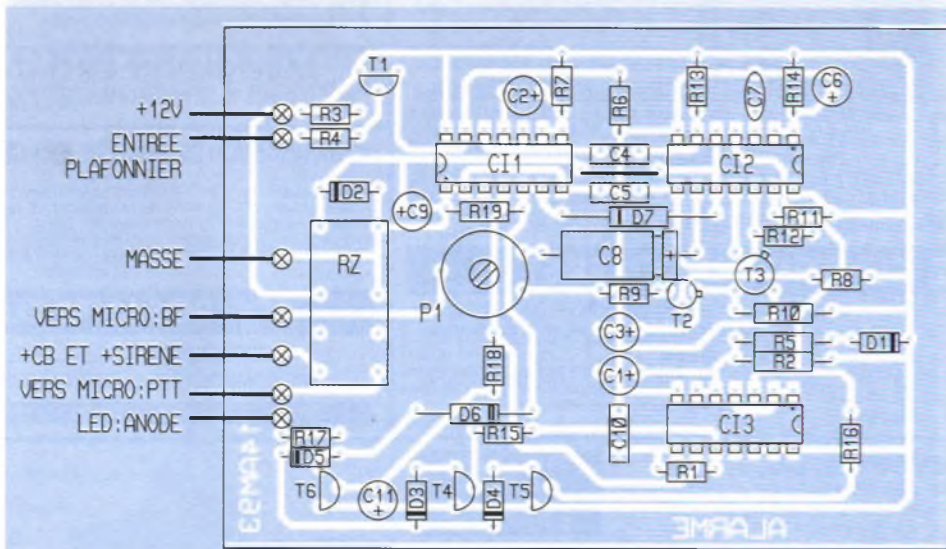
DOSSIER

59 à 74 Les filières de l'électronique

INFOS OPPORTUNITÉS

DIVERS

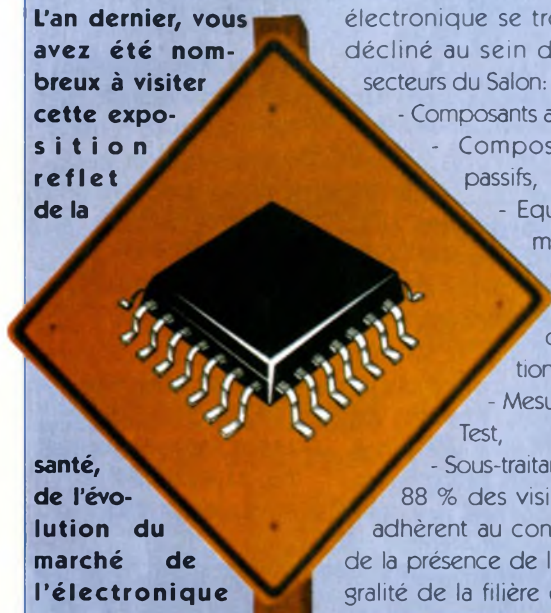
- 25 Internet Pratique
- 75 RLC-Mètre LCR55 Wavetek



INTERTRONIC UN RENDEZ-VOUS INCONTOURNABLE

L'an dernier, vous avez été nombreux à visiter cette exposition reflet de la

santé, de l'évolution du marché de l'électronique



INTERTRONIC 97

COMPONIC > PRONIC > TEST/MESURE > SOUS TRAITANCE

non seulement européenne mais aussi mondiale. Le vif succès remporté par ce Salon confère à INTERTRONIC 97 une nouvelle montée en puissance. Ainsi les résultats des enquêtes auprès des exposants et des visiteurs ont conforté le haut niveau de satisfaction générale du dernier salon. Leur analyse a permis à l'Organisateur de mettre au point sa stratégie de développement pour INTERTRONIC 97. Tous les projets passent par INTERTRONIC. Paramètres indissociables d'une stratégie globale, l'essentiel de la filière

électronique se trouve décliné au sein des 5 secteurs du Salon:

- Composants actifs,
- Composants passifs,
- Equipements de production,
- Mesure et Test,
- Sous-traitance.

88 % des visiteurs adhèrent au concept de la présence de l'intégralité de la filière élec-

tronique dont INTERTRONIC est la manifestation annuelle.

INTERTRONIC 97 se tiendra à Paris, du 3 au 6 Juin 1997, au Parc des Expositions de la Porte de Versailles, dans le cadre du prestigieux Hall 1. Comme chaque année ELECTRONIQUE PRATIQUE sera présent. Nous aurons l'occasion d'en reparler, **notre prochain numéro comportera une invitation gratuite.** Précisons qu'à quelques mois de son ouverture, 18000 m² sont déjà occupés, ce qui correspond à une progression de 50 % par rapport à la précédente édition.

UN MILLER FREEMAN - INTERTRONIC
70 rue Rivay 92532 LEVALLOIS-PERRET cedex
Tél : 01.47.56.52.04 - Fax : 01.47.56.21.40

OSCILLOSCOPE DE POCHE MULTIPOWER

Le "Renard" est un **nouvel oscilloscope numérique portable à peine plus grand qu'un stylo.** La pointe de test et l'écran du "Renard" sont intégrés dans son boîtier, permettant d'afficher les signaux devant les yeux de l'opérateur sans qu'il ait besoin de lever sa tête ou bouger sa main. L'écran peut afficher à volonté les courbes graphiques ou les valeurs des tensions en C.A. et C.C., comme un voltmètre numérique.

Bien que le "Renard" soit un appareil autonome, avec l'option "P.C.", on peut aussi le brancher sur le port série d'un micro-ordinateur qui affichera ainsi l'écran classique d'un oscilloscope.

Contrairement à d'autres solutions, avec le "Renard", le P.C. n'a besoin ni d'une carte spéciale, ni d'une bonne rapidité, car il



sert uniquement pour l'affichage des données.

Un simple "Notebook" convient donc parfaitement. Du point de vue de sa rapidité, la fréquence d'échantillonnage élevé de 20 MHz permet

au "Renard" d'être comparé à un oscilloscope classique de 5 MHz de bande passante. Il possède toutes les fonctions standards de commutation de base de temps, modes de déclenchements internes et externes, sensibilités 1, 10 et 100V, etc...



Caractéristiques principales

- Oscilloscope autonome avec mini-écran LCD,
- Diviseur de tension 1, 10 et 100V,
- Entrée commutable CA et CC,
- Déclenchement auto, ± interne, ± externe,
- Seuil de déclenchement réglable,
- Fonctions voltmètre numérique CA et CC,
- Connectable sur P.C.

Applications typiques

- Circuits logiques, microprocesseurs, ordinateurs,
- Amplificateurs hi-fi,
- Electronique de dépannage Radio et T.V. - S.A.V.,
- Signaux de télécommunication analogique et numérique,
- Mise au point de projets électroniques personnels,
- Enseignement: privé, écoles et Lycées.

Outre ses bonnes performances, son prix de 895 F. T.T.C., qui est plus que honorable pour un appareil de qualité professionnelle fabriqué dans la CEE, rend le "Renard" très attractif pour les particuliers, les services de dépannage et les établissements d'enseignement.

MULTIPOWER

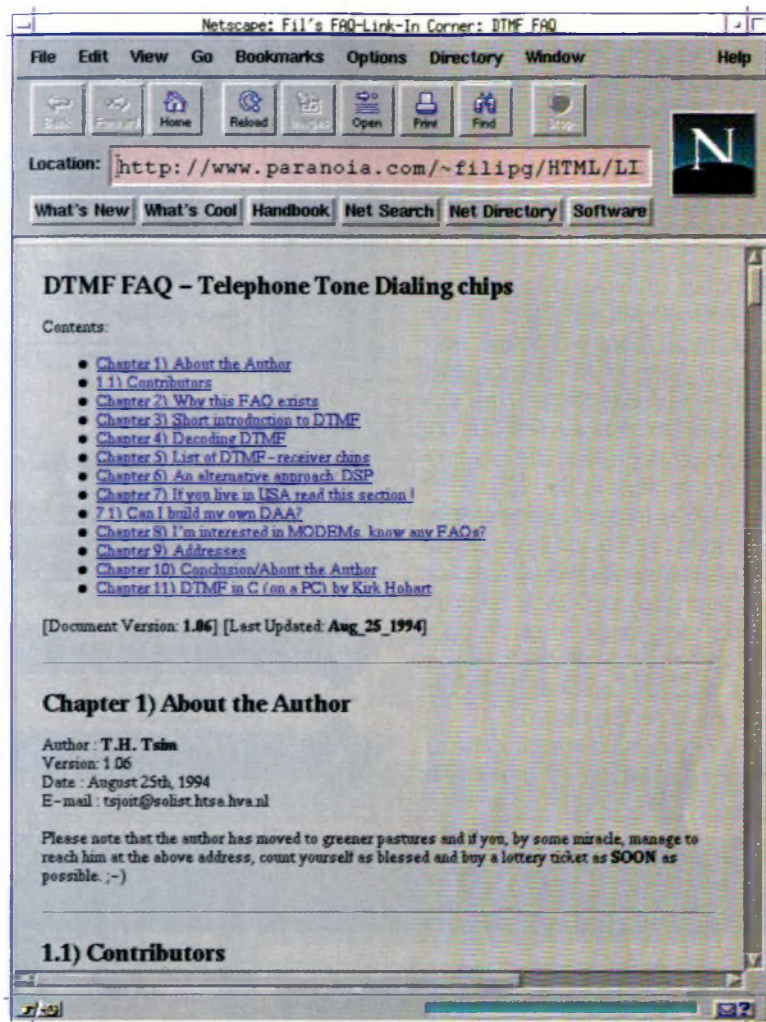
22 rue Emile Baudot
91120 PALAISEAU

Tél : 01.69.30.13.79
Fax : 01.69.20.60.41

INTERNET PRATIQUE

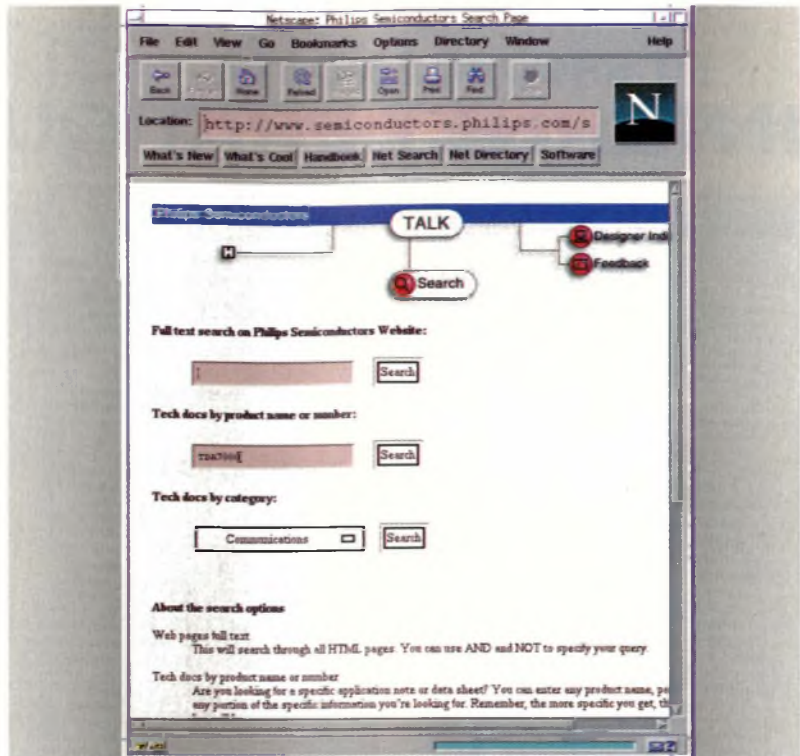
Dans la première partie de cette rubrique, nous allons nous intéresser au système DTMF, en étudiant la Foire Aux Questions (FAQ) de T.H. Tsim, disponible à l'adresse : http://www.paranoidia.com/~filipg/HTML/LINK/F_DTMF.html#DTMF_001 (figure de titre).

Comme la plupart des FAQ un peu anciennes (celle-ci a été écrite en 1994), la FAQ de T.H. Tsim est présentée de façon assez austère. Cette austérité est due en grande partie par le manque d'objet graphique. Il est vrai qu'à l'époque, beaucoup d'utilisateurs d'Internet n'utilisaient pas de browser (ou butineur) capables d'afficher les images. On peut regretter qu'elle n'ait pas été remise au goût du jour mais ne soyons pas trop exigeant ; une fois encore, nous vous rappelons que ce type de FAQ est écrit par des amateurs qui ont pris de leur temps libre pour vous proposer des documents de qualité vous permettant de trouver rapidement les informations que vous recherchez. Les schémas proposés sont dessinés à l'aide de caractères ASCII. Ceci est toujours moins agréable qu'une image de type Gif ou Jpeg mais présente l'avantage d'un téléchargement très rapide. De plus, les schémas électroniques "passent" tout à fait bien par cette technique et restent totalement compréhensibles. Le DTMF (Dual Tone Multi-Frequency) est un dispositif utilisé internationalement par les compagnies téléphoniques pour la composition des numéros. Ce procédé repose sur le codage d'un chiffre par l'émission superposée de deux signaux sinu-



soixants de fréquences déterminées (ces fréquences ont été choisies pour leur grande résistance aux bruits). Après la classique présentation de l'auteur, une définition générale du système DTMF est donnée. Puis viennent les détails techniques : fréquences pour chaque touche, description des touches spéciales, etc. La partie décodage des fréquences vient ensuite. Comme vous devez vous en douter, il est relativement difficile de décoder "à la main" les fréquences DTMF et l'auteur vous conseille d'utiliser des composants spécifiques qui vous donneront de bien meilleurs résultats pour un prix réduit. Nous sommes totalement d'accord avec lui et les montages nécessitant un décodage DTMF publiés dans *Électronique Pratique* utilisent toujours ce type de composant (notamment le SSI 202 décrit dans la FAQ). L'auteur donne ensuite des liens sur le site de Texas Instrument où trouver des programmes de décodage pour les DSP de la famille 320. Les dernières parties de cette FAQ sont moins intéressantes car plutôt réservées aux habitants des États-Unis d'Amérique.

Dans la deuxième partie de cette rubrique, nous allons continuer notre



3

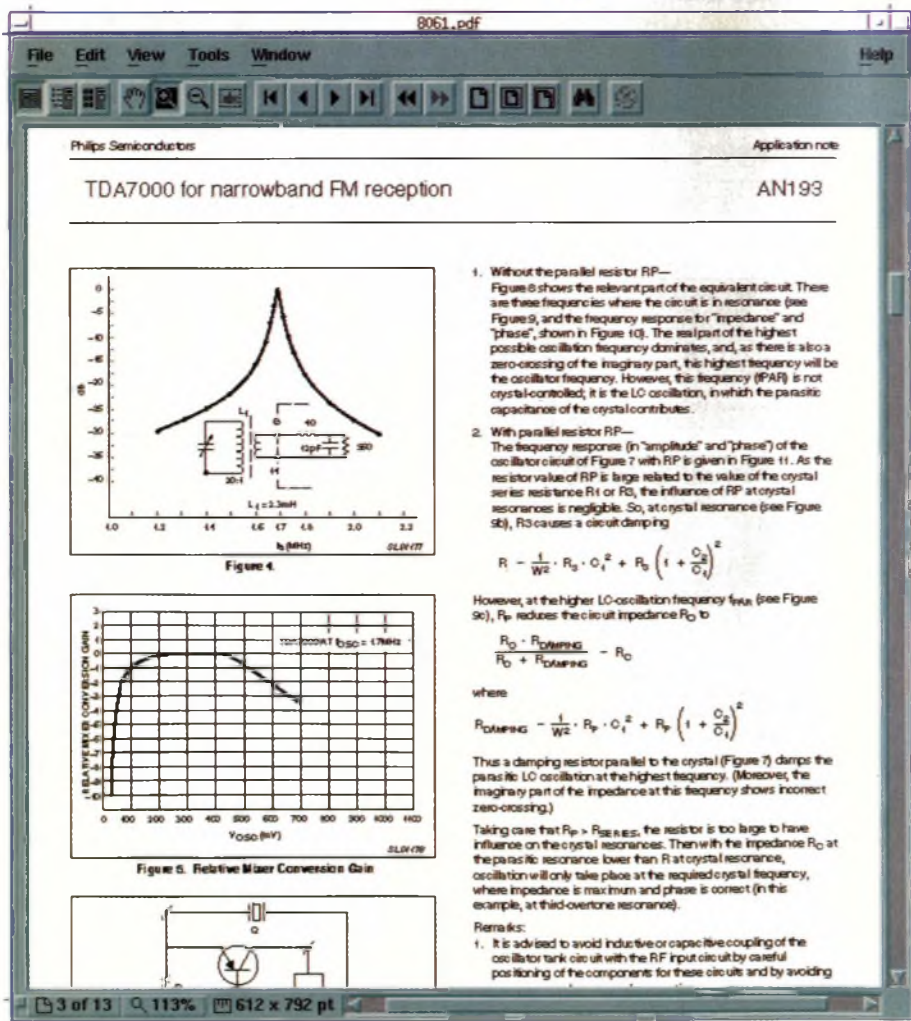
RECHERCHE SUR LE TDA7000.

4

PAGE DE TÉLÉCHARGEMENT.

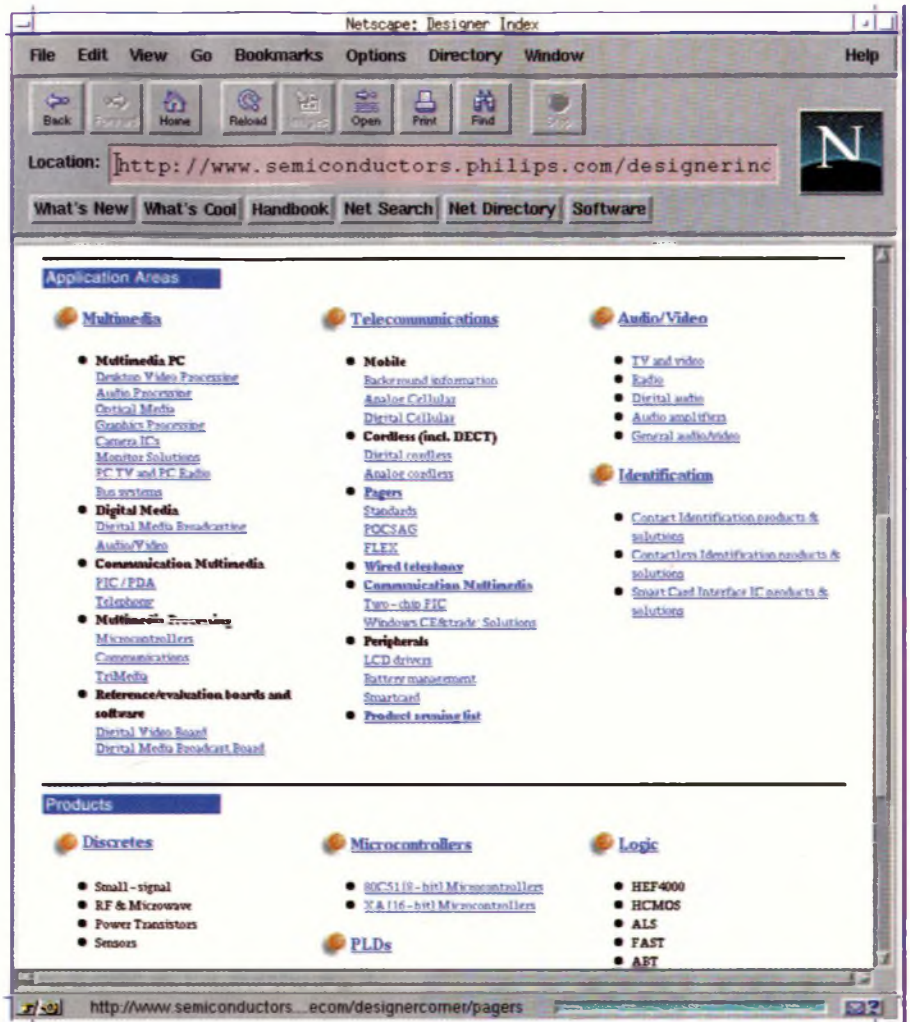
tour d'horizon des "grands de l'électronique" en étudiant le site de Philips Semiconducteur disponible à l'adresse <http://www.semiconductors.philips.com/> (figure 2). D'un point de vue présentation, le site est de très belle facture et la charte graphique correspond tout à fait à celle utilisée par la marque sur les autres médias (annonces audiovisuelles, communication papier, etc). Les graphismes sont soignés, les icônes spécialement étudiées pour le serveur et la mise en page efficace. D'un point de vue contenu, nous ne sommes pas déçus : le site est mis à jour régulièrement et la rubrique News donne les dernières nouvelles du groupe. Le serveur offre de plus la possibilité de faire des recherches sur les DataSheet des composants (<http://www.semiconductors.philips.com/search/>), ce qui est toujours très appréciable pour les amateurs qui ont souvent du mal à trouver les DataSheet complètes chez leurs revendeurs. Comme exemple, nous avons fait la recherche sur le composant TDA 7000 (figure 3) et le serveur nous a renvoyé sur la page de téléchargement de la DataSheet au format PDF d'Acrobat. Le document fourni comporte 13 pages avec schémas et diagrammes de haute qualité (voir figure 4).

Nous vous rappelons que ce format est lisible par le programme Acrobat Reader, disponible gratuitement à l'adresse : <http://www.adobe.fr/acrodl/acro-readstep.html>.



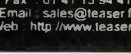
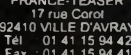
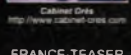
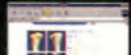
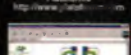
La page "Designer Index" (<http://www.semiconductors.philips.com/designerindex/>, **figure 5**) comporte de nombreux liens vers les pages décrivant les applications pour lesquelles Philips Semiconductor crée des composants. Chaque application est décrite avec précision, à l'aide de schémas et de liens vers les composants utilisés. Le serveur met aussi à la disposition des internautes un formulaire dans lequel ils peuvent poser directement des questions aux ingénieurs de Philips (<http://www.semiconductors.philips.com/feedback/>). Ceci est une fonctionnalité intéressante et l'on peut féliciter Philips pour cette initiative. En conclusion, nous pensons que le site de Philips Semiconductor est une totale réussite, aussi bien au niveau de la présentation que du contenu. Il ne nous reste plus qu'à vous donner rendez-vous le mois prochain pour de nouvelles balades "cyber-électroniques"...

L. LELLU



France Teaser

L'offre professionnelle pour les sociétés



Depuis 1989, nous vous faisons communiquer !

► Hébergement du serveur WEB de votre société

Nous assurons l'hébergement de votre serveur WEB qui sera accessible à la fois sur notre site français et sur notre site nord-américain (bande passante totale supérieure à 10 Mégabits). Le coût mensuel est uniquement fonction de l'espace disque occupé. Du fait de notre excellente connectivité, nous ne facturons aucun supplément lié au débit.

380 F HT/mois
(serveur WEB 20/30 pages - 1 Mo)

► Outils et prestations complémentaires

- prestations incluses dans le forfait d'hébergement

- assistance téléphonique
- livre d'or
- statistiques
- images-map
- formulaires
- scripts Java
- compteurs
- affichage de pages selon date
- support HTML 3.0
- etc...

- prestations avec supplément

- conception et réalisation des pages HTML de votre serveur
- dépôt de noms de domaines (.fr, .com, .ca, etc.)
- recherche indexée de votre serveur WEB
- gestion d'accès payants à votre serveur (abonnements)
- boutique virtuelle avec transactions financières sécurisées
- développement d'applications spécifiques
- possibilité de développer vos propres applications à distance
- gestion d'accès sécurisé pour limiter l'accès à certaines parties de votre serveur WEB à forte valeur ajoutée
- intégration dynamique de vos fichiers de base de données au format d'Base avec possibilité de gestion distante

► Accès complet à Internet

Accès sans limitation à Internet. Connexion par modem (de 9600 à 33600 bps). Attribution d'un numéro IP fixe et d'une adresse Email.

190 F HT/mois

► Votre réseau d'entreprise sur Internet

Avec un seul logiciel, un seul modem, une seule ligne téléphonique, une seule connexion Internet, une seule adresse IP, un seul protocole TCP/IP et un poste serveur sous Windows 95 (supportant aussi bien les modems analogiques que numériques), connectez jusqu'à 32 postes clients simultanément qui fonctionnent sous Windows 3.11, 95 et NT 3.51. Soit pour un poste serveur avec 9 clients 64 FHT par mois et par poste, installation réalisée.

Nous disposons de la maîtrise totale des outils que nous utilisons car ils ont été conçus par nous !

LASERS PROFESSIONNELS



Catalogue 50 Pages
Quel que soit votre besoin en matériel laser nous avons la solution

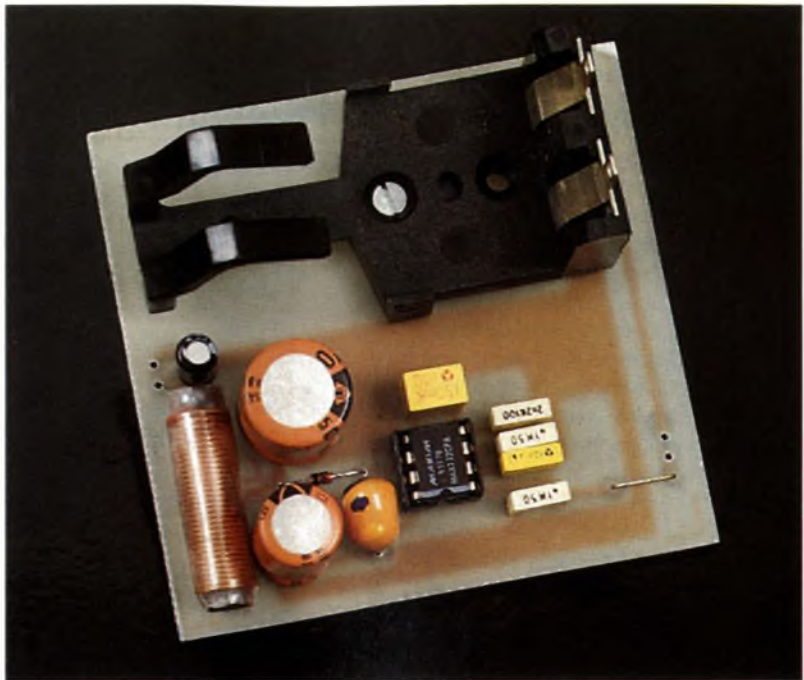
- Stylos laser
- Diodes laser
- Composants laser
- Lasers Argon
- Lasers Helium-Néon
- Obturateurs laser
- Instrumentation laser
- Matériel pour conception outillage
- Lecteurs laser
- Optique laser
- Alarme laser
- Kit d'expérimentation laser
- Kit d'expérimentation fibre optique
- Animation laser
- Autres ...

UNIVERSAL DEVELOPERS

14, rue Martel - 75010 PARIS
Tél. : 01 53 24 14 09 - Fax : 01 53 34 01 72



Beaucoup de montages électroniques ne nécessitent qu'un courant relativement faible pour leur fonctionnement. D'autres demandent une alimentation par piles ou accus afin de les rendre autonomes. Les trois petites alimentations que nous vous proposons de réaliser permettront de résoudre un bon nombre de problèmes de façon simple puisqu'elles utilisent des circuits intégrés spécialisés.



TROIS ALIMENTATIONS SIMPLES ET UTILES

Avant que nous ne débutions la description de nos montages, il convient que nous formulions une mise en garde : en effet, deux des alimentations réalisées sont directement connectées sur le secteur 220V sans l'intermédiaire d'un transformateur. Il faudra donc être très prudent lors des essais de ces platines et garder à l'esprit que l'une des lignes joue le rôle de masse.

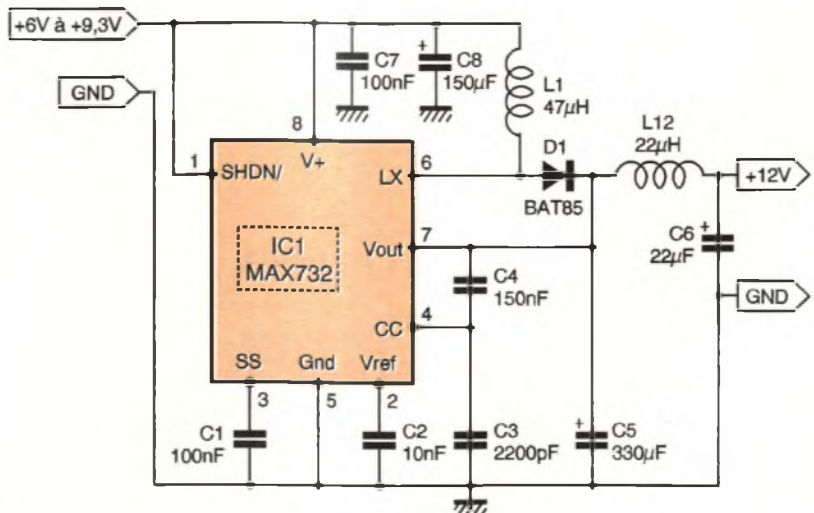
Alimentation 12V (15V) - 150 à 200mA

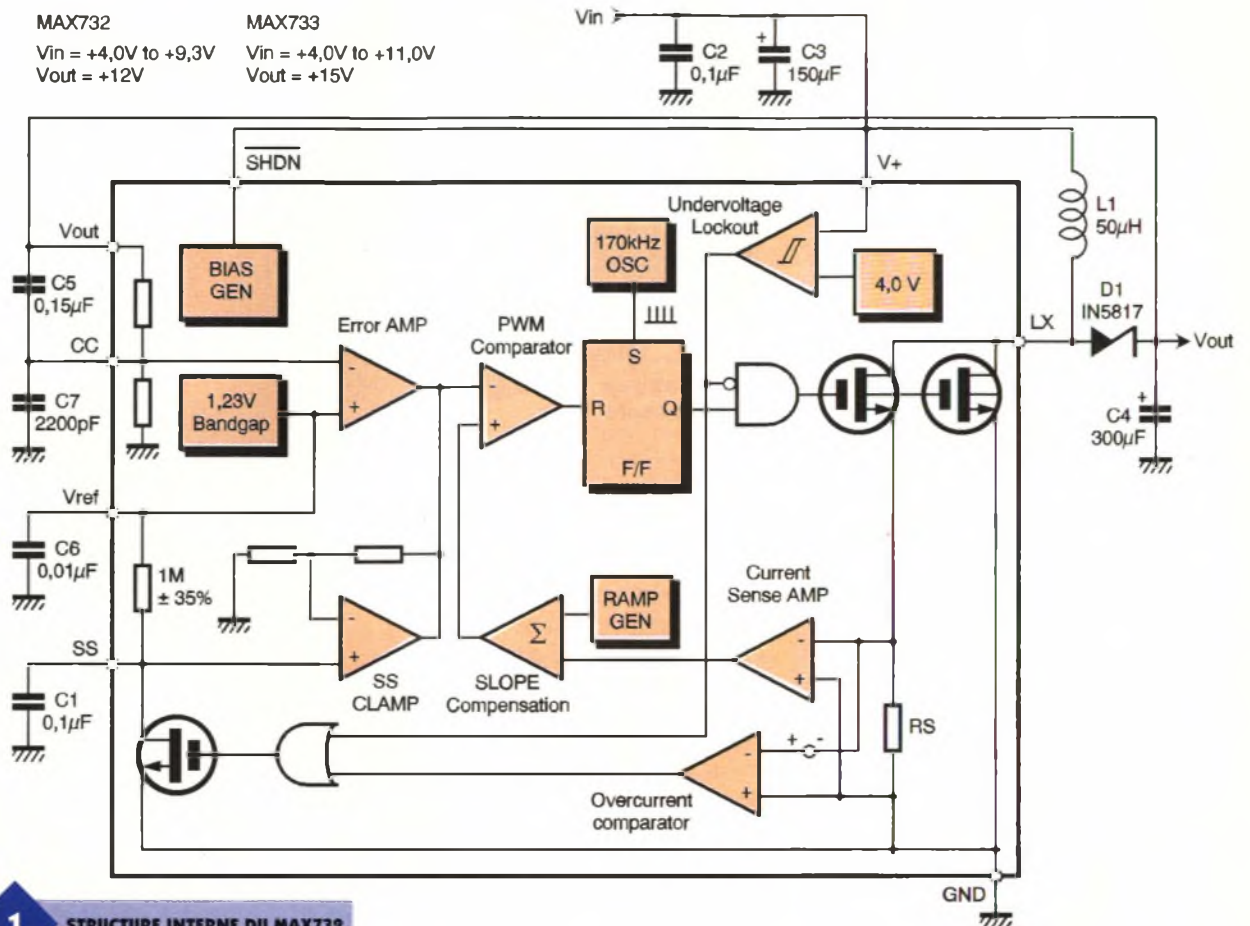
Le premier montage que nous vous présentons permettra de disposer d'une alimentation capable de fournir un courant compris entre 150mA et 200mA selon la tension des piles ou accus qui lui seront connectés. Si la tension primaire est comprise entre 4,5V et 9,3V, le courant débité pourra atteindre 150mA. Si cette tension est comprise entre 6V et 9,3V, alors le courant pourra atteindre une valeur de 200mA. La solution la plus pratique consistera en

l'utilisation d'une pile plate de 4,5V ou de quatre accus type bâton de 500mAh. La pile de 9V (type 6F22) est à proscrire, sauf si le courant demandé n'excède pas 50mA, et ce, par intermittence. En effet, pour une consommation de la charge se montant à 50mA, c'est 150mA qui seront demandés à la pile.

Le circuit intégré MAX732 (et MAX733)

Le schéma interne des MAX732 et MAX733 est donné en **figure 1**. Les deux circuits ont une configuration interne identique. La seule chose qui les différencie est leur tension de sortie : le MAX733 fournit une ten-





1 STRUCTURE INTERNE DU MAX732.

sion de + 15V. Ces circuits possèdent un système de commutation par PWM (Pulse-Width Modulation) ou modulation de la largeur des impulsions associé à un régulateur de tension amplificateur qui permet, à partir d'une tension non régulée, la génération d'une tension régulée de + 12V ±4 % (ou + 15V).

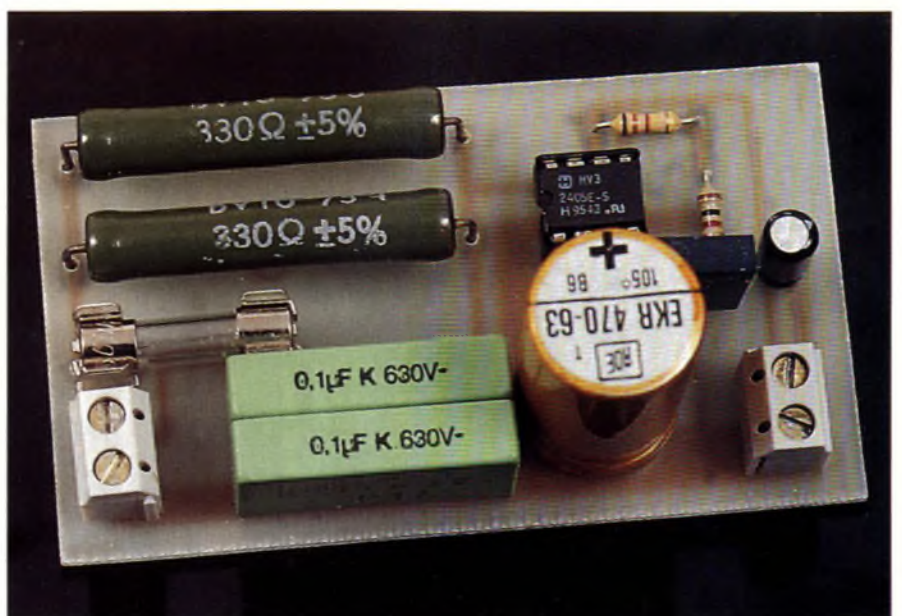
Le principe de fonctionnement des MAX732 et MAX733 repose sur l'emploi de deux boucles de contre-réaction. L'une, interne (courant), contrôle le courant de commutation à l'aide de la résistance palpeuse R_s et de l'amplificateur qui lui est associé (current sense amp). L'autre, externe (tension), surveille la tension de sortie au moyen de l'amplificateur d'erreur (error amp). La boucle interne limite le courant, cycle par cycle, en bloquant le transistor de puissance de sortie lorsque le courant de commutation atteint un seuil prédéterminé.

Ce seuil est fixé par la boucle externe. Par exemple, un affaissement de la tension de sortie produira un signal d'erreur qui augmentera le seuil, et le système stockera et transférera plus d'énergie durant chaque cycle. Le schéma de principe de notre réa-

lisation, reprenant la configuration préconisée par le constructeur, est donné en **figure 2**. Le condensateur connecté en broche 3 (SS, Soft-Start), permet une mise en fonctionnement correcte du circuit intégré. En effet, la charge du condensateur débloque lentement la tension de sortie de l'amplificateur d'erreur, limitant ainsi les pointes de courant en augmentant lentement la valeur du seuil. La valeur de 100nF donne un délai de mise en fonctionnement

d'environ 170ms, le MAX732 étant alimenté sous 4,5V et débitant un courant de 200mA.

Un condensateur de 1µF entraînera un délai de 1700ms, les conditions de fonctionnement restant les mêmes que précédemment. La tension de sortie disparaît lorsque le courant consommé par la charge est supérieur à 1,5A. Un cycle de Soft-Start est à nouveau initialisé, la capacité ayant été déchargée par un transistor interne. Ce dernier est

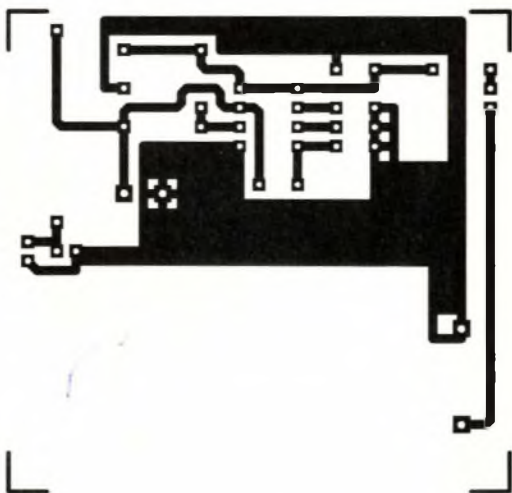


PLATINE À BASE DU HV2405E.

commandé par un comparateur (overcurrent comparator). Le MAX732 (MAX733) est équipé d'un circuit qui surveille sa tension d'alimentation car il ne peut fonctionner qu'avec des tensions supérieures à 3,7V (typique). Lorsqu'une condition de sous-alimentation apparaît, la logique de contrôle coupe l'alimentation du transistor de puissance et donc la tension de sortie, et décharge la capacité de Soft-Start, C_1 . La logique maintiendra cet état tant que la tension d'alimentation n'aura pas atteint une valeur suffisante. Ce dispositif sera très pratique dans le cas d'une alimentation du montage par quatre accu CdNi car il empêchera la décharge complète de ceux-ci, décharge pouvant leur être néfaste. Le régulateur dispose également d'une broche de mise en veille (SHDN/, broche 1) qui sera connectée au + (plus) de l'alimentation en fonctionnement normal. Lorsque cette broche sera utilisée, il faudra tenir compte du fait qu'un courant peut malgré tout circuler au travers de l'inductance L_1 et de la diode D_1 vers la charge. Le condensateur C_2 connecté à la broche Vref filtre la tension de référence (1,23V) utilisée par l'amplificateur d'erreur interne. L'oscillateur de découpage fonctionne à une fréquence de 170 kHz. Le filtre disposé en sortie et constitué par l'inductance L_2 (22 à 25 μ H) et le condensateur C_6 (22 μ F) forme un filtre passe-bas destiné à éliminer d'éventuels pics. La diode D_1 pourra être de type 1N5817 (conseillé) ou BAT85. On ne pourra pas utiliser un autre modèle.

3 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DU MAX732.

4 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



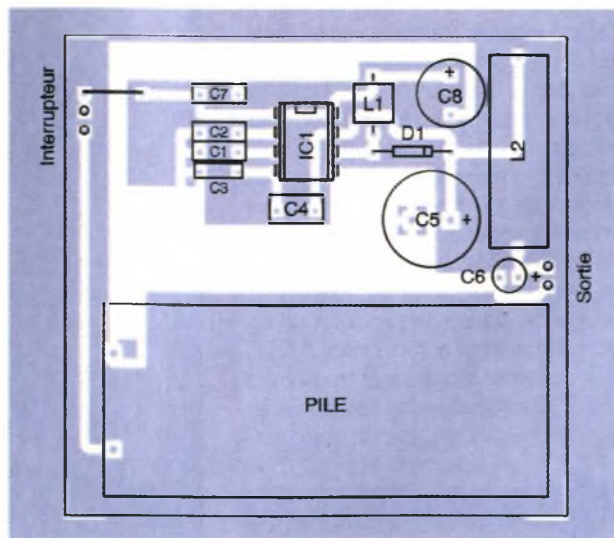
La réalisation pratique et les essais

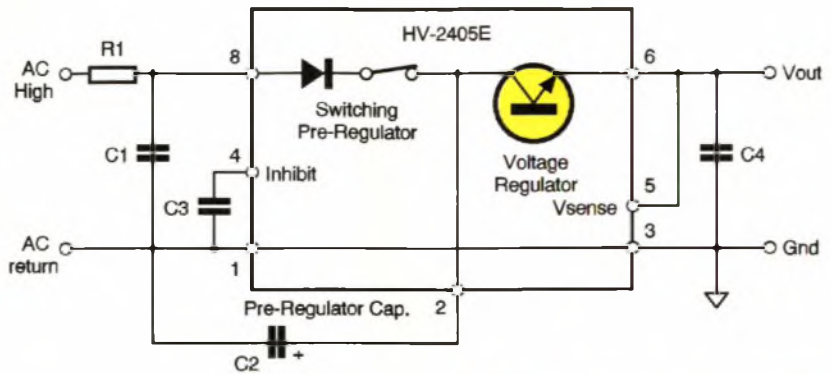
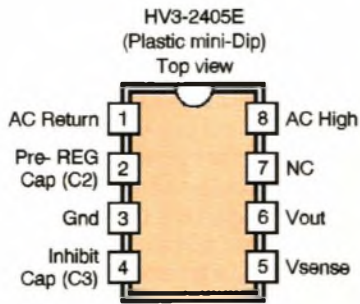
Le dessin du circuit imprimé est donné en **figure 3**. On utilisera le schéma d'implantation représenté en **figure 4** afin de procéder au câblage de la maquette. Étant donné le peu de composants, celui-ci ne requiert aucun commentaire particulier. Pour notre part, nous avons placé sur la platine un support de pile 9V type 6F22. Cela n'est nullement obligatoire et la source d'alimentation du montage sera choisie selon les besoins de chacun. Le MAX732 sera de préférence placé sur un support. Le fonctionnement de la platine ne nécessitant aucun réglage, celui-ci doit être immédiat. On connectera la source d'alimentation et l'on mesurera la tension disponible en sortie. On effectuera ensuite des essais en charge, en prenant par exemple une petite ampoule de 1 à 1,5W. La tension de sortie ne devra pas chuter de manière excessive. Les applications de ce montage sont nombreuses et celui-ci ne sera pas dédié uniquement aux circuits devant être autonomes. Il pourra être utilisé, par exemple, dans les montages à circuits logiques nécessitant plusieurs tensions d'alimentation. Il suffira alors de disposer uniquement du + 5V et donc d'un transformateur à un seul enroulement.

L'INDUCTANCE L_2 : 22 μ H

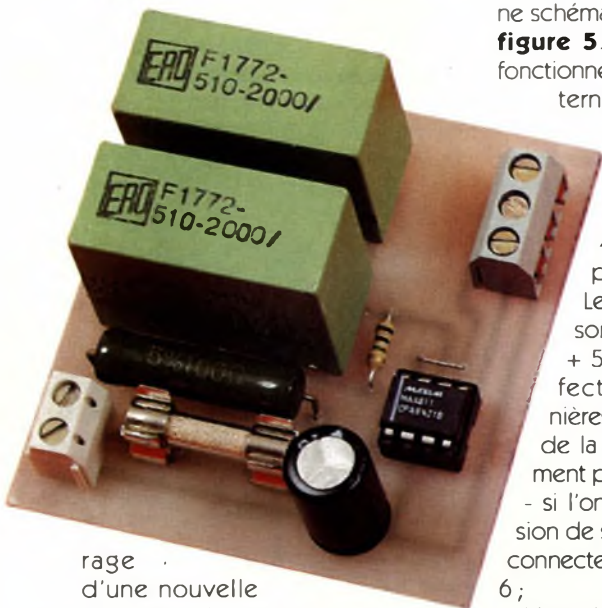
Alimentation secteur + 5V à + 24V/50mA

La seconde alimentation que nous vous proposons nécessite pour son fonctionnement la présence de la tension secteur. Nous ne pouvons donc que réitérer nos conseils de prudence élémentaire. Elle utilise un circuit fabriqué par la firme HARRIS, le HV-2405E. Ce circuit intégré permet d'obtenir une tension ajustable comprise entre + 5V et + 24V sous 50mA à l'aide de seulement quelques composants passifs, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser un transformateur et un pont redresseur. Le HV-2405E comporte deux étages : le premier, appelé pré-régulateur, connecte momentanément l'une des lignes du secteur (phase) à un condensateur de capacité importante jusqu'à ce que la valeur de sa charge dépasse de 6V la tension de sortie souhaitée. Le pré-régulateur passe ensuite à l'état bloqué et reste dans ce mode jusqu'au démar-





LA PLATINE À MAX611.



rage d'une nouvelle période du secteur. Le condensateur alimente le deuxième étage qui contient un régulateur série. Le courant débité dans ce régulateur recharge la capacité à une vitesse dépendant de la consommation de la charge alimentée. Chaque période

de de la ligne secteur recharge le condensateur. Le brochage du HV-2405E ainsi que sa constitution interne schématisée sont représentés en **figure 5**. Le circuit intégré peut fonctionner à l'aide d'une tension alternative d'entrée comprise entre $120V_{RMS}$ et $240V_{RMS}$. La fréquence de la tension secteur peut varier entre 48Hz et 440Hz sans aucune gêne pour son fonctionnement.

Le réglage de la tension de sortie, qui peut varier entre + 5V et + 24V, peut être effectué de différentes manières. Le dessin et le tableau de la **figure 6** montrent comment procéder :

- si l'on ne souhaite qu'une tension de sortie de + 5V, il suffira de connecter la broche 5 à la broche 6 ;

- si l'on désire une tension de sortie supérieure à + 5V, on pourra choisir entre trois méthodes :

- 1° utiliser une seule résistance (R_2) ; cette méthode ne donnera pas de bons résultats. En effet, le réseau de résistances internes possèdent une tolérance d'environ $\pm 15\%$, ce qui li-

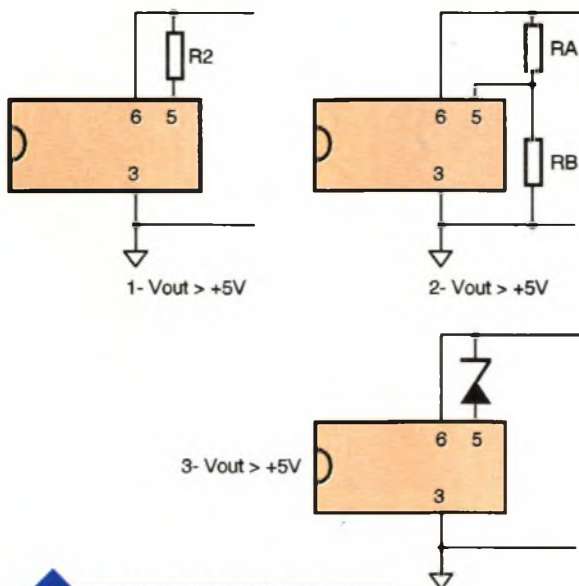
5 SCHÉMA SIMPLIFIÉ.

mitera la précision de la tension de sortie ;

2° utiliser des diodes zéner. La tension de sortie aura la précision et la tolérance de la diode ;

3° mettre en place un pont diviseur dont la résistance talon aura toujours la même valeur ($R_B = 1k\Omega$) ; si l'on souhaite pouvoir ajuster exactement la tension de sortie, on pourra utiliser une résistance ajustable multivours pour R_A .

Le courant de sortie disponible de façon continue est de 50mA. Des pointes plus importantes peuvent être demandées de façon momentanée. Le HV-2405E est protégé par une limitation de ce courant, en particulier dans les cas où un court-circuit pourrait se produire en sortie. Le schéma de notre réalisation est donné en **figure 7**. La phase est appliquée au montage via un fusible dont la valeur de coupure est de 500mA. Les résistances R_1 et R_2 (ou $R_{1,2}$) limitent le courant dans le circuit intégré. Elles doivent posséder une valeur suffisante afin de limiter à 2,5A les pointes de courant, pointes qui se

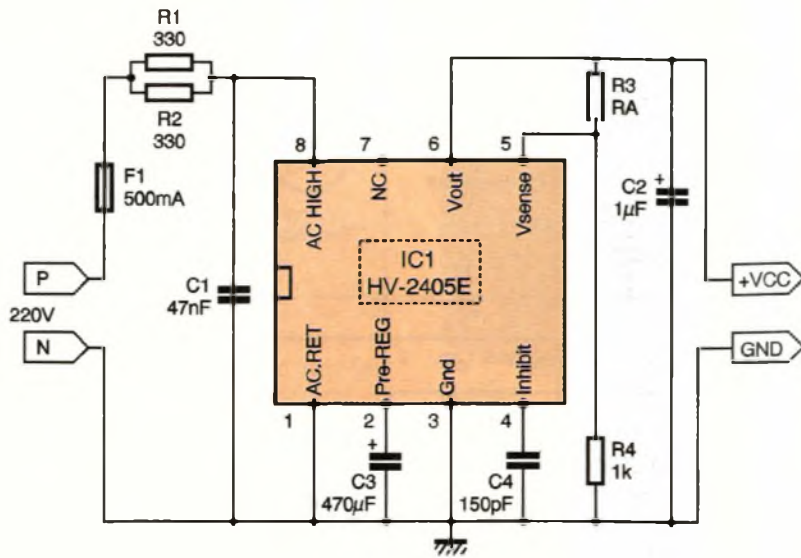


6 RÉGLAGE DE LA TENSION DE SORTIE.

VOUT ADJUSTMENT

1 Method		2 Method		3 Method	
R2	VO	RA/RB	VO	VZ*	VO
0	5V	0/Open	5V	-	5V
1k	6V	160/1k	6V	1V	6V
3k	8V	510/1k	8V	3V	8V
5k	10V	820/1k	10V	5V	10V
7k	12V	1,2k/1k	12,2V	7V	12V
9k	14V	1,5k/1k	14V	9V	14V
11k	16V	1,8k/1k	15,8V	11V	16V
13k	18V	2,2k/1k	18,2V	13V	18V
15k	20V	2,4k/1k	19,4V	15V	20V
17k	22V	3,0k/1k	23V	17V	22V
19k	24V	3,17k/1k	24V	19V	24V

*VZ @ 1mA



7 SCHÉMA DE PRINCIPE.

retrouvent essentiellement lorsque la capacité C_3 sera entièrement déchargée. Ces résistances devront pouvoir dissiper une puissance relativement importante puisqu'à un débit maximum de 50mA et sous une alimentation de 240V, celle-ci sera de 6W. La puissance des résistances devra être de cette valeur.

Le condensateur C_1 forme avec les résistances R_1 et R_2 un filtre passe-bas. La capacité C_3 est la capacité utilisée par le pré-régulateur, comme nous l'avons vu plus haut. Le condensateur C_4 est le condensateur d'inhibition. Il évite la mise en fonctionnement du pré-régulateur lors des transitoires. S'il est choisi de valeur trop importante, le HV-2405E sera toujours hors service. Par contre, si sa valeur est trop faible, le circuit ne sera plus protégé.

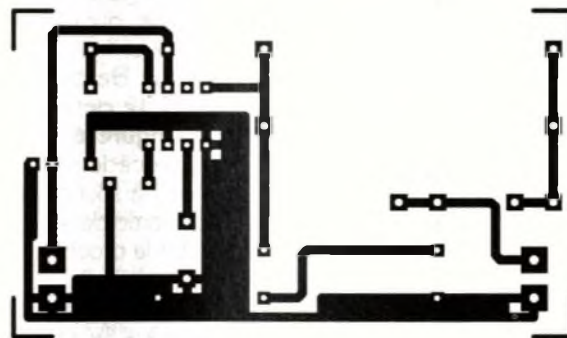
La valeur de C_4 est valable pour une fréquence du secteur égale à 50/60Hz. Afin d'effectuer le réglage de la tension de sortie, nous avons choisi la solution du diviseur de tension qui nous a semblé être la plus pratique. Afin de choisir la valeur de la résistance RA en fonction de la tension de sortie souhaitée, il suffira de se reporter au tableau de la figure 6. Si l'on désire adopter l'une des autres solutions, il conviendra ne pas câbler la résistance de 1kΩ (R_4). On trouve enfin, en sortie du régulateur, le condensateur C_2 destiné à maintenir la stabilité de fonctionnement du régulateur série.

La réalisation pratique et les essais

Le dessin du circuit imprimé est donné en figure 8, la figure 9 représentant le schéma d'implantation des composants. Il conviendra de respecter les valeurs et tension de

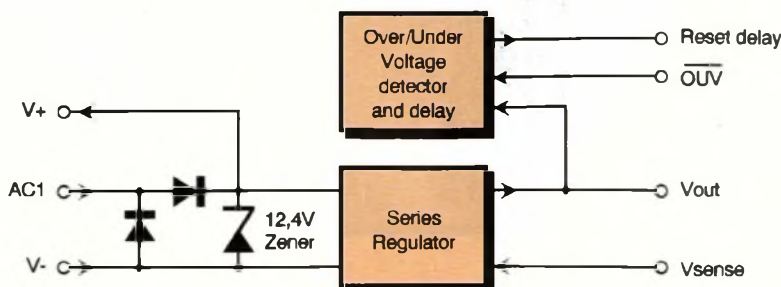
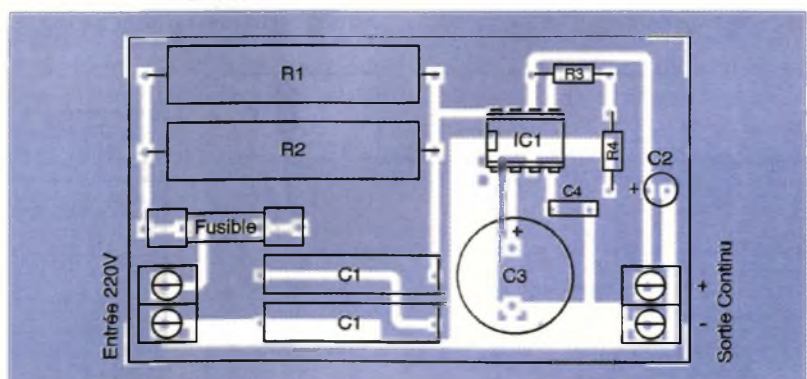
service des composants : R_1 et R_2 devront pouvoir dissiper une puissance de 6W. Il a été prévu, pour C_1 , la possibilité de mettre deux condensateurs de 100nF en série afin d'obtenir la valeur de 47nF. La tension de service de ces composants devra être de 630V. La tension admissible par C_3 et C_4 devra être de 10V supérieure à la tension de sortie désirée. L'entrée et la sortie des tensions s'effectuera sur des borniers à vis à deux points.

Le circuit intégré sera placé sur un support. Comme pour la première alimentation, les réglages sont inexistants. Avant la mise sous tension, on vérifiera soigneusement le câblage afin de déceler un éventuel court-circuit. On reliera la platine au secteur 220V et l'on mesurera la tension de sortie qui devra être pratiquement à la valeur fixée par la résistance R_3 (RA). On pourra



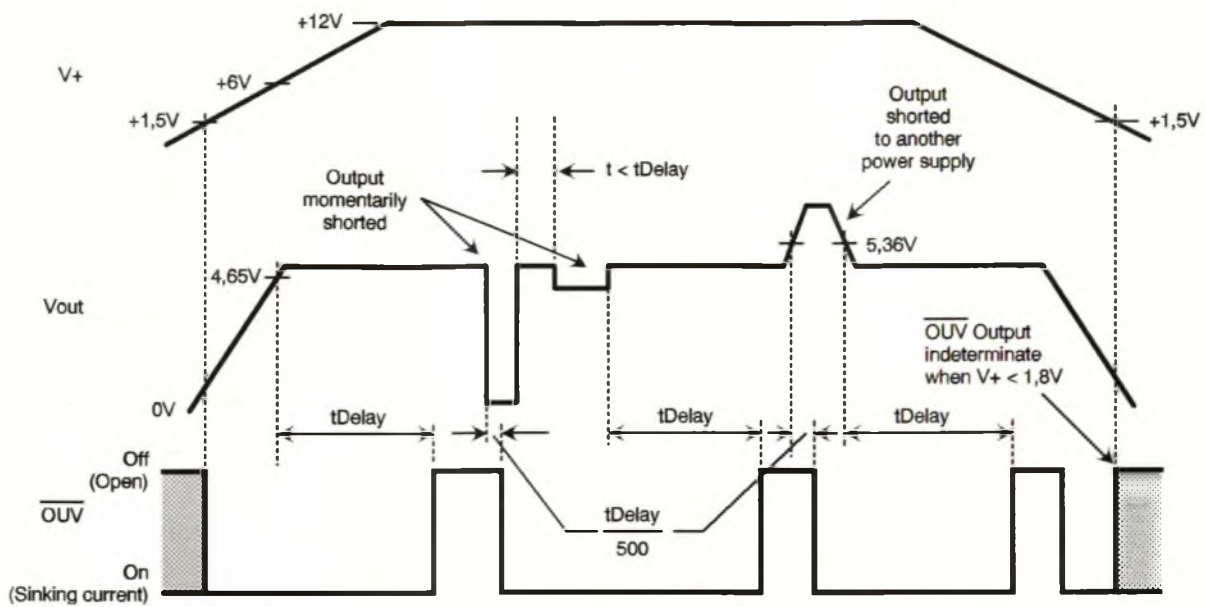
8 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DU HV2405.

9 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



procéder à des essais en charge, charge qui pourra être constituée par une résistance de puissance. Lors de ces manipulations, il faudra garder à l'esprit que la masse est constituée par l'une des lignes du secteur.

10 CONSTITUTION INTERNE DU MAX611.



11 CHRONOGRAMMES MAX611.



LA RÉSTANCE R, 100Ω 3W.

Alimentation secteur + 5V/50mA

On pourrait penser, à la lecture de ce titre, que l'alimentation que nous

est rendue différente par les possibilités qu'elle offre à l'utilisateur. Cette alimentation utilise le circuit intégré MAX611 qui permet d'obtenir directement, à partir de la tension secteur, une tension régulée

al-
lons
d'é-
crire
fera

double
usage
avec la
précé-
dente. Il
n'en est
rien car
celle-ci

de + 5V sous 50mA. La constitution interne de ce circuit est donnée en figure 10

On trouve tout d'abord un redressement en simple alternance puis un régulateur série, celui-ci pouvant être commandé par un circuit de surveillance de la tension de sortie. Ce dispositif pourra être utilisé lors de l'alimentation d'un microprocesseur. Il fonctionne de la façon suivante : après la mise sous tension du circuit, la broche 3 (OUV/) du circuit reste à l'état bas tant que la tension de sortie n'a pas atteint une valeur égale à 5V.

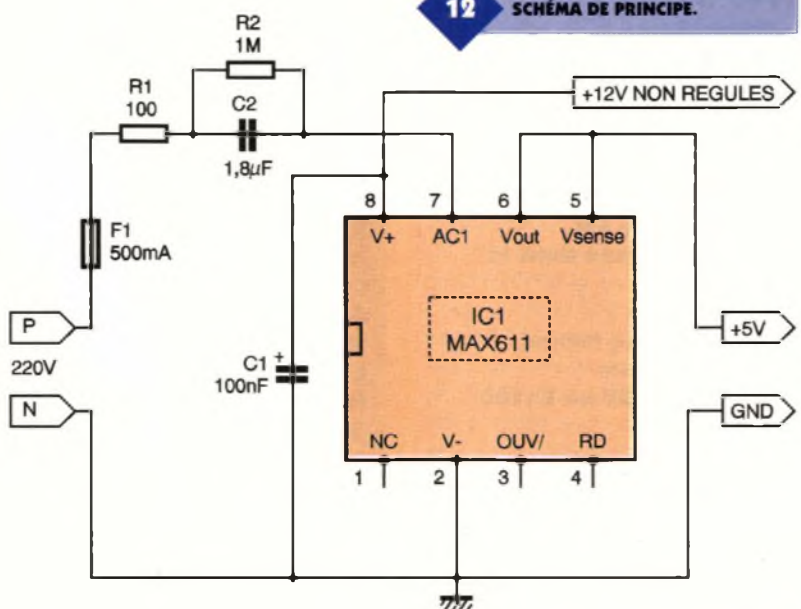
Dès que cette tension est atteinte, la sortie passe à l'état haut. Si en cours de fonctionnement cette tension atteint le seuil de 4,65V, la broche 3 OUV/ repasse à l'état bas, effectuant la RAZ (remise à zéro) du microprocesseur. On obtient ce fonctionnement si un condensateur est connecté entre la broche 4 et la masse. Dans ce cas, le délai de remise en fonction atteindra la durée de 30ms par 10nF de la capacité. La durée du délai est donnée par la formule :

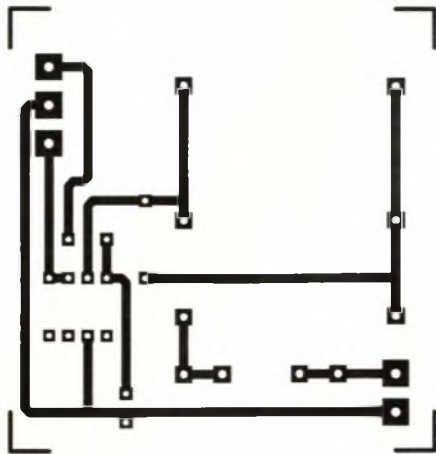
Délai en secondes = C (en μF) X 3
Le diagramme de la figure 11 illustre les différentes phases de fonctionnement du dispositif de surveillance. Il est évident que ce dispositif pourra être utilisé dans d'autres applications.

Signalons que cette sortie est à collecteur ouvert. Le MAX611 dispose également d'une sortie de tension non régulée. La valeur de cette tension est fixée par une diode zéner interne à environ + 12V.

On utilisera cette sortie pour l'alimentation de circuits annexes. On

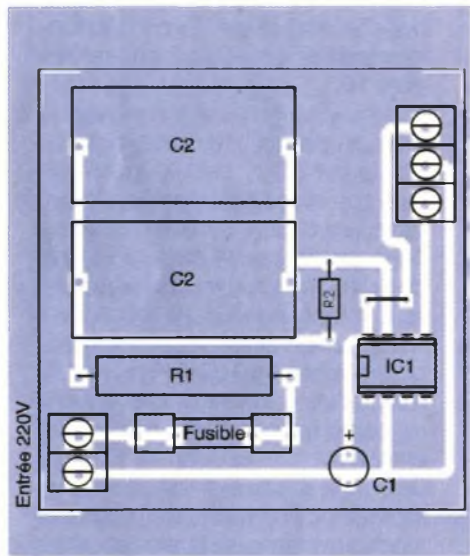
12 SCHÉMA DE PRINCIPE.





13 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DU MAX611.

14 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



pourra également connecter à cette broche un régulateur de tension externe. Mais dans ce cas, le courant total débité, c'est à dire celui fourni par le MAX611 et le régulateur ne devra pas dépasser 50mA.

Le schéma de la réalisation est donné en **figure 12**. Seuls quatre composants passifs externes sont nécessaires au fonctionnement du circuit intégré. La résistance R_1 limite la pointe de courant présente à l'entrée du circuit lors de la mise sous tension, lorsque la tension secteur est à son maximum. Cette résistance devra avoir une valeur de 100Ω pour une tension d'entrée de 220V et devra pouvoir dissiper une puissance de 1W minimum.

Le condensateur C_2 est destiné à limiter le courant de fonctionnement du MAX611. La tension de service de cette capacité devra être choisie avec soin car elle devra supporter la totalité de la tension du secteur, et ce, pendant une

durée indéterminée. Sa valeur théorique devra être de $1,8\mu\text{F}$. Elle sera en fait obtenue par la mise en parallèle de deux condensateurs de $1\mu\text{F}$. Il ne faudra pas dépasser cette dernière valeur car alors le circuit intégré recevant un courant trop important, se mettra à dissiper une puissance excessive. La tension de service devra être au mi-

nimum de $280V_{\text{RMS}}$. La formule donnée ci-dessous permet de calculer la valeur de C_2 :

$$C_2 = I_{\text{outmax}} / (V_{\text{RMS}} - V_{\text{out}}) \times 2 \sqrt{2} \times F_{\text{in}}$$

V_{RMS} est la tension alternative d'entrée
 V_{out} est la tension de sortie

F_{in} est la fréquence de la ligne secteur

La résistance R_2 d'une valeur de $1M\Omega$ permet la décharge du condensateur C_2 lors de la mise hors tension du montage, ce qui évitera une désagréable décharge lors de la manipulation de la platine. Le condensateur C_1 est utilisé pour le filtrage de la tension continue disponible en sortie du redresseur à deux diodes interne.

La réalisation pratique et les essais

Le circuit imprimé est représenté en **figure 13**. Le schéma d'implantation donné en **figure 14** sera à utiliser lors du câblage de la platine. Comme pour les deux autres montages, aucun commentaire particulier n'est à formuler étant donnée la simplicité du circuit.

Le MAX611 sera placé sur un support. Le bornier à trois points de sortie permet de disposer de la masse, du + 5V et du + 12V non régulé. Un autre bornier à vis, à deux points, permet l'alimentation de la platine à l'aide de la tension secteur.

Le montage doit fonctionner dès la mise sous tension. On s'en assurera par la mesure de la tension de sortie régulée qui devra être de $+5V \pm 4\%$. On effectuera également les essais en charge.

P. OGUIC

Nomenclature

Alimentation MAX732

Condensateurs

C_1, C_7 : 100 nF

C_2 : 10 nF

C_3 : 2200 pF

C_4 : 150 nF

C_5 : 330 $\mu\text{F}/35\text{V}$

C_6 : 22 $\mu\text{F}/35\text{V}$

C_8 : 150 $\mu\text{F}/35\text{V}$

Inductances

L_1 : 47 μH à 50 μH

L_2 : 22 μH à 25 μH

Semi-conducteurs

D_1 : 1N5817, BAT85

Circuits intégrés

IC_1 : MAX732

Divers

- 1 support de pile 9V (6F22) pour circuit imprimé (facultatif)
- 1 support pour circuit intégré 8 broches

Alimentation HV-2405E

Résistances

R_1, R_2 : 330 Ω 6W

R_3 : voir tableau dans le texte

R_4 : 1 k Ω

(marron, noir, rouge)

Condensateurs

C_1 : 47 nF/630V ou 2x100 nF/630V

C_2 : 1 $\mu\text{F}/25\text{V}$

C_3 : 470 $\mu\text{F}/25\text{V}$

C_4 : 150 pF

Circuits intégrés

IC_1 : HV-2405E

Divers

- 1 support pour circuit intégré 8 broches
- 2 borniers à vis à 2 points

Alimentation MAX611

Résistances

R_1 : 100 Ω 3W

R_2 : 1 M Ω

(marron, noir, vert)

Condensateurs :

C_2 : 1,8 $\mu\text{F}/630\text{V}$ ou 2x1 $\mu\text{F}/630\text{V}$

Circuits intégrés

IC_1 : MAX611

Divers

- 1 support pour circuit intégré 8 broches
- 1 bornier à vis à 2 points
- 1 bornier à vis à 3 points



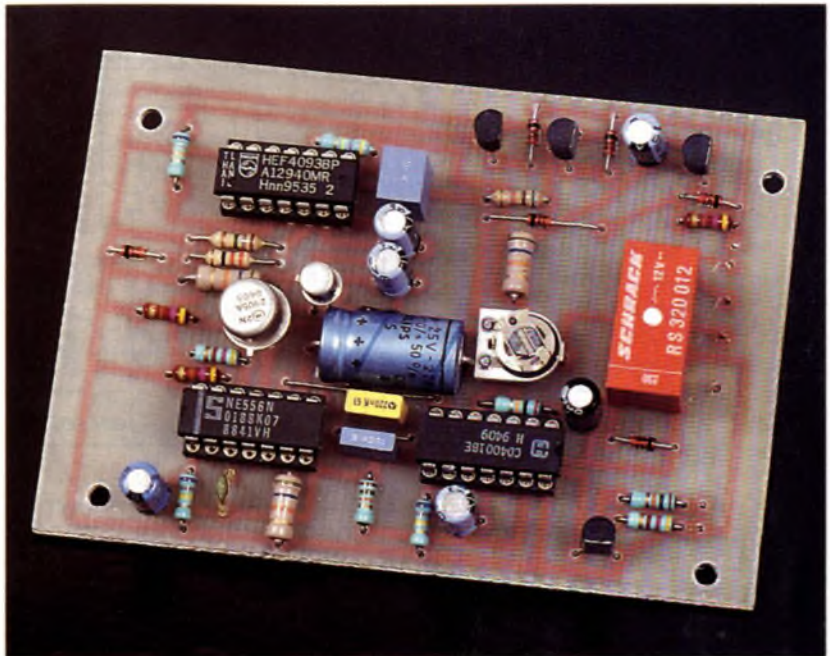
RADIO

TRANSFORMEZ VOTRE ÉMETTEUR/RÉCEPTEUR EN ALARME AUTO

Cette petite centrale d'alarme, simplement raccordée à la prise micro, permet de transformer votre poste C.B. ou radio-amateur en alarme avec deux possibilités de fonctionnement :

- Alarme auto,
- Transmetteur d'alarme.

Dans le premier cas, on retrouve toutes les fonctions d'une alarme auto de base : temporisations d'entrée, de sortie, de durée d'alarme avec le poste C.B. (en position public adress) qui sert d'amplificateur au signal B.F. d'alarme généré par la centrale. Dans le deuxième cas, la centrale se sert du TX comme transmetteur d'alarme, le signal B.F. d'alarme est émis par le poste C.B. qui est en position émission : on peut alors recevoir à distance ce signal sur un TX ou récepteur et ainsi être averti de l'effraction. Les différentes phases de fonctionnement sont visualisées par une LED.



Fonctionnement

Le schéma de principe est proposé **figure 1**. La mise en fonctionnement de l'alarme se fait juste avant de fermer la porte du véhicule, une action sur l'inverseur double fait instantanément débiter la temporisation de sortie qui empêche alors la centrale de déclencher l'alarme le temps de sortir de la voiture.

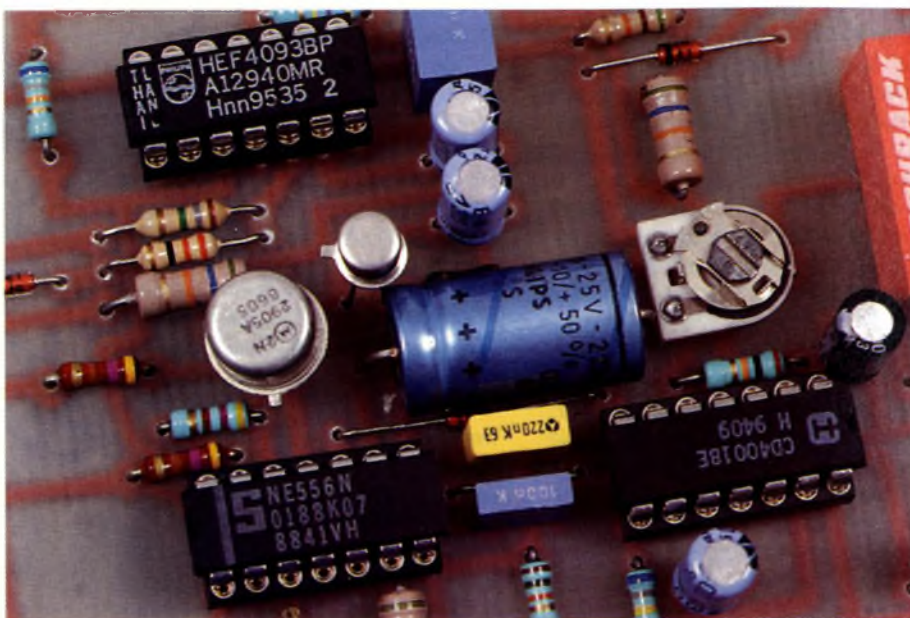
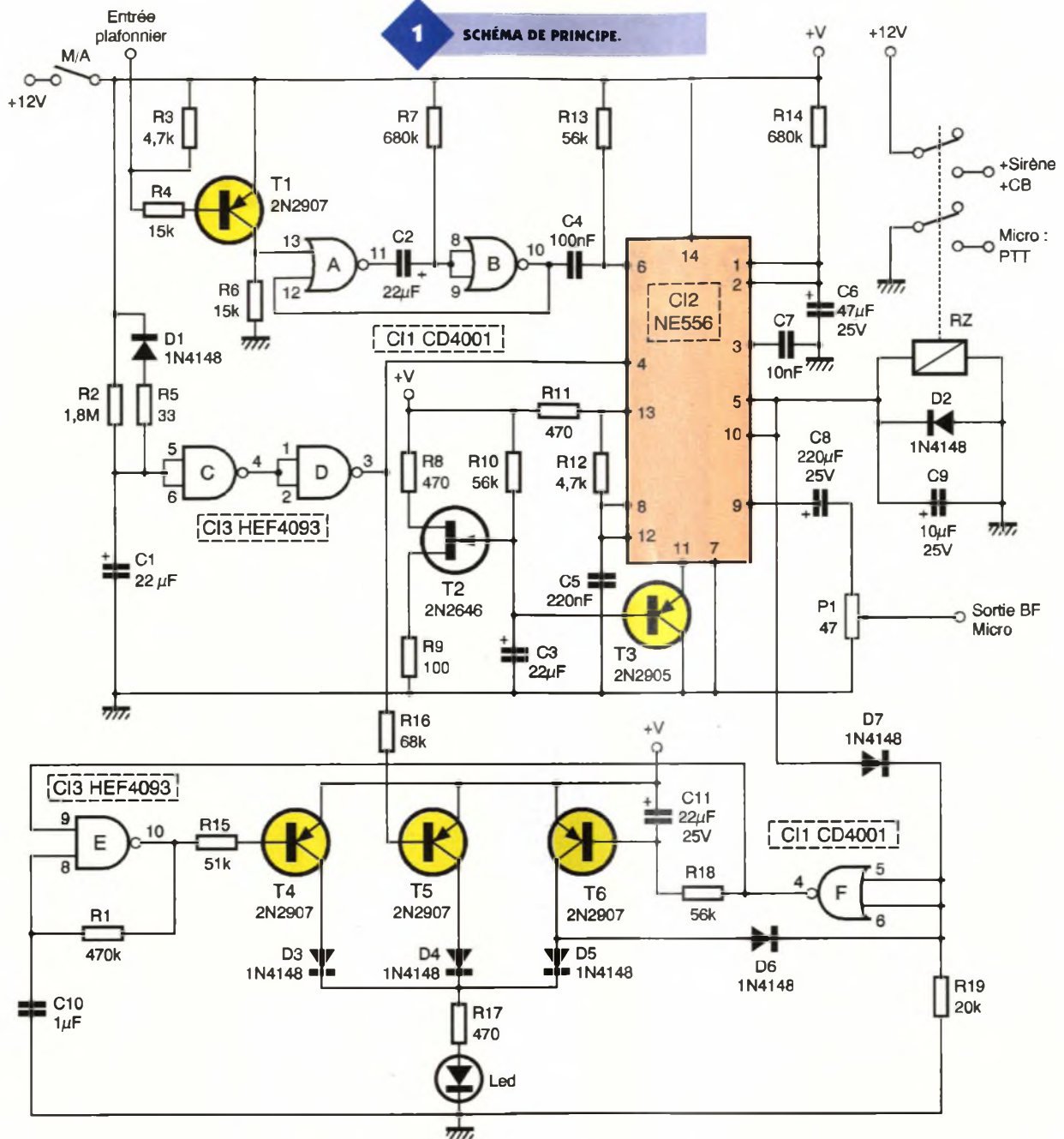
La mise en veille du montage est visualisée par une LED rouge. Cette temporisation de sortie est constituée d'un circuit RC : le condensateur C_1 se charge à travers la résistance R_2 , ce qui donne un niveau bas sur la RAZ de Cl_2 (patte 4), les deux portes logiques C et D (trigger de Schmitt) servent à la remise en forme de ce niveau. Si l'alarme est stoppée à ce moment là, D_1 et R_5 déchargent C_1 et font ainsi une RAZ de la tempo de sortie. Après cette tempo, un niveau haut arrive sur la patte 4 de Cl_2 , ce qui le rend actif ; l'alarme est en veille, prête à se déclencher. la détection de l'effraction se fait sur la présence d'un niveau bas sur la base de T_1 , niveau fourni par le plafonnier du véhicule (voir le schéma de câblage). Ce niveau bas provoque le déclenchement de la temporisation

d'entrée : le monostable constitué des deux portes A et B laisse le temps au propriétaire des lieux d'arrêter la centrale (cette tempo est fonction de C_2 qui se charge à travers R_7) avant le déclenchement de l'alarme. A la fin de cette tempo, C_4 fournit une impulsion en patte 6 de Cl_2 , ce qui provoque la mise en marche de l'alarme et du poste C.B. pendant une durée déterminée par Cl_2 câblé en monostable avec R_{14} et C_6 . Ce monostable déclenche également un oscillateur (patte 10 de Cl_2) bâti autour d'un générateur de dents de scie (T_2) qui fournit un signal B.F. semblable à celui d'une sirène électronique. Cette B.F. est injectée dans l'entrée micro du TX ; on retrouve alors deux possibilités de fonctionnement :

Alarme auto : Le TX est en position public adress (PA), et sert d'amplificateur au signal B.F. qui est ensuite envoyé sur un haut-parleur spécial PA.

Transmetteur d'alarme : Le TX est en position émission, de préférence sur un canal peu utilisé ; l'effraction est détectée à distance avec un autre poste calé sur le même canal. le relais (RZ) peut aussi agir sur la commande du klaxon du véhicule

1 SCHEMA DE PRINCIPE.



pour un meilleur effet.

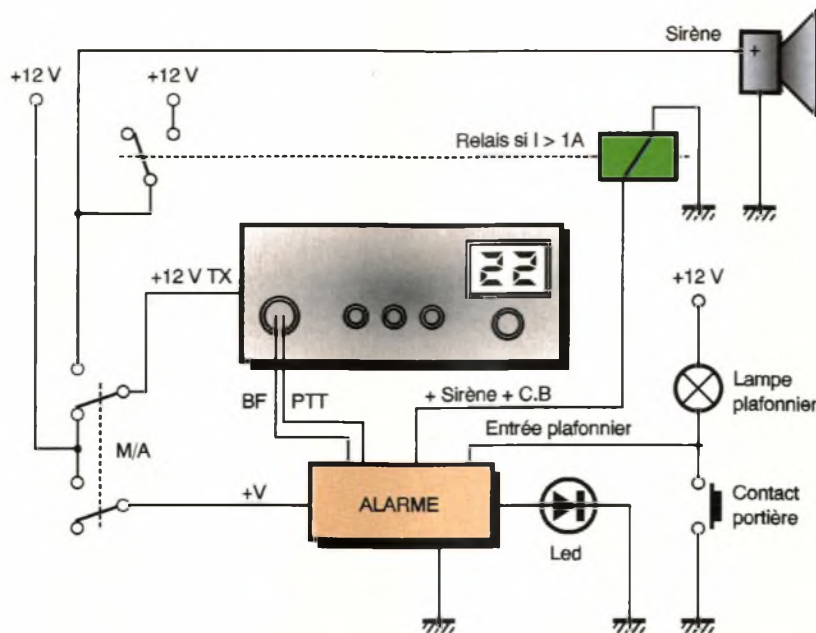
Le relais RZ est antiparasité par le condensateur C₉, et C₁₂ est protégé de RZ par D₂. Dès la fin de l'alarme, la centrale se remet en veille, prête à se déclencher de nouveau.

Visualisation des différentes phases de fonctionnement

Une LED permet de connaître l'état du montage :

- Lors de la temporisation de sortie, la LED est rouge fixe, commandée par T₅ qui est rendu passant par le niveau bas venant de la patte 3 de C₁₃.
- Quand la tempo de sortie est finie,

L'AJUSTABLE P₁.



la patte 3 de C_3 passe à +12V et T_5 se bloque ; c'est alors T_4 qui commande la LED et la fait clignoter grâce à l'astable (constitué de C_3 porte E Trigger de Schmitt associée à R_1 et C_{10}), indiquant de cette manière que l'alarme est en veille.

- Si l'alarme ne s'est pas déclenchée pendant votre absence, la LED sera clignotante à votre retour. par contre, s'il y a eut déclenchement, vous verrez la LED au rouge fixe ; ceci est dû à l'association de C_1 porte F avec T_6 et D_6 : le signal déclenchant l'alarme arrive sur D_7 puis sur F, rend T_6 passant et est réinjecté en F à travers D_6 . La diode D_7 empêche ce signal de remonter vers C_2 , et celui-ci reste présent (car se rebouclant sur lui-même) après la fin de l'alarme : l'alarme est mémorisée. L'astable E est arrêté par le 0V envoyé sur sa patte 9.

En résumé on a :

- LED rouge fixe pendant la temporisation de sortie,
- LED clignotante = alarme en veille,
- LED rouge fixe lors de votre retour

= l'alarme s'est déclenchée au moins une fois durant votre absence.

Réalisation

Les figures 2 et 3 proposent la réalisation concrète du montage. Réalisée sur circuit imprimé époxy, la platine sera insérée dans un boîtier TEK0, prévoir entretoises et passe-fils d'isolation pour éviter toute mauvaise surprise. Ne pas oublier le strap entre les condensateurs C_4 et C_5 . Attention à C_1 qui n'est pas orienté dans le même sens que C_2 et C_3 . Si des supports de circuits intégrés sont utilisés, prendre impérativement des modèles tulipe.

Raccordements

Il faut se référer au schéma de câblage donné en figure 4. Si le TX consomme plus d'un ampère en émission (c'est le cas des postes

multimodes), il faut alors intercaler un relais de type voiture entre le relais de la platine (RZ) et le TX ou la sirène, les contacts de RZ ne supportant pas un courant > 1A. Ne pas oublier que le diamètre du fil utilisé pour le câblage des divers éléments doit être proportionnel au courant qui les traverse : compter 5A au mm^2 .

Réglages

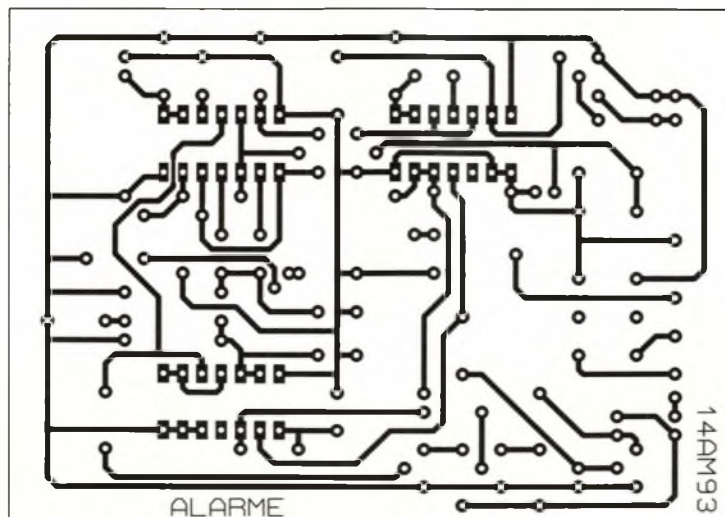
Tous les paramètres sont réglables :

- Tempo d'entrée : Augmentation de celle-ci en augmentant R_7 ,
- Tempo de sortie : Augmentation de celle-ci en augmentant R_2 ,
- Durée de l'alarme : Augmentation de celle-ci en augmentant R_{14} ,
- Luminosité de la LED : Diminution de celle-ci en augmentant la valeur de R_{17} ; garder $R_{17} > 470 \Omega$,
- Clignotement de la LED : Diminution de la vitesse de clignotement en augmentant la valeur de R_1 ,
- B.F. envoyée au TX : Réglage avec P_1 ; si ce réglage ne suffit pas, mettre $P_1 = 2 \text{ k}\Omega$

STEPHANE MEZEI
14 ALFA MIKE 93

Nomenclature

- R_1 : 470 k Ω
(jaune, violet, jaune)
- R_2 : 1,8 M Ω
(marron, gris, vert)
- R_3, R_{12} : 4,7 k Ω
(jaune, violet, rouge)
- R_4, R_6 : 15 k Ω
(marron, vert, orange)
- R_5 : 33 Ω
(orange, orange, noir)
- R_7, R_{14} : 680 k Ω
(bleu, gris, jaune)
- R_8, R_{11}, R_{17} : 470 Ω
(jaune, violet, marron)
- R_9 : 100 Ω
(marron, noir, marron)
- R_{10}, R_{13}, R_{18} : 56 k Ω
(vert, bleu, orange)
- R_{15} : 51 k Ω
(vert, marron, orange)
- R_{16} : 68 k Ω
(bleu, gris, orange)
- R_{19} : 20 k Ω
(rouge, noir, orange)
- P_1 : 47 Ω
- C_1 à C_3, C_{11} : 22 $\mu\text{F}/25\text{V}$



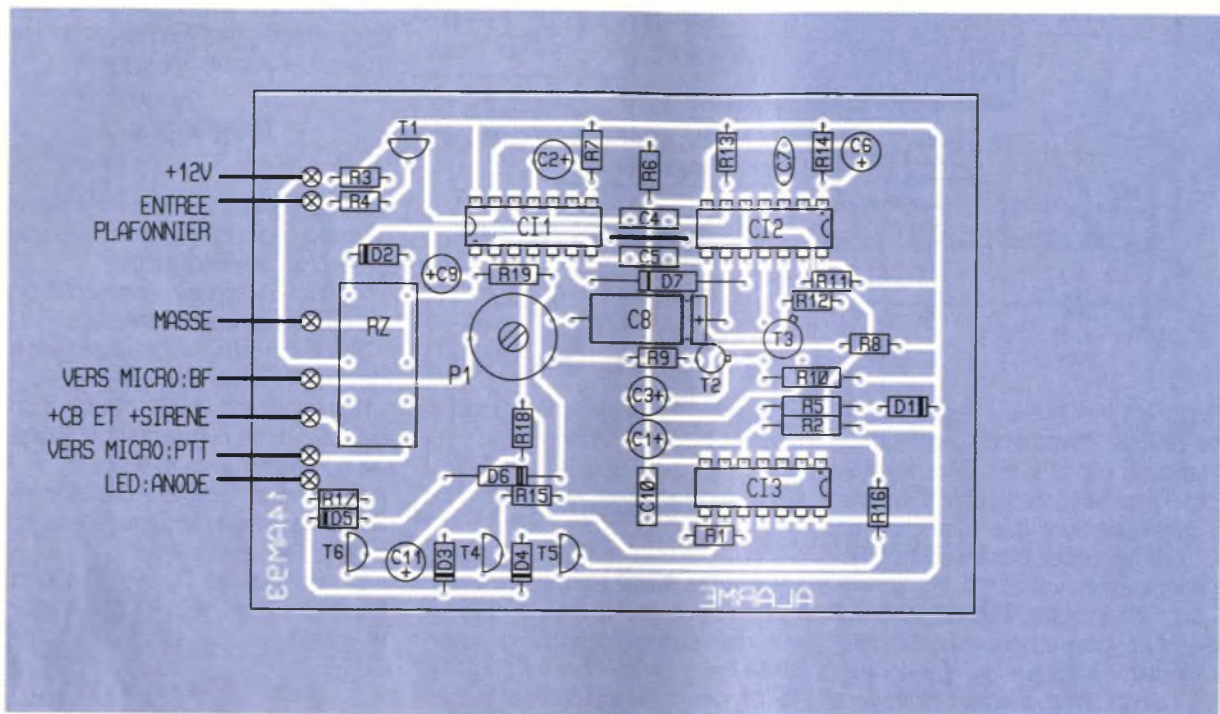
C₄ : 100 nF
C₅ : 220 nF
C₆ : 47 µF/25V
C₇ : 10 nF
C₈ : 220 µF/25V

C₉ : 10 µF/25V
C₁₀ : 1 µF
D₁ à D₇ : 1N4148
T₁, T₄ à T₆ : 2N2907
T₂ : 2N2646
T₃ : 2N2905
CI₁ : CD4001
CI₂ : NE556

CI₃ : HEF4093
LED : LED rouge
RZ : relais 12V/2RT
Boîtier TEKO 3A
Circuit imprimé
Inverseur double
Prise micro

3

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

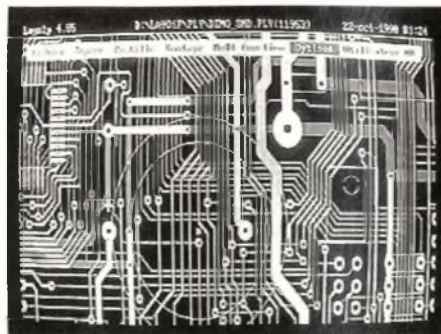


PUBLICITE

LAYO1

Vous avez dit CAO ! Si comme moi, vous connaissez plusieurs logiciels et que vous avez à réaliser des circuits imprimés, vous avez sûrement passé des nuits blanches. Si en plus, vous avez la responsabilité d'un bureau d'études et des achats, alors vous en avez connu d'autres. En effet, la plupart des logiciels de CAO ont la particularité de se présenter d'abord sous leur angle financier... et ce n'est souvent pas une paille... Le prix justifiant la complexité, nous passons ensuite à la formation qui outre d'être très chère, a aussi la particularité d'être très concentrée et fastidieuse. Viennent enfin la prise en main et la découverte toujours très douloureuse que le fameux logiciel qui route à cent pour cent n'est d'aucun secours dans le cas particulier qui est le nôtre. Il faut dire que nous faisons du spécifique... (c'est en tout cas ce que l'on vous répondra si vous tentez de vous rebiffer). Mais tout cela est bel et bien terminé. En effet, il existe sur le marché un logiciel LAYO1E (E pour Evaluation) qui ne coûte presque rien (195 F TTC). Il dispose de toutes les fonctionnalités qu'un professionnel de la CAO peut souhaiter et ne nécessite pas une auto-formation supplée de plus de quelques heures, un quart d'heure même

si l'on veut travailler dans son mode simple, comme une planche à coller, c'est-à-dire sans création ou importation d'une netliste. De plus, il possède un routeur pour ce mode simple et un auto-routeur programmable (oui ! oui !), simple et double face route comme l'éclair (en



tout cas aussi simple que les autres). Mais ce routeur est surtout complètement interactif, c'est l'art du créateur qui s'exprime et c'est le logiciel qui fait le reste. On s'aperçoit tout de suite que l'ensemble est conçu par les électroniciens et non par les informaticiens. De par sa convivialité, sa simplicité (entièrement en français) et sa rapidité, c'est même sûrement le plus rapide de tous... et donc encore le plus économe. La capacité ? La version limitée

de 1000 pastilles autorise la réalisation de circuits conséquents. Je comprends parfaitement que ce routeur fasse fureur aux USA. Alors, avant de dépenser et même si vous possédez déjà un ensemble haut de gamme, renseignez-vous vite, éventuellement auprès des utilisateurs de ce fabuleux produit. Vous pouvez le tester sans véritable investissement et aucun commercial volubile ne sera là pour vous submerger de détails et de louanges sur le produit. Vous pourrez vous faire une idée par vous-même ! Finalement, c'est encore là la meilleure preuve de sérieux...

C'est seulement lorsque vous êtes complètement satisfait que vous décidez de vous procurer un upgrade correspondant à vos besoins : 2000 (Double), 4000, etc. Un regret ! Je connaissais le nom Layo1 depuis trois ans. Pourquoi ai-je continué à «travailler» avec mon programme haut de gamme si longtemps en pensant : «Que pour ce prix, ça ne pouvait pas être sérieux !»

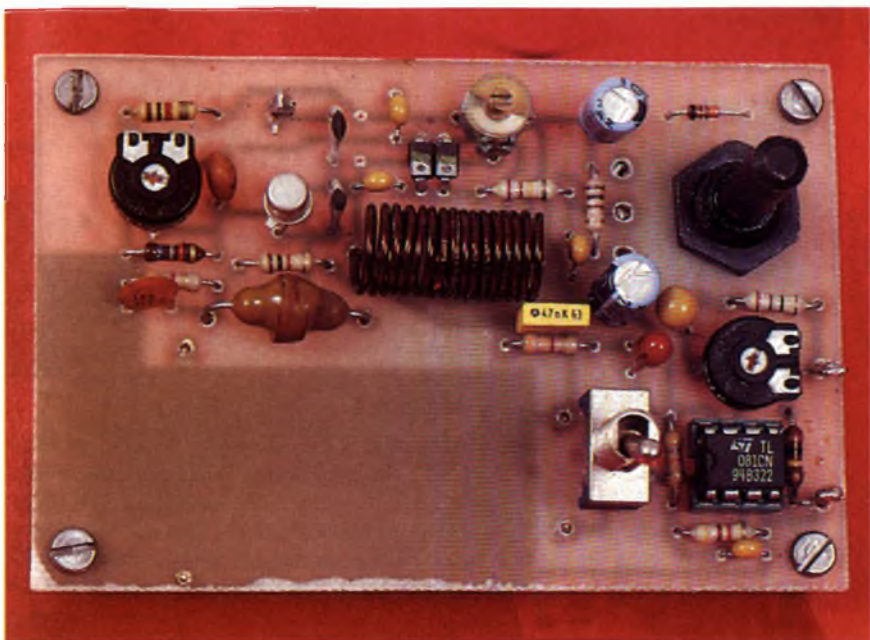
J.-C. Charles
 Bureau d'études ILEP Lille

Distributeur :
Layo France SARL
Château Garamache - Sauvebonne
83400 Hyères
Tél. : 04 94 28 22 59
Fax : 04 94 48 22 16
3614 code LAYOFRANCE



RADIO

Ce type de récepteur est l'un des plus simples que l'on puisse envisager et c'est sans doute là son principal intérêt. Avec l'énorme développement que connaissent actuellement les circuits intégrés, il est beaucoup moins utilisé qu'il y a quelques années, bien qu'on le rencontre encore dans des montages comme les talkies-walkies de portée limitée. Malgré son manque de sélectivité, ce montage offre un intérêt non négligeable vu le peu de composants nécessaires à sa réalisation.



RÉCEPTEUR À SUPER RÉACTION

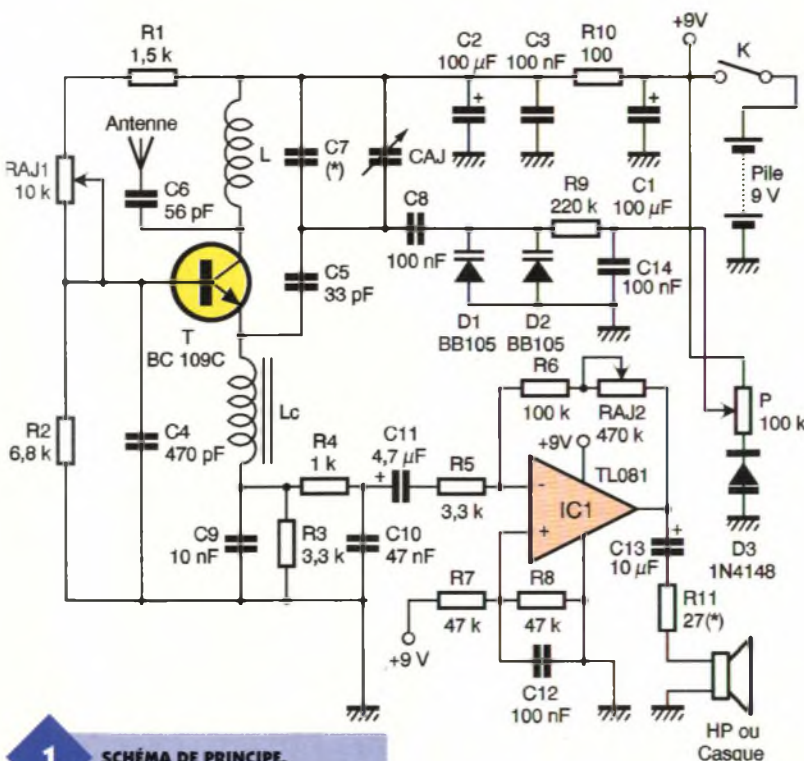
Analyse du schéma

La base du transistor T est polarisée en continu par les éléments R₁, RAJ₁ et R₂. La valeur du condensateur C₄, qui découple la base vis à vis des signaux H.F., est peu critique puisque

des valeurs allant de 47 pF à 10 nF peuvent convenir. Le circuit accordé de collecteur est constitué des éléments L, C₇, CAJ et des diodes varicap D₁ et D₂. Les caractéristiques de l'inductance L pourront être modifiées afin de recevoir différentes

Principe de fonctionnement

Celui-ci repose sur le mode de fonctionnement particulier du transistor T (figure 1) qui travaille simultanément en oscillateur H.F. et B.F. (de fréquence ultrasonique donc supérieure à une vingtaine de kHz). Lorsqu'une onde modulée, de fréquence voisine de celle du circuit accordé disposé dans le collecteur du transistor T, est captée par l'antenne, on constate une variation des caractéristiques de l'oscillation B.F. (ultrasonique) se produisant au rythme de la modulation du signal capté. Ce comportement correspond en fait à une démodulation de l'onde reçue. Il ne reste plus qu'à amplifier le signal démodulé pour amener son niveau à une valeur suffisante pour actionner un petit haut-parleur et le récepteur devient opérationnel.



1 SCHEMA DE PRINCIPE.

gamme de fréquences. Le condensateur C_7 ne sera inséré sur le circuit imprimé que si sa présence s'avère nécessaire, c'est à dire si le réglage de CAJ ne permet pas de couvrir totalement la gamme de fréquences que l'on souhaite recevoir. On procédera à quelques essais avec des valeurs allant de 10 à une quarantaine de pF. La capacité des diodes varicap dépend du réglage du potentiomètre P. La présence de la diode D_3 limite l'excursion de tension qui leur est imposée à la fourchette comprise entre 0,6V et la tension d'alimentation. C_8 isole le potentiel continu appliqué aux cathodes des varicaps, de celui présent sur le collecteur de T. Vis à vis de la H.F. son impédance est très faible et peut être considérée comme un court-circuit. L'antenne est couplée capacitivement au niveau du collecteur du transistor par le condensateur C_6 . Suivant la longueur de l'antenne, on pourra être conduit à en modifier la valeur. Grâce à C_5 une partie du signal H.F. présent au niveau du collecteur de T est réinjectée sur son émetteur de façon à permettre son entrée en oscillation. L'inductance de choc L_c , que l'on appelle aussi bobine d'arrêt, présente une impédance de forte valeur pour la H.F. mais se laisse traverser par les signaux B.F. que l'on retrouve aux bornes de l'association parallèle R_3/C_9 . La valeur de ce tandem détermine en partie la fréquence de découpage ultrasonique. Le signal démodulé est disponible aux bornes de R_3/C_9 , mais il convient de le filtrer ce que l'on obtient grâce au circuit R_4/C_{10} . L'amplification B.F. est assurée par un AOP câblé en amplificateur inverseur dont le gain est ajustable de 30 à environ 180 suivant le réglage de l'ajustable RAJ_2 . Le pont de résistances R_7/R_8 , découplé par C_{12} , assure la polarisation de l'AOP à un potentiel voisin de 4,5V pour que ce dernier puisse travailler en régime linéaire. De ce fait, l'entrée et la sortie sont couplées capacitivement par C_{11} et C_{13} . Pour réduire la distorsion que peut entraîner la faible impédance du haut-parleur connecté à la sortie du TL081, on interpose entre ces 2 composants

une résistance que l'on peut omettre si l'on remplace le haut-parleur par un casque d'impédance 32Ω (par écouteur). Sur le plan de l'alimentation, on utilise une pile miniature de 9V modèle 6F22. La partie H.F. est alimentée au travers de la résistance R_{10} afin d'éviter des couplages désastreux avec la partie B.F. Les condensateurs C_1 , C_2 et C_3 assurent un bon découplage de chacune de ces 2 sources continues.

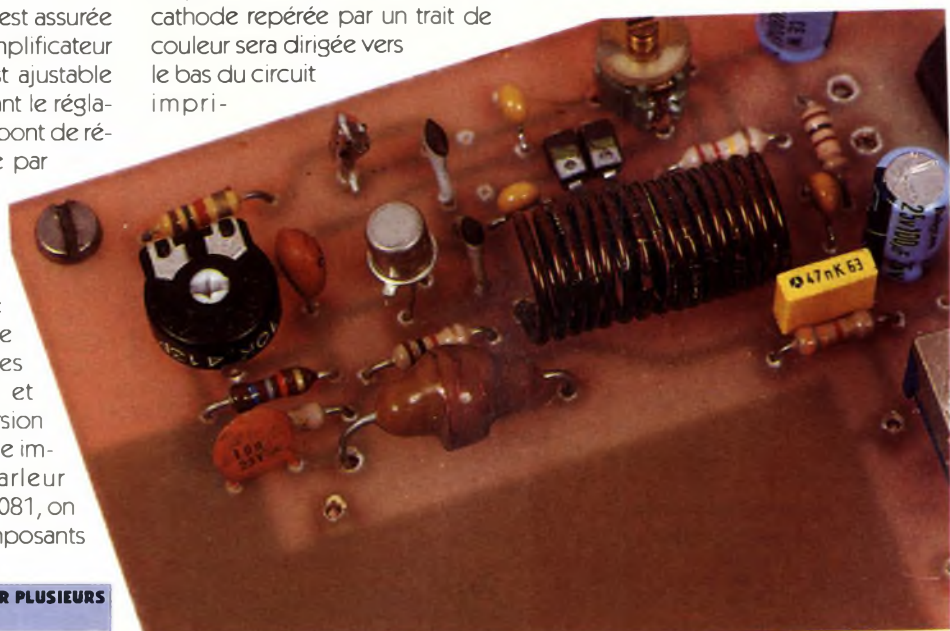
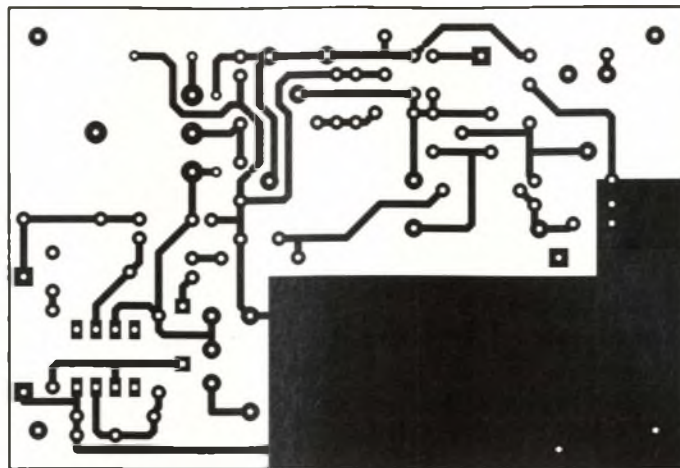
Réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé est représenté sur la **figure 2**. Tous les éléments y prennent place à l'exclusion du haut-parleur ou du casque, suivant la solution que l'on aura adoptée. La mise en place des composants se fera en respectant les indications de la **figure 3**. On commencera par placer les composants peu fragiles par ordre de taille. On terminera ce travail par les semi-conducteurs : le transistor, la diode D_3 puis les diodes varicap dont la cathode repérée par un trait de couleur sera dirigée vers le bas du circuit imprimé.

Un support sera tout indiqué pour le circuit intégré. Si on opte pour la solution "haut-parleur", on devra couper la piste de circuit imprimé située sous R_{11} et mettre ce composant à sa place. Pour l'option "casque", la piste ne doit pas être coupée et on économise R_{11} . le potentiomètre P sera disposé côté cuivre, ce qui impose de percer le circuit imprimé pour en laisser passer l'axe. L'entrée antenne et les sorties "H.P." sont munies de cosses poignard.

Les inductances

Pour l'inductance de choc L_c , on peut utiliser toute inductance miniature, qu'elle soit radiale ou axiale, dont la valeur est comprise entre 50 et 100 μH . A défaut, on peut en confectionner une. Il suffit pour cela de bobiner sur le corps d'une résistance de $1 M\Omega$ (0,25 à 0,5W) une bonne soixantaine de spires d'un fil de cuivre émaillé de 0,1 à 0,2 mm de



ON POURRA ESSAYER PLUSIEURS BOBINAGES.

diamètre dont les extrémités sont soudées aux pattes de la résistance après dénudage et étamage. Suivant la gamme de fréquences que l'on souhaite recevoir, l'inductance L aura un nombre de spires plus ou moins important. Les essais que nous avons réalisés ont été conduits avec divers types de bobinages qui nous ont permis de capter des émetteurs de fréquence comprise entre une vingtaine de MHz et près de 55 MHz.

Pour recevoir la gamme CB, le bobinage sera réalisé sur air, à spires jointives (ou presque). Pour cela, on prendra un fil de cuivre émaillé de 1,2 mm de diamètre dont on bobinera 16 spires sur un foret de diamètre 8 mm.

Une fois mis en forme, le bobinage sera soudé sur le circuit imprimé. Si vous disposez de mandrins en plastique de diamètre 8 mm, munis d'un noyau magnétique réglable (on en récupère souvent sur de vieux postes), vous devrez alors procéder à quelques essais pour déterminer le nombre exact de spires nécessaires. Ce nombre dépend fortement de la qualité du noyau magnétique. A défaut d'indications, et toujours pour recevoir la gamme des 27 MHz, un bon point de départ consiste à réaliser le bobinage en plaçant 10 spires jointives de fil de cuivre émaillé de 0,5 à 0,8 mm de diamètre.

Une 3ème solution consiste à se procurer ce type de mandrin auprès d'un revendeur spécialisé en ayant soin de se faire préciser l'inductance spécifique dont la connaissance est nécessaire pour déterminer le nombre de spires.

En utilisant l'abaque de la **figure 4**, on s'aperçoit que l'inductance né-



LA SECTION BF ÉQUIPÉE D'UN TL081.

cessaire à la réalisation

d'un circuit accordé sur 27 MHz avec un condensateur de valeur de l'ordre de 30 pF est voisine de 1 µH. A partir de ce résultat, et en supposant que l'inductance spécifique "lo" du matériaux utilisé soit égale à 6,5 (valeur courante pour ce genre de matériaux), on en déduit que le nombre de spires à bobiner est $N = \sqrt{(1000L/lo)}$ (lorsque L est exprimée en µH) soit $N \approx 12$. Ce nombre est inférieur à celui qui est nécessaire pour un bobinage sur air d'où l'intérêt du noyau qui permet par ailleurs un ajustage supplémentaire du circuit accordé.

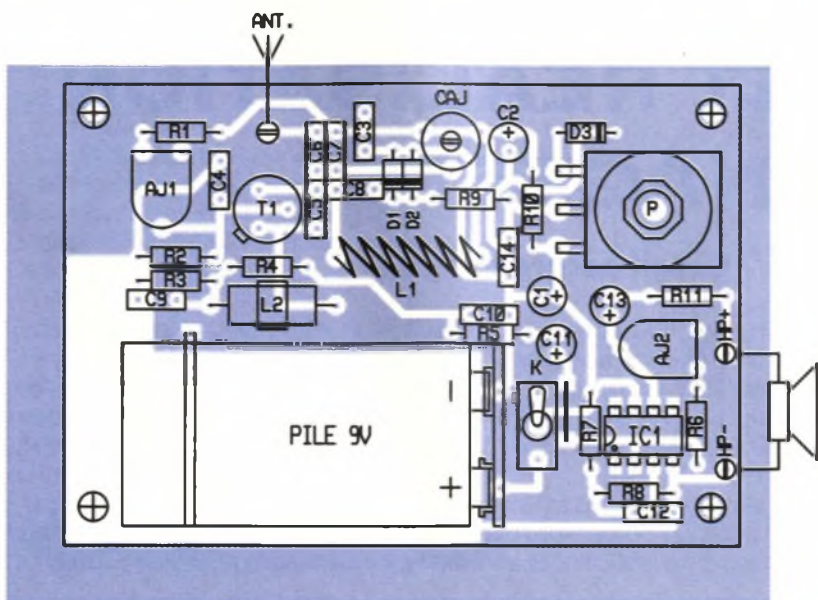
Pour en revenir au bobinage sur air, précisons que le nombre de spires nécessaire à sa réalisation a été déterminé en utilisant la formule $L = D^2N^2/36 (D + 31)$ qui donne effectivement de bons résultats puisque la gamme des 27 MHz recherchée est bien couverte.

Pour recevoir d'autres gammes de fréquences, sachant que la valeur moyenne du condensateur d'accord est proche de 30 pF, on déduit la valeur de l'inductance L de l'abaque puis le nombre de spires du bobinage, soit par la formule rappelée ci-dessus pour un bobinage à air, soit en tenant compte de l'inductance spécifique pour un bobinage à noyau.

Avec un bobinage sur air, ayant toujours un diamètre de 8 mm, formé de 8 spires de fil de cuivre de 1,5 mm² de section, allongé pour que sa longueur occupe l'espace situé entre les trous du circuit imprimé, soit environ 22 mm, nous avons pu capter la fréquence "son" de la chaîne de télévision CANAL + que nous n'avons reconnue, il faut le préciser, que pendant les moments où cette chaîne ne code pas ses émissions.

En ce qui concerne la région sud de la France dans laquelle ce récepteur a été testé, avec un nombre de spires plus élevé, et éventuellement un noyau magnétique, on peut descendre en fréquence et capter de nombreux émetteurs issus des pays bordant la Méditerranée.

Nul doute que dans d'autres régions vous puissiez capter d'autres émetteurs. Dans tous les cas, il faut se souvenir que les conditions de propagation évoluent fortement en fonction de l'heure et de la saison. En conséquence, des écoutes effectuées à des heures différentes donneront des résultats très différents.



Réglages et utilisation

Une fois le montage terminé, et l'inductance "L" installée, on relie une antenne au condensateur C₆. A ce sujet, vous pourrez constater la longueur de celle-ci agit de façon significative sur l'accord du montage. Comme toujours, un récepteur ne vaut que par la qualité de son antenne. Un simple fil ou une antenne télescopique ne donneront pas les mêmes résultats qu'une antenne extérieure installée dans un endroit dégagé en hauteur. Néanmoins, les essais que nous avons conduits ont montré qu'il était possible de recevoir des émetteurs, mêmes lointains, avec un simple morceau de fil de 30 cm de longueur ce qui laisse une marge de manœuvre très acceptable. Après avoir fermé l'interrup-

teur K, la mise en service du montage consiste à déterminer le point de réglage de RAJ₁ donnant naissance, dans le haut-parleur, à un bruit de chute d'eau caractéristique de ce type de récepteur. Quand ce point de réglage est obtenu, on recherche la présence d'émetteurs à l'aide du potentiomètre P. Lors de la recherche d'émissions, si le montage décroche (disparition du bruit de chute d'eau) sans que ce phénomène soit lié à la réception d'un émetteur, vous devrez reprendre le réglage de RAJ₁ pour rétablir le fonctionnement correct du montage. Dans certains cas, cette modification du réglage de RAJ₁ peut aussi améliorer la qualité d'une réception. Vous constaterez que le montage est assez sensible à "l'effet de main" et qu'il peut même décro-

cher quand vous le touchez, surtout si vous utilisez une antenne assez longue. Ce phénomène disparaît si la masse du montage est reliée à la terre. Avec une antenne de longueur inférieure à 1 m, ces phénomènes sont nettement moins prononcés, mais il vaut mieux ne pas toucher le circuit. Ce comportement doit inciter le lecteur à utiliser un coffret en plastique et non en métal s'il veut donner un aspect fini à son montage. Il ne vous reste plus qu'à profiter de ce petit récepteur et à capter un maximum d'émetteurs pour découvrir les joies de la réception, décuplées par le fait que c'est vous-même qui l'aurez réalisé.

F. JONGBLOET

Nomenclature

Résistances 1/4W 5 %

R₁ : 1,5 kΩ

(marron, vert, rouge)

R₂ : 6,8 kΩ

(vert, bleu, rouge)

R₃, R₅ : 3,3 kΩ

(orange, orange, rouge)

R₄ : 1 kΩ

(marron, noir, rouge)

R₆ : 100 kΩ

(marron, noir, jaune)

R₇, R₈ : 47 kΩ

(jaune, violet, orange)

R₉ : 220 kΩ

(rouge, rouge, jaune)

R₁₀ : 100 Ω

(marron, noir, marron)

R₁₁ : 27 Ω

(rouge, violet, noir)

RAJ₁ : Ajustable horizontal 10 kΩ, pas 5,08 PHIER

RAJ₂ : Ajustable horizontal

470 kΩ, pas 5,08 PHIER

P : Potentiomètre linéaire

100 kΩ

C₁, C₂ : 100 µF/25V chimique radial

C₃, C₈, C₁₂ : 100 nF céramique multicouches

C₄ : 470 pF céramique

C₅ : 33 pF céramique

C₆ : 56 pF céramique

C₇ : voir texte

C₉ : 10 nF céramique

C₁₀ : 47nF milfeuillet

C₁₁ : 4,7 µF tantale goutte

C₁₃ : 10 µF/25V tantale goutte

CAJ : Ajustable 2-20 pF

(plastique vert) C010 Philips

Lc : Inductance de choc 50 à 100 µH miniature moulée

L : voir texte

D₁, D₂ : Diode varicap BB105

D₃ : Diode 1N4148

T : Transistor BC109C ou

BC550C à grand grain (lettre c)

IC₁ : TL081

K : Inverseur pour circuit

imprimé 1 circuit 2 positions

H.P. 8 Ω ou casque

Connecteur pour pile 9V type 6F22

1 Support 8 broches pour

C.I.

3 Cosses poignard

POUR EN SAVOIR PLUS CALCUL ET RÉALISATION DES BOBINAGES

Circuit accordé

Nous commençons cette étude par le calcul de l'inductance et du condensateur nécessaires à l'élaboration d'un circuit accordé. Nous verrons ensuite comment réaliser le bobinage.

Nous savons déjà que la formule qui relie les éléments d'un circuit accordé, qu'il soit de type série ou parallèle, est $F = 1/2\pi\sqrt{LC}$ quand F est exprimé en Hertz, L en Henry et C en Farad. Par exemple, si on cherche la valeur du condensateur C nécessaire à un circuit accordé sur F = 10 MHz utilisant une inductance de 1 µH, on écrit que $C = 1/4\pi^2 F^2 L$ soit $C = 1/4\pi^2 10^{14} \cdot 10^{-6} = 252,10^{-12} F = 252$ pF.

Il faut avouer que l'utilisation des unités légales (Hertz, Farad et Henry) n'est pas d'un emploi commode. Une première simplification consiste à utiliser des multiples ou des sous multiples de celles-ci. Avec la fréquence exprimée en MHz, les condensateurs en picofarads et les inductances en micro Henry, cette formule devient $F = 159/\sqrt{LC}$

qui évite bien des tracas avec les puissances de 10 surtout si on n'est pas familier avec la gymnastique mentale que leur présence occasionne. En partant de cette formule, on trouve que la capacité nécessaire à la réalisation du circuit précédent est $C=159^2/LF^2$ soit $C=159^2/10^2=252\text{pF}$. L'absence des puissances de 10 est donc une grosse amélioration sur le plan des calculs.

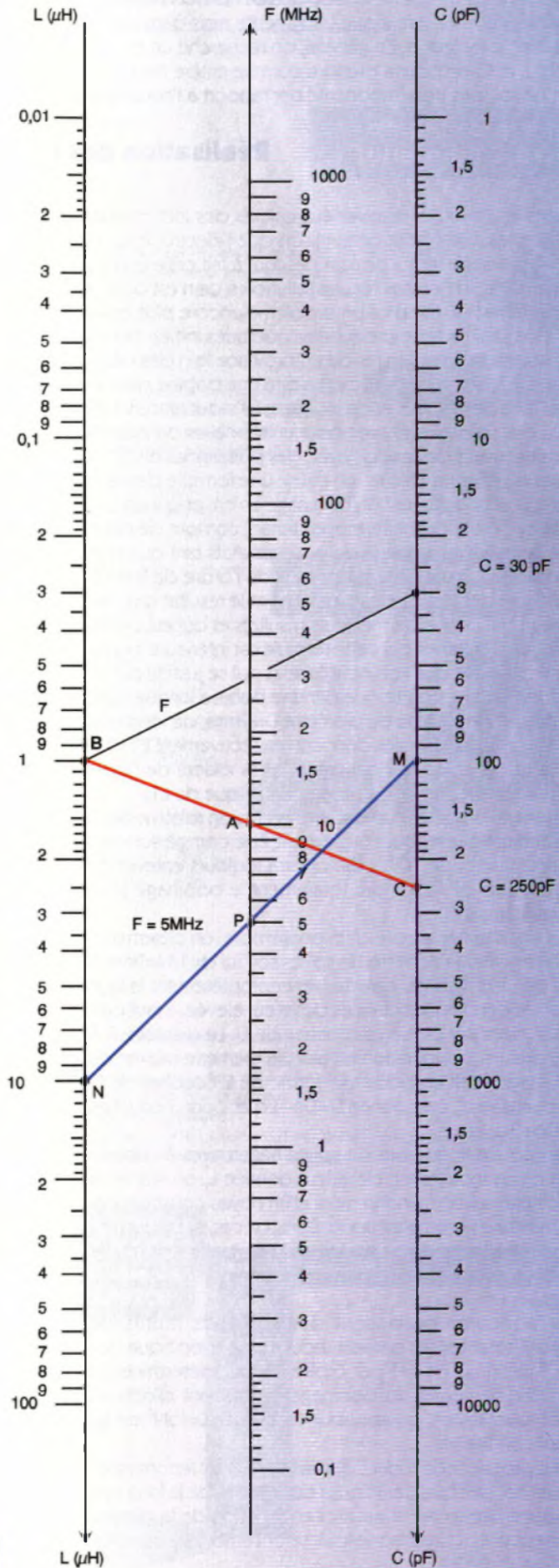
On peut encore faire mieux et se dispenser de la calculatrice en utilisant une abaque comme celle que nous trouvons à la **figure 4**. Sur 3 axes parallèles sont portées respectivement les valeurs des composants L et C ainsi que la fréquence F. Les graduations sont logarithmiques mais cela ne doit pas gêner car il suffira de lire les valeurs sans se préoccuper de l'échelle.

Pour résoudre le problème avec cette abaque, on place sur l'axe des fréquences un point (A) sur la fréquence 10 MHz et un autre (B) sur la valeur 1 μH de l'axe des inductances. Le point d'intersection (C) de la ligne droite (AB) passant par ces 2 points avec l'axe des condensateurs donne directement la valeur du condensateur nécessaire. La précision n'est pas aussi grande qu'avec une calculatrice et il faut effectuer une approximation si le point obtenu ne tombe pas sur une valeur repérée, mais cela donne rapidement une bonne indication de la valeur qui convient pour répondre au problème.

On notera que la recherche d'une précision excessive dans les résultats serait totalement superflue, car lorsque le circuit accordé est réalisé et en place sur le circuit imprimé, la capacité parasite du câblage vient modifier sensiblement l'accord des circuits. Ce phénomène est corrigé par le réglage des capacités ajustables dont on munit souvent ces circuits accordés; L'abaque s'utilise dans tous les sens, ce qui fait que si vous prenez un condensateur de valeur $C=100\text{ pF}$ (point M) et une inductance de 10 μH (point N) vous obtenez une fréquence de résonance légèrement supérieure à 5 MHz (point P). le calcul rigoureux donne 5,02 MHz; ce qui est assez proche comme vous pouvez le constater.

On peut se demander comment on choisit l'un des 2 éléments L et C puisque c'est leur produit qui compte dans l'expression de la fréquence de résonance. Nous pourrions répondre qu'il y a une part d'habitude dans le choix mais il y a aussi de nombreuses considérations pratiques parmi lesquelles le choix du condensateur qui, s'il doit être variable, ne pourra avoir pour valeur que celles que l'on trouve dans le commerce.

Pour des fréquences inférieures à quelques MHz, on travaille avec des condensateurs variables ayant une valeur maximale de 500 pF et au delà avec des capacités variables de valeur maximale d'autant plus réduite que la fréquence augmente (50 pF pour 30 MHz et 20 pF pour



4 L'ABAQUE.

100 MHz). Un autre facteur important peut parfois être pris en compte dans le choix des valeurs de L et C et ce facteur est relatif au coefficient de qualité du bobinage ($q=L\omega/r$) dans lequel intervient sa résistance série. Si on veut que q augmente, il faut que L augmente mais dans ce cas, le paramètre r risque lui aussi d'augmenter ce qui réduit d'autant le facteur q. En général, on recherche un compromis acceptable. Si on hésite dans le choix des composants, L et C, on pourra prendre comme critère simple, que ceux-ci forment sur l'abaque une ligne dont l'inclinaison ne soit pas trop importante par rapport à l'horizontale (une trentaine de degrés au maximum).

Réalisation des inductances

Toutes les formules relatives aux calculs des inductances que l'on trouve dans la littérature donnent des résultats approchés. C'est pour cette raison que l'électronicien éprouve souvent de l'aversion à réaliser lui-même des bobines dans la valeur ne sera pas tout à fait celle qu'il espérait.

Néanmoins, il n'y a pas d'autre solution si ce n'est celle qui consiste à acheter ceux-ci tout faits. Mais là on se heurte la plupart du temps à un problème encore plus épineux qui concerne la disponibilité du bobinage "XYZ748-22" que seul l'auteur, et peut-être quelques initiés, ont eu la chance de trouver. Alors il ne reste plus qu'à se mettre au travail surtout si l'on réside en province loin des détaillants bien achalandés.

Pour une bobine longue (c'est à dire une bobine dont le rapport diamètre/longueur est petit devant 1) de section S, formée de N spires et de longueur l, l'inductance L est donnée par la formule $L=4\pi 10^{-7}N^2S/l$ (formule dérivée de celle des solénoïdes) avec pour unités celles du système international dont nous avons vu que le maniement imposait souvent des calculs avec des puissances de 10 peu commodes.

Pour simplifier les calculs, on utilise une formule dérivée où L est exprimée en μH dans laquelle on introduit le diamètre D et la longueur l du bobinage en cm et qui est $L=D^2N^2/100$. Le diamètre D que l'on doit prendre en considération, est le diamètre moyen tenant compte de celui du fil comme le montre la **figure 5**. L'expérience montre que cette formule donne de bons résultats tant que la longueur "l" est supérieure à 2 ou 3 fois le diamètre du bobinage mais, pour des rapports l/D de l'ordre de 2 ou inférieurs, des écarts importants sont constatés entre la valeur réelle des inductances réalisées et le résultat des calculs. En dessous de ce rapport, on utilise une formule empirique qui donne de meilleurs résultats et qui est $L=N^2D^2/36(D+31)$ avec les mêmes unités que la précédente. La valeur de L obtenue par cette formule est inférieure à celle que donne la précédente ce qui correspond aux constats expérimentaux que l'on peut faire et qui se justifie par le fait que les lignes d'induction sont moins bien canalisées par une bobine courte que par une bobine longue. On peut le vérifier avec l'exemple suivant définissant l'inductance L d'une bobine de diamètre $D=9\text{mm}$, de longueur $l=9\text{mm}$ formée de $N=9$ spires ($l/D=1$).

Les 2 dernières formules donnent respectivement $L_1=0,729\ \mu\text{H}$ et $L_2=0,5\ \mu\text{H}$. Il y a fort à parier que ni l'une ni l'autre de ces 2 formules ne donnent la valeur exacte de l'inductance L mais on peut s'attendre à ce que la valeur réelle de l'inductance soit plus proche de L_2 que de L_1 .

En général on peut attendre une précision relative de l'ordre de 100% pour ces formules, ce qui est quand même acceptable et peut facilement être corrigé surtout si l'on prend l'habitude de forcer un peu le nombre de spires (disons de 10%). On pourra toujours enlever des spires en excédent alors qu'en remettre est plus délicat à moins de reprendre totalement le bobinage si l'on ne veut pas faire de raccord ce qui est d'ailleurs peu recommandé.

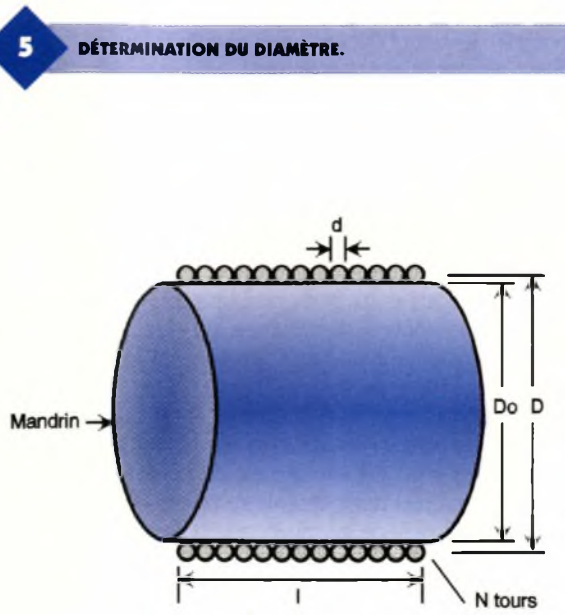
Pour en terminer avec le dernier exemple, on détermine le diamètre "d" du fil à utiliser en divisant la longueur du bobinage par le nombre de spires soit ici $d=l/N=9\text{mm}/9=1\text{mm}$. Le diamètre du support D_0 est égal à $D-d=8\text{mm}$. Ces derniers résultats caractérisent complètement la façon de réaliser le bobinage désiré.

Pour réaliser des inductances de valeur élevée, il faut parfois superposer plusieurs couches de fil. Le diamètre D à prendre en considération est alors le diamètre moyen du bobinage. Pour un bobinage formé de 2 couches de fil de diamètre d, cela donne $D=D_0+2d$ et pour 3 couches $D=D_0+3d$, etc.

Pour réduire le nombre de spires nécessaires à l'obtention d'une inductance de valeur donnée L, on réalise le bobinage sur un mandrin muni d'un noyau constitué par un matériau ferromagnétique. Dans ce cas, si l'inductance du bobinage sur air est L_0 , celle du bobinage munie du noyau dont le coefficient de perméabilité est μ devient $L=\mu L_0$.

Les fabricants proposent des supports munis de noyaux caractérisés par leur inductance spécifique "lo" qui s'exprime en nH par (spire)². Pour déterminer le nombre de spires du bobinage permettant d'obtenir une inductance L, on applique la formule $L=loN^2$ de laquelle on tire N.

Il faut préciser cependant que les matériaux ferromagnétiques ont des caractéristiques dépendant de la fréquence, aussi faut-il choisir ceux-ci en fonction de la gamme de fréquences dans laquelle ils seront amenés à travailler.



VISITEZ NOTRE **PAGE** SUR INTERNET

<http://www.velleman.be>

K4001

7W amplificateur



Ce petit amplificateur a été développé à partir de l'IC TDA2003, d'une puissance maximale de 4Wrms en 4Ohm. Cet IC possède une protection thermique et contre les courts-circuits. Pour l'alimentation, une tension continue simple suffit.

- puissance musicale : 7W / 4Ohm
- sensibilité d'entrée : 40mV / 150Kohm
- alimentation : 15VDC (8 à 18VDC autorisés) / 0.5A

85 FF ttc

Petit circuit imprimé avec préamplificateur et amplificateur de sortie pouvant être employé séparément. Aucun réglage requis. Protection contre les courts-circuits.

amplificateur supermini 2.5W

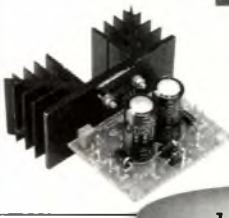
K2637



89 FF ttc

K4003

amplificateur 2 x 30 Watt



Ce petit amplificateur a été développé à partir de l'IC TDA1521, d'une puissance maximale de 2 x 15 Wrms en 4Ohm ou 2 x 10Wrms en 8Ohm. Cet IC possède une protection thermique et contre les courts-circuits. Pour l'alimentation, il est possible de raccorder directement une tension alternative, rendant ainsi un redresseur supplémentaire et un

- puissance musicale : 2 x 30 W
- sensibilité d'entrée : 300mV / 20Kohm
- alimentation : 2 x 12 VAC / 2A (50W transformateur)
- réponse en fréquence : 7 tot 60 KHz (-3dB)
- rapport signal/bruit : 98dB (pondéré A)
- suppression des pointes lors de l'arrêt/de la mise en marche

195 FF ttc

200W mono stéréo amplificateur

K4004



479 FF ttc

- puissance RMS : 2 x 50W / 4Ohm ; 2 x 40W / 8Ohm
- puissance RMS ponté : 100W / 8Ohm
- puissance musicale totale : 200W
- facteur d'amortissement (à 100Hz) : > 1000
- rapport signal/bruit : 102 dB (pondéré A)
- sensibilité d'entrée : 300mV, 550mV of 1V
- alimentation : + en - 28VDC max
- dimensions : 210 x 85 x 64 mm

K3508/3510

alimentation pour amplificateur de voiture K4005



Cette alimentation permet l'utilisation d'un amplificateur simple ou d'un module d'amplification dans une voiture ou un camion (12 ou 24V). A cette fin, notre amplificateur K4005 ou le module AMP200 conviennent parfaitement.

K3508 (12V)

629 FF ttc

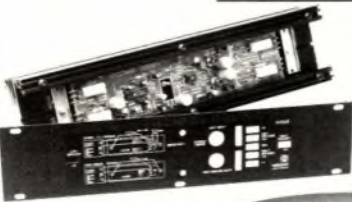
K3510 (24V)

645 FF ttc

- tension de sortie : symétrique +35V et -35V (non stabilisée)
- puissance de sortie maximale : 300W
- sortie 0V séparée
- commande à distance de mise en marche (12V)
- uniquement pour une utilisation musicale
- tension d'entrée K3508 : 10 tot 15VDC / 30A max
- tension d'entrée K3510 : 20 tot 28VDC / 15A
- dimensions : 350 x 62 x 85 mm

K4005

400W mono stéréo amplificateur



610 FF ttc

Universalité, robustesse et compacité qualifient ces types d'amplificateurs.

Universalité : Amplificateur stéréo ou mono. Choix de trois sensibilités d'entrée.

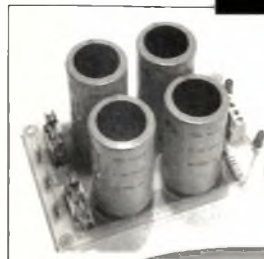
Robustesse : Protection surcharge et courts-circuits, protection contre les erreurs de polarisation de l'alimentation et protection thermique (en option pour le K4005).
Suppression des pointes dans les haut-parleurs.

Compacité : Le refroidisseur se trouve directement sur le circuit imprimé. Les amplificateurs peuvent être utilisés comme module d'encastrement ou montés indépendamment dans l'un des habitacles.

- puissance RMS : 2 x 100W / 4Ohm ; 2 x 75W / 8Ohm
- puissance RMS ponté : 200W / 8Ohm
- puissance musicale totale : 400W
- distorsion harmonique : 0.003% bij 1KHz
- facteur d'amortissement (à 100Hz) : > 2000
- rapport signal/bruit : 96dB (pondéré A)
- sensibilité d'entrée : 150mV, 500mV of 950mV
- alimentation : 2 x 12VAC/2A (50W transformateur)
- dimensions : 350 x 62 x 85 mm

module d'alimentation pour K4004 en K4005

APS200



299 FF ttc

KIT n°	haut-parleurs	alimentation	transformateur
K4005	2 x 8 Ohm	2 x 30VAC/225VA	22530
K4005	2 x 4 Ohm	2 x 25VAC/300VA	30025
K4005	1 x 8 Ohm	2 x 25VAC/300VA	30025
K4004	2 x 8 Ohm	2 x 20VAC/160VA	16020
K4004	2 x 4 Ohm	2 x 20VAC/220VA	22520
K4004	1 x 8 Ohm	2 x 20VAC/225VA	22520



03 20 15 86 15

OU

00 32 9 389 94 13



03 20 15 86 23

velleman
électronique

8, rue du Marechal de Lattre 59800 Lille (France)



MISE EN ŒUVRE DU ST6225 : CARTE D'ENTRÉES/SORTIES POUR PC

Un ordinateur est un "outil" de programmation très souple (idéal) qui peut être mis à profit pour réaliser des automatismes divers (domotique, contrôle d'accès,...) ou encore pour effectuer, exploiter une série de mesures (testeur de composants linéaires et/ou logiques,...). Encore faut-il que celui-ci puisse communiquer avec "l'extérieur". La réalisation que nous vous proposons ce mois-ci va mettre à la disposition de votre ordinateur, via le port série, 8 entrées et sorties logiques et 2 entrées analogiques.

Notre carte n'a aucune prétention technique mais permet de réaliser de nombreuses applications (dans les domaines de la domotique, la robotique, les mesures lentes...) pour un coût très modique et une très grande simplicité de mise en œuvre. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- 8 entrées logiques (sans résistances de rappel au + 5V).
- 8 sorties logiques (symétriques).
- 2 entrées analogiques, avec un codage de la valeur sur 8 bits.
- Une vitesse de transmission de 1200 bauds (8 bits sans parité, 1 stop), autorisant un débit de 120 octets par seconde, soit environ 40 conversions par seconde.
- Un protocole de communication

très simple à utiliser et assurant une fiabilité des échanges des informations.

Le schéma

Le schéma de la carte d'entrées/sorties est présenté en **figure 1**. L'alimentation est assurée par un régulateur "classique" de type 7805.

La diode D_1 permet de protéger l'étage "ballast" de ce régulateur contre les polarisations inverses, ce qui peut arriver chaque fois que la tension de la source d'entrée (appliquée entre les broches 1 et 3) s'annule tout en présentant une résistance de sortie faible (cas d'utilisation de certaines alimentations stabilisées par exemple).

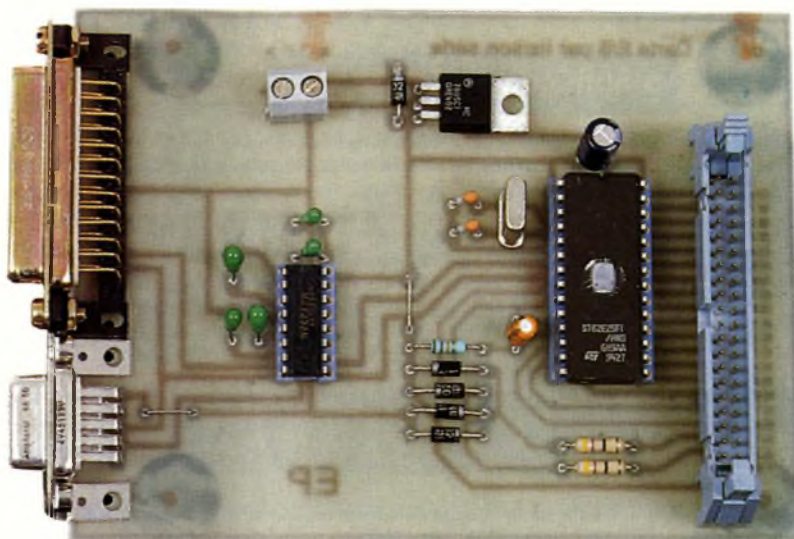
Le dialogue entre l'ordinateur et la carte d'entrées/sorties est assuré par une transmission série des informations selon la norme RS232, ce qui implique des niveaux de tensions de $\pm 12V$ (valeurs nominales, mais pouvant être plus faibles). Ne disposant que d'une tension de + 5V délivrée par le régulateur, il faut donc réaliser une adaptation de niveaux entre les signaux logiques 0V/+5V reçus ou émis par le microcontrôleur et les signaux -12V/+12V reçus ou

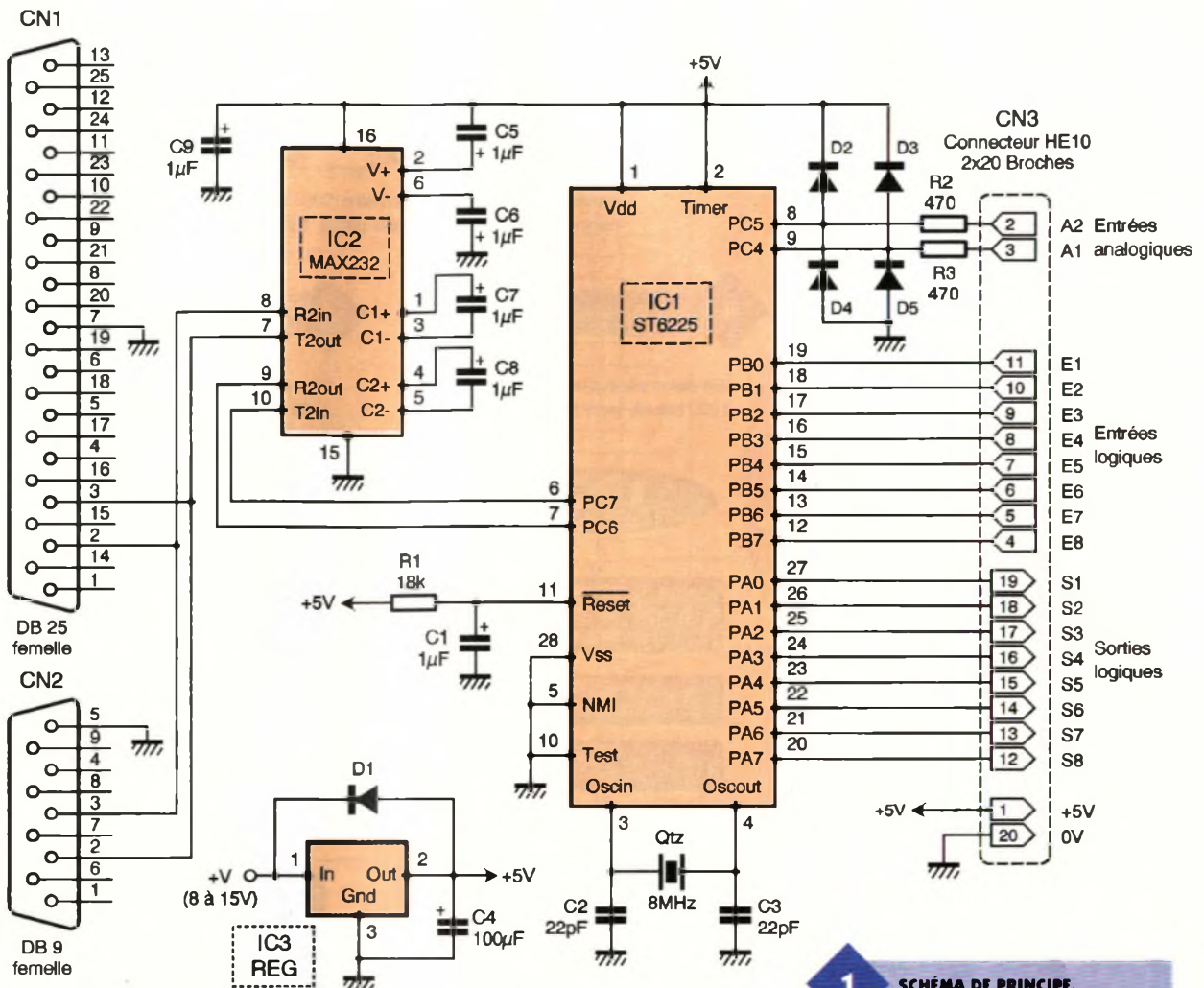
émis par l'ordinateur selon la norme RS232. Cette fonction est assurée par le circuit IC_2 qui n'est autre qu'un MAX232 développé spécialement pour cet usage par la société MAXIM.

Dans ce circuit sont intégrés un doubleur de tension, permettant d'obtenir une tension d'environ + 10V, et un inverseur de tension permettant d'obtenir environ -10V à partir du + 10V fourni par le doubleur. Le principe de fonctionnement de ces dispositifs est celui des pompes de charge à diodes ce qui implique l'utilisation des condensateurs externes C_5 à C_8 .

La liaison physique avec le PC est assurée bien entendu par un câble connecté à la carte. Compte tenu de la diversité des standards en matière de connecteurs, la carte dispose de deux connecteurs différents CN_1 et CN_2 qui sont respectivement un SUBD 25 broches et un SUBD 9 broches. Cette petite commodité devrait vous permettre d'éviter de bricoler des adaptateurs plus ou moins heureux.

Les signaux utilisés sont uniquement RX et TX (réception et émission) ce qui ne permet pas un contrôle de flux matériel. Celui-ci est assuré par logiciel, tant du côté de l'ordinateur





1 SCHÉMA DE PRINCIPE.

que par celui programmé dans le microcontrôleur. Le programme intégré au ST6225 gère la transmission série des informations, selon un protocole créé spécifiquement pour cette application, en mode "half-duplex". C'est à dire que les informations ne peuvent circuler que dans un seul sens à la fois, soit en émission, soit en réception (c'est la raison pour laquelle il a été développé un protocole).

Le cœur du montage est le circuit IC₁ qui n'est autre que le microcontrôleur ST6225. Il assure la communication avec l'ordinateur. Outre la gestion de la liaison série, le programme interprète les différentes commandes. La configuration des entrées/sorties du ST6225 est la suivante :

- Port A : En sortie symétrique
- Port B : En entrée sans résistances de rappel.
- Port C : PC4 et PC5 alternativement en entrée logique sans résistances de rappel ou en entrée analogique.
- PC6 en entrée logique sans résistance de rappel.
- PC7 en sortie symétrique.
- Le port A est entièrement utilisé en sortie pour les échanges (commandes,...) depuis l'ordinateur vers

le monde extérieur.

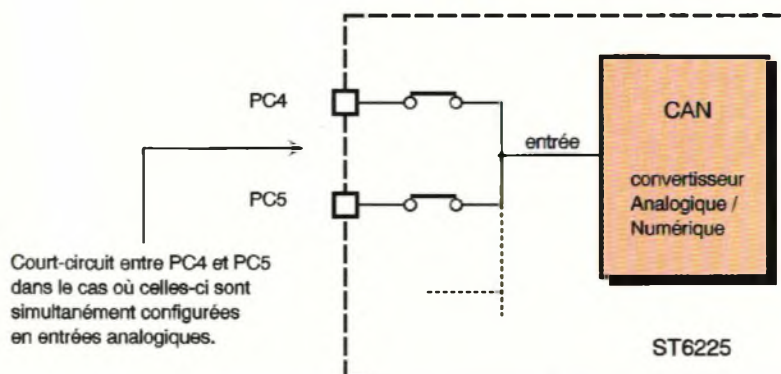
Le port B est entièrement utilisé en entrée pour les échanges (informations,...) depuis le monde extérieur vers l'ordinateur.

Le port C est utilisé pour diverses fonctions. PC4 et PC5 sont les deux broches permettant une acquisition analogique, PC6 est l'entrée RX et PC7 est la sortie TX de la ligne de communication RS232.

Le mode de fonctionnement des entrées analogiques PC4 et PC5 est particulier au ST6225. En effet, le convertisseur analogique/numérique intégré au microcontrôleur ne possède qu'une seule entrée, donc on ne peut convertir qu'une seule tension à la fois. Cela implique que

l'on ne peut configurer en entrée analogique qu'une seule broche à la fois, dans le cas contraire toutes les broches déclarées simultanément en entrée analogique sont court-circuitées entre elles comme le montre le **figure 2**. Cette caractéristique peut être utilisée à profit dans certains cas très particuliers, mais pas en ce qui concerne notre carte. Ceci fait que le programme ne configure en entrée analogique que la broche concernée au moment où l'ordinateur fait une demande de conversion. Les deux en-

2 EXEMPLE DE DEUX BROCHES CONFIGURÉES SIMULTANÉMENT EN ENTRÉES ANALOGIQUES.

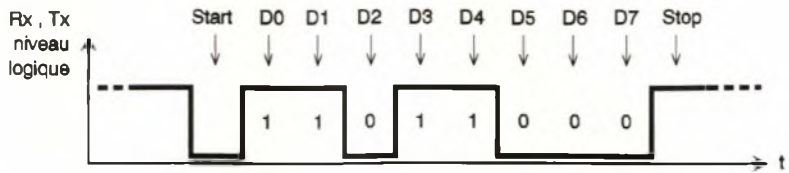


trées analogiques sont protégées contre les "mauvais traitements". Les composants D_2 à D_5 , R_2 et R_3 limitent les tensions appliquées sur les broches PC4 et PC5 du port C à + 5,6V au maximum et -0,6V au minimum. Les valeurs des deux résistances de $1/4W$ autorisent des tensions d'entrées (appliquées sur les entrées A1 et A2 du connecteur CN3) pouvant varier de -9,6V à + 14,6V. R_1 et C_1 assurent l'initialisation du microcontrôleur (RESET). Le quartz de 8MHz associé aux deux condensateurs de $22pF$ permet d'obtenir un débit de 1200 bauds avec une bonne précision, ce qui garantit une transmission fiable même à longue distance.

Le programme

Le programme principal est composé d'une structure qui boucle en permanence en attendant la réception d'un caractère puis en interprétant la commande reçue. Celle-ci peut ne pas exister (cas d'une mauvaise liaison entre l'ordinateur et la carte par exemple) auquel cas le caractère est purement et simplement ignoré et le programme revient dans sa phase d'attente.

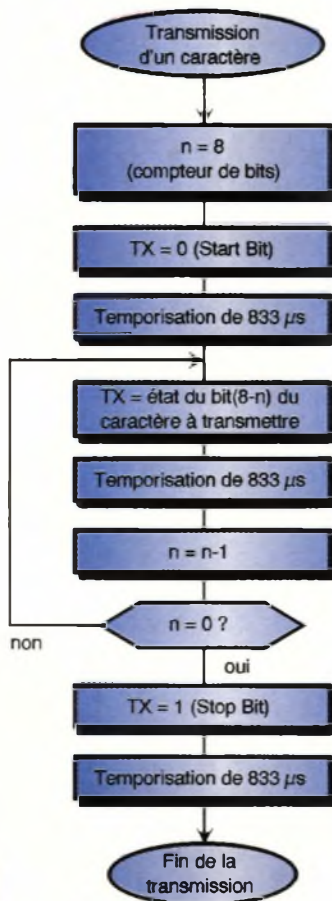
D'une façon générale le protocole de communication est tel que toute commande interprétée est suivie de l'émission : soit du caractère 0 (spécifiant que la commande à bien été interprétée et exécutée) soit de la valeur attendue hexadécimale codée ASCII. Ceci garantit donc une bonne synchronisation entre l'ordinateur (qui reste le système maître)



transmission de la donnée binaire (00011011)
selon le protocole : 8bits, sans parité, 1 bit de stop

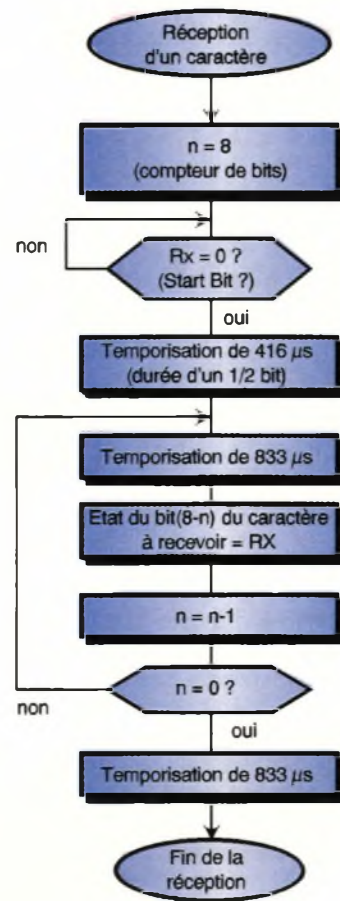
4 TRANSMISSION SÉRIE ASYNCHRONE.

Emission série d'un caractère :
1200 bauds, sans parité, 1 stop



5 ALGORITMES DE LA TRANSMISSION SÉRIE D'UN CARACTÈRE.

Réception série d'un caractère :
1200 bauds, sans parité, 1 stop



3 PROTOCOLE DE COMMUNICATION.

Commande envoyée par l'ordinateur
(caractère ou suite de caractères)

R : Test de la transmission
AG : Activation de toutes les sorties
Ax : Activation de la sortie N° x (x = 1 à 8)
DG : Désactivation de toutes les sorties
Dx : Désactivation de la sortie N° x (x = 1 à 8)
CG : Complémentation de toutes les sorties
Cx : Complémentation de la sortie N° x (x = 1 à 8)
Bhh : Initialisation binaire de toutes les sorties selon la valeur hexa. hh toutes les entrées logiques.
LG : Lecture globale des états logiques de hh : valeur hexadécimale équivalente des entrées logiques.
Lx : Lecture de l'état logique de l'entrée logique N°x. (x = 1 à 8)
Vx : Lecture de la valeur numérique, codée sur 8 bits, correspondant à la tension appliquée sur l'entrée analogique N°x. (x = 1 ou 2)

Information retournée par la carte
(caractère ou suite de caractères)

caractère 0 (commande exécutée)
caractère 0 (commande exécutée)
caractère 0 (commande exécutée)
caractère 0 (commande exécutée)
caractère 0 (commande exécutée)
caractère 0 (commande exécutée)
caractère 0 (commande exécutée)
caractère 0 (commande exécutée)
caractère 0 (commande exécutée)
8 entrées logiques, codée ASCII.
e : caractère ASCII, 0 ou 1, correspondant à l'état logique de l'entrée.
hh : valeur hexadécimale, codée ASCII, correspondant à la valeur convertie sur 8 bits de la tension analogique.

et la carte. Le protocole de communication est défini dans le tableau de la **figure 3**.

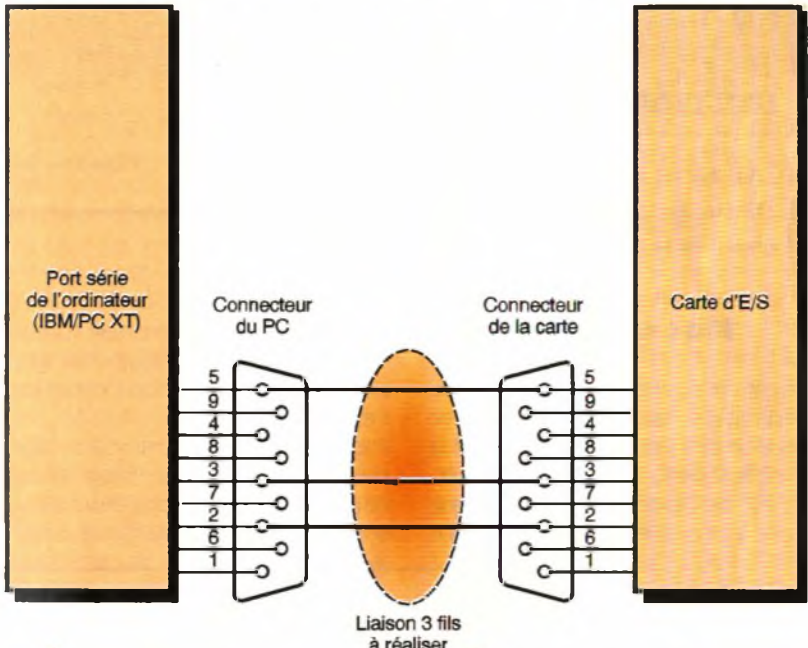
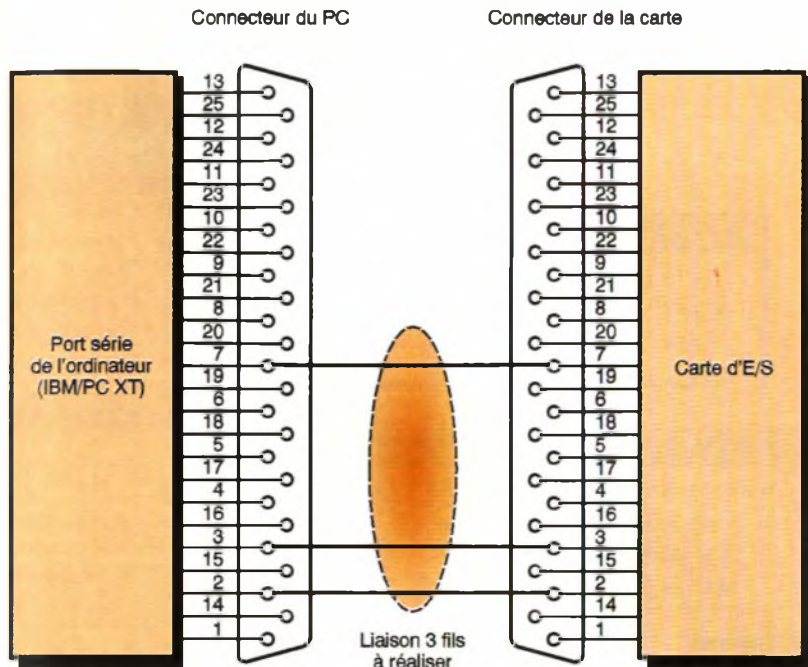
On peut constater qu'une commande nécessite en moyenne un temps équivalent à la transmission de trois caractères, soit environ 25ms. La transmission série asynchrone est assurée par deux sous-programmes : un pour l'émission et un pour la réception. L'émission est donc effectuée bit à bit en commençant par le bit de start, suivi du bit de poids le plus faible de l'octet à transmettre jusqu'au bit de poids le plus fort, le bit de stop étant le dernier transmis. Il s'agit donc d'un décalage vers la droite comme cela est illustré à la **figure 4**.

De même, la réception est également effectuée bit à bit et pour rester cohérent avec l'émission le premier bit reçu, après le bit de start, est le bit de poids le plus faible (il s'agit également d'un décalage vers la droite). Puisque le ST6225 est dépourvu d'une instruction de décalage vers la droite on a donc choisi une technique de masquage de bits. Il faut noter que le modèle de ST6225 le plus courant est celui intégrant un chien de garde matériel, que l'on ne peut donc inhiber par logiciel. C'est pour cela que le chien de garde est réarmé en permanence dans ces deux sous-programmes. La **figure 5** montre la méthode logicielle employée pour la transmission série des informations.

La réalisation

La réalisation de la carte d'entrées/sorties ne pose aucune difficulté particulière. Comme toujours pour ce genre de réalisation, vous prendrez soin de veiller à bien souder le quartz et les deux condensateurs de 22pF qui sont les pièces maîtresses de l'horloge intégrée au ST6225. La tension de 5V étant délivrée par un régulateur intégré, l'alimentation extérieure peut varier de 8V à environ 15V sans risque de dommages. Le circuit imprimé et l'implantation afférente sont fournis aux **figures 6** et **7**. Veillez également à respecter les polarités des diodes de protection car dans le cas contraire elles pourraient plutôt servir de diodes de destruction (notamment pour le régulateur).

Pour réaliser le câble de liaison entre la carte et votre ordinateur nous vous conseillons d'utiliser du câble en nappe et des connecteurs SUBD à sertir.



8

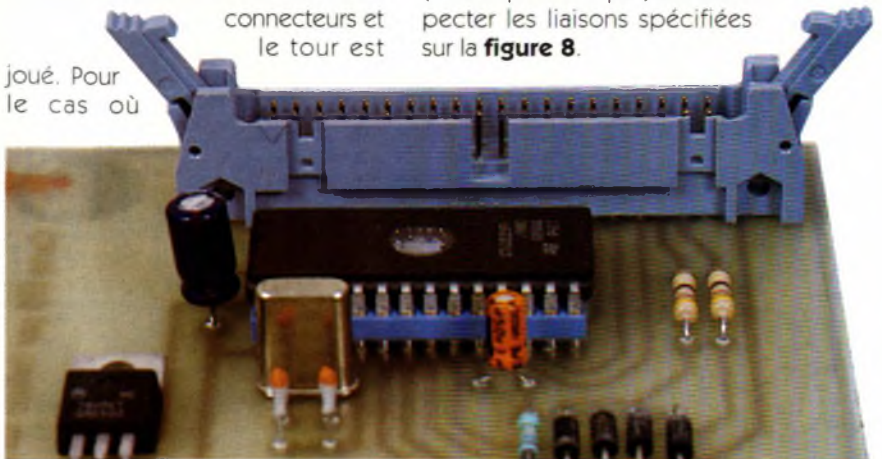
LIAISONS BLINDÉES 3 FILS.

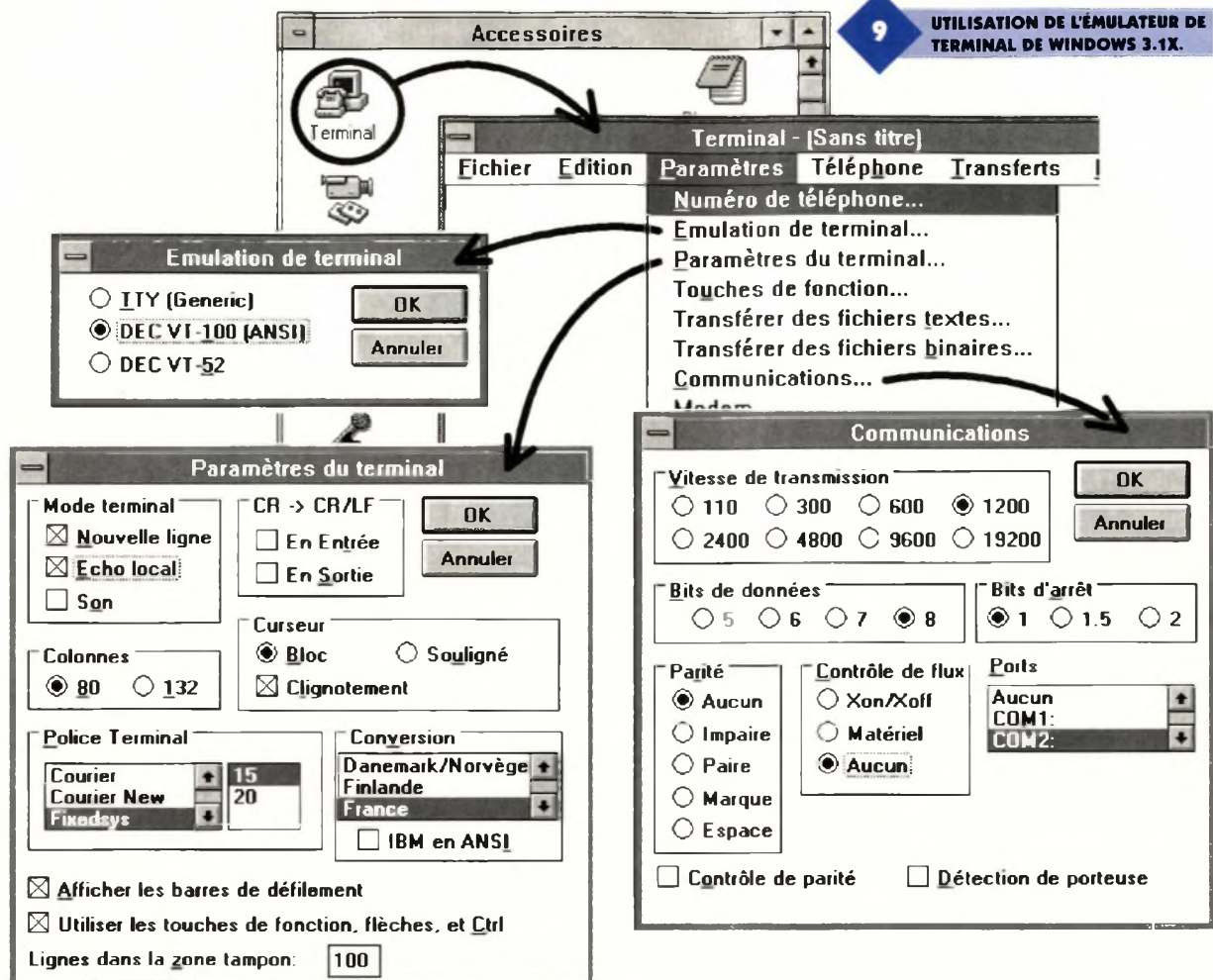
LE CONNECTEUR HE10
(2X20 BROCHES).

Il vous suffit de respecter la connexion borne à borne des deux connecteurs et le tour est

vous souhaiteriez réaliser un câble (blindé par exemple) à trois fils respecter les liaisons spécifiées sur la **figure 8**.

joué. Pour le cas où





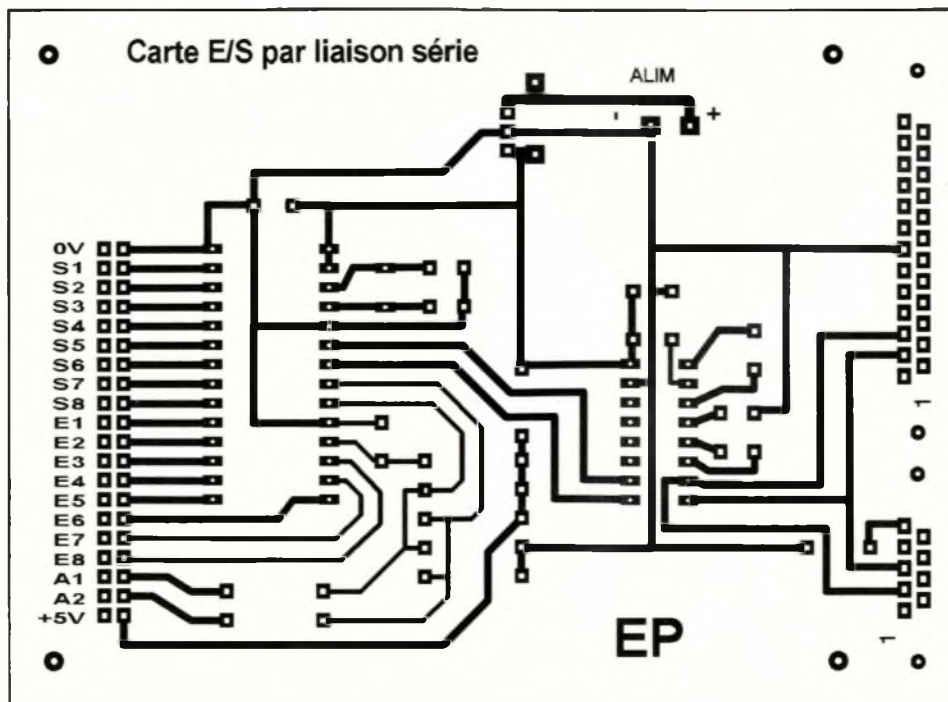
Mise en œuvre

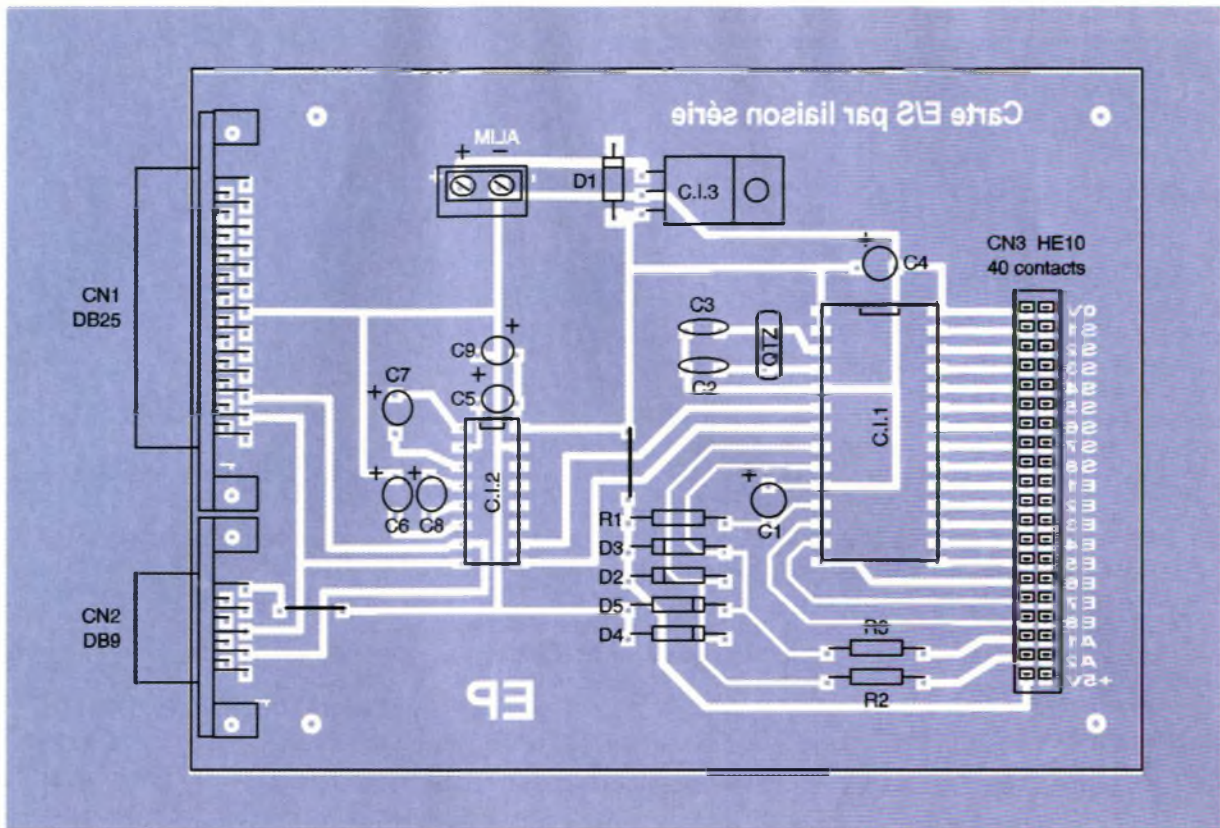
Avant de connecter la carte à votre ordinateur vérifiez, après la mise sous-tension, que la tension entre la broche 2 de IC₂ (MAX232) et la masse est de l'ordre de + 10V et que celle entre la broche 6 du même

composant et la masse est de l'ordre de -10V. Sans ces niveaux de tensions la communication ne pourra s'établir.

Pour tester rapidement votre carte sans avoir à rédiger un programme vous pouvez utiliser l'émulateur d'un terminal série du groupe AC-

CESSOIRES de WINDOWS 3.1x. Pour cela lancez WINDOWS, ouvrez le groupe ACCESSOIRES et double-cliquez sur l'icône TERMI-





7 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

NAL. Dans le menu PARAMETRES choisissez ÉMULATION DE TERMINAL puis VT100. Ensuite choisissez le port destiné au dialogue (COM1 ou COM2) et configurez les paramètres de la communication à 1200 Bds, 8 bits, sans parité, 1 Stop à l'aide de la boîte de dialogue accessible dans le menu PARAMETRES puis COMMUNICATIONS, comme l'illustre la **figure 9**

Il ne vous reste plus qu'à connecter la carte à votre ordinateur sur le bon Port série et à taper des commandes au clavier. La première commande que vous pourriez envoyer pourrait être la commande "R" qui permet de savoir si le dispositif est connecté et prêt à fonctionner. Vous devriez voir apparaître en retour le caractère "O". Si tel est le cas, tout va bien ! Vous pouvez tester toutes les commandes les unes après les autres selon votre envie.

Dans le cas contraire revoyez le câble de liaison et/ou l'alimentation,

vous pouvez également tester l'état des lignes RX et TX sachant que hors transmission celles-ci doivent être au potentiel -12V. A présent vous pouvez utiliser pleinement votre carte. Pour cela vous pouvez utiliser les modules PASCAL qui vous sont fournis en **figure 10**. Ces différentes procédures et fonctions vous permettent de choisir et de configurer le port série COM1 ou COM2. Vous pouvez facilement les intégrer dans vos programmes et ainsi exploiter rapidement les possibilités de votre carte. Vous pourrez également vous procurer, par le biais de votre revue, un logiciel écrit en PASCAL permettant d'un simple click de la souris de tester toutes les possibilités de votre interface.

Pour lancer l'exécutable n'oubliez pas de fournir en paramètre sur quel port série vous voulez établir la communication.

Surtout ne soyez pas étourdi comme l'auteur de cet article, ne demandez pas de communiquer par le biais du COM1 si celui-ci est aussi utilisé par votre gestionnaire de souris... au-

quel cas vous risquez de vous poser un certain nombre de questions.

Conclusion

Cette réalisation pourra être mise à profit dans beaucoup d'applications. Par exemple on peut envisager d'automatiser la commande de l'arrosage d'une pelouse en fonction du taux d'humidité du sol ou encore capter la température d'une ou plusieurs salles et en commander le dispositif de chauffage.

Le développement des programmes destinés à commander l'interface ne devrait pas vous poser trop de problèmes compte tenu des solutions informatiques proposées. Nous vous présenterons une exploitation dans le domaine des mesures dans un prochain numéro. Alors d'ici là, à votre fer et... ne nous attendez pas pour commencer à commander vos modélismes.

E. QUAGLIOZZI

Nomenclature

- R₁ : 18 kΩ/1/4W (marron, gris, orange)**
- R₂, R₃ : 470 Ω/1/4W (jaune, violet, brun)**
- D₁ à D₅ : 1N4001 à 4007**

- C₁ : 1 µF/16V chimique**
- C₂, C₃ : 22 pF**
- C₄ : 100 µF/16V chimique**
- C₅ à C₈ : 1 µF/16V tantales**
- Qtz : Quartz 8 MHz**
- IC₁ : microcontrôleur ST62E25 ou ST62T25**
- IC₂ : MAX232**

- IC₃ : régulateur + 5V type 7805**
- CN₁ : connecteur SUBD 25 broches femelle**
- CN₂ : connecteur SUBD 9 broches femelle**
- CN₃ : connecteur HE10 - 40 broches (2x20)**

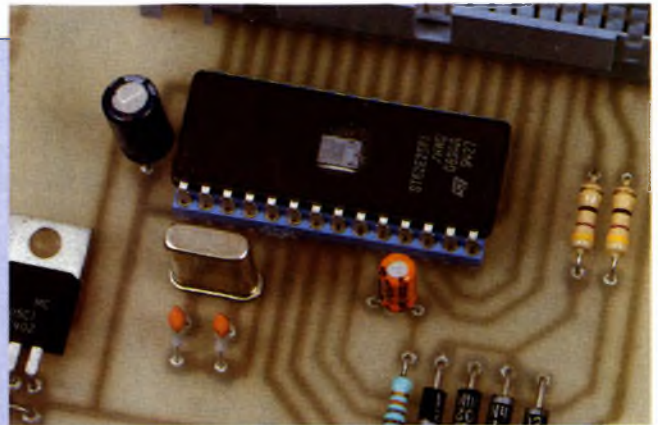
```
program liaison_serie ;
```

```
const
COM2 = $2F8 ; { adresse de base du port série N°1 }
COM1 = $3F8 ; { adresse de base du port série N°2 }
offset_THR = 0 ; { registre tampon d'émission }
offset_RBR = 0 ; { registre tampon de réception }
offset_IER = 1 ; { Validation des interruptions }
offset_IIR = 2 ; { Identification des interruptions }
offset_LCR = 3 ; { Commande de ligne }
offset_MCR = 4 ; { Commande de modem }
offset_LSR = 5 ; { Etat de la ligne }
offset_MSR = 6 ; { Etat du modem }
div_msb = 1 ; { Accès au diviseur de fréquence }
div_lsb = 0 ;
acces_diviseur = $80 ;
SansParite = 8*0 ;
PariteImpaire = 8*1 ;
ParitePaire = 8*3 ;
PariteUn = 8*5 ;
PariteZero = 8*7 ;
```

```
var
car : byte ;
```

```
Procedure InitCOM (NumCOM, baud : word ; parite,
NBBits, NBStop : byte) ;
```

```
var
DivLsb, DivMSB, Config, Nbits, Nstop : byte ;
begin
case baud of
50 : begin DivMSB := 9 ; DivLSB := 0 ; end ;
75 : begin DivMSB := 6 ; DivLSB := 0 ; end ;
110 : begin DivMSB := 4 ; DivLSB := 23 ; end ;
150 : begin DivMSB := 3 ; DivLSB := 0 ; end ;
300 : begin DivMSB := 1 ; DivLSB := 128 ; end ;
600 : begin DivMSB := 0 ; DivLSB := 192 ; end ;
1200 : begin DivMSB := 0 ; DivLSB := 96 ; end ;
2400 : begin DivMSB := 0 ; DivLSB := 48 ; end ;
4800 : begin DivMSB := 0 ; DivLSB := 24 ; end ;
9600 : begin DivMSB := 0 ; DivLSB := 12 ; end ;
19200 : begin DivMSB := 0 ; DivLSB := 6 ; end ;
else begin writeln ('Vitesse de transmission incorrecte') ;
exit ; end ;
end ;
case NBBits of
5 : Nbits := 0 ;
```



LE ST62E25 ET SON QUARTZ 8MHz.

```
6 : Nbits := 1 ;
7 : Nbits := 2 ;
8 : Nbits := 3 ;
else begin writeln ('Nombre de bits incorrect') ; exit ;
end ;
end ;
case NBStop of
1 : Nstop := 0 ;
2 : Nstop := 4 ;
else begin writeln ('Nombre de bits de STOP incorrect') ; exit ; end ;
end ;
```

```
port [NumCOM + offset_LCR] := acces_diviseur ;
port [NumCOM + div_msb] := DivMSB ;
port [NumCOM + div_lsb] := DivLSB ;
Config := Nbits or Nstop or parite ;
port [NumCOM + offset_LCR] := Config ;
```

```
end ;
```

```
function COMin (NumCOM : word) : byte ; { réception
d'un caractère }
```

```
begin
repeat until (port [NumCOM + offset_LSR] and $01)
<> 0 ; { attend si caractère reçu }
COMin := port [NumCOM + offset_RBR] ; { Si oui, ren-
voit caractère }
end ;
```

```
Procedure COMout (NumCOM : word ; code : byte) ; {
émission d'un caractère }
```

```
begin
repeat until (port [NumCOM + offset_LSR] and $20)
<> 0 ; { Teste si tampon vide }
port [NumCOM + offset_THR] := code ; { Si oui, envoie
caractère }
end ;
```

```
{ =====
C O R P S
===== }
```

```
BEGIN
```

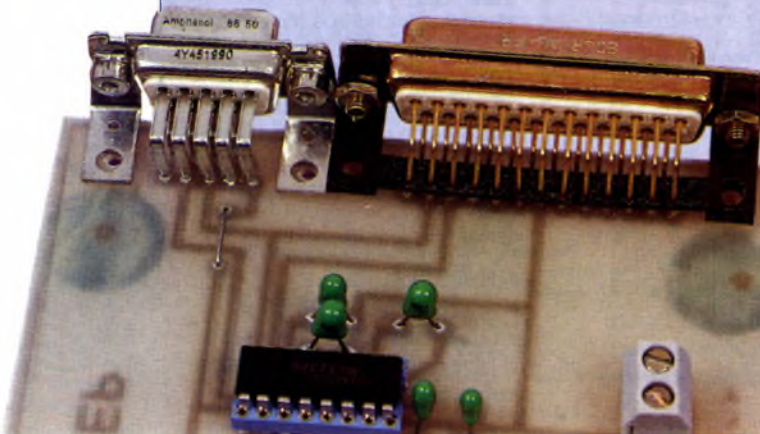
```
{ Exemple d'utilisation et d'initialisation du port série
1 (COM1) }
```

```
InitCOM (COM1, 1200, ParitePaire, 8, 2) ;
```

```
COMout (COM1, ord ('A')) ;
```

```
car := COMin (COM1) ;
```

```
END.
```

LES CONNECTEURS SUBD9 ET
SUBD25.

Les Cartes Interfaces "ORD"

- ORD 1 Carte interface 24 entrées/sorties**
Directement dans un des slots de votre PC
Alimentée par le PC
P.U. TTC en kit: 220,-F montée 350,-F
 - ORD 31 Carte interface 72 entrées/sorties**
Directement dans un des slots de votre PC
Alimentée par le PC
P.U. TTC en kit: 500,-F montée 750,-F
 - ORD 33 Carte interface 5 entrées & 8 sorties**
Se branche sur la prise Imprimante PARALLELE du PC. Alimentée en 220 V
P.U. TTC en kit: 280,-F montée 390,-F
 - ORD100 Carte interface 8 entrées & 8 sorties**
Directement sur la prise SERIE du PC
P.U. TTC en kit: 650,-F montée 890,-F
 - ORD101 Carte interface 4 entrées analogiques, 4 entrées logiques & 8 sorties**
Directement sur la prise SERIE du PC
P.U. TTC en kit: 750,-F montée 990,-F
- Toutes les cartes interfaces sont livrées avec disquette comportant des exemples de logiciel en BASIC, C, TurboC, PASCAL, etc. et un programme GRAFCET permettant de gérer les entrées et les sorties sur 250 étapes

Cartes connectables sur les Cartes Interfaces

- ORD 2 Carte 4 entrées & 4 sorties**
Entrées, sorties optocouplees. Sorties relais 10A
P.U. TTC en kit: 350,-F montée 490,-F
- ORD 3 Commande Moteur pas à pas**
Avec moteur 96 pas
P.U. TTC en kit: 190,-F montée 250,-F
- ORD3.2 Commande Moteur pas à pas**
Identique à ORD3, mais avec moteur 200 pas
P.U. TTC en kit: 215,-F montée 275,-F
- ORD3.3 Commande 2 Moteurs pas à pas**
Avec 2 moteurs 96 pas
P.U. TTC en kit: 350,-F montée 470,-F
- ORD3.3 Commande 2 Moteurs pas à pas**
Avec 2 moteurs 200 pas
P.U. TTC en kit: 410,-F montée 530,-F
- ORD 14 Carte 8 sorties Relais 3A/1RT & 4 entrées**
Alimentation 220 V
P.U. TTC en kit: 730,-F montée 950,-F
- ORD 15 Carte 8 sorties Relais 3A/1RT**
Alimentation secteur 220 V
P.U. TTC en kit: 500,-F montée 650,-F

- ORD 16 Carte 8 sorties Relais 10A/1RT**
Identique à ORD 15. Alimentation 220 V
P.U. TTC en kit: 580,-F montée 730,-F
- ORD 38 Carte 16 sorties sur Relais 3A/1RT**
Alimentation secteur 220 V
P.U. TTC en kit: 850,-F montée 1050,-F
- ORD 48 Carte 8 sorties sur TRIAC**
Alimentation secteur 220 V
P.U. TTC en kit: 390,-F montée 520,-F
- ORD 5 Carte Convertisseur A/D - 8 bits**
Temps de conversion 200µs - Gamme 0 à 2 V
P.U. TTC en kit: 225,-F montée 350,-F
- ORD 20 Carte Convertisseur A/D - 8 bits**
Temps de conversion 10µs - Alimentation 220 V
Livrée montée, testée avec boîtier - 850,-F
- ORD 21 Carte Convertisseur D/A - 8 bits**
Convertisseur Digital/Analogique 8 bits (256 points)
P.U. TTC en kit: 190,-F montée 260,-F
- ORD 30 Carte MULTIPLEXEUR 8 entrées**
Raccordée à la carte ORD20, elle permet de sélectionner jusqu'à 8 signaux analogiques.
P.U. TTC en kit: 110,-F montée 190,-F
- ORD 32 Carte Capteur de Température**
Prevue pour être raccordée à la carte ref. ORD5
P.U. TTC en kit: 110,-F montée 190,-F

Libérez votre ordinateur avec les Automates programmables séries AUTO, ENRE et HORLO Automates programmables sur PC (prise série) livrés avec disquette logiciel

Automates série "AUTO"

- AUTO1: 4 entrées logiques, 2 entrées analogiques & 4 sorties sur relais**
50 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 495,-F montée 720,-F
- AUTO2: 10 sorties relais**
50 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 550,-F montée 750,-F
- AUTO3 2 entrées logiques & 8 sorties sur relais**
500 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 550,-F montée 750,-F
- AUTO4 6 entrées, dont 2 analogiques & 8 sorties sur relais**
500 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 650,-F montée 950,-F
- AUTO5 2 entrées & 14 sorties sur relais**
500 pas de programmes
P.U. TTC en kit: 750,-F montée 1050,-F

AUTO6 2 entrées & 10 sorties sur relais
Fonction Timer
(heures, minutes, secondes, jour, semaine)
2 entrées,
10 sorties sur relais commandées en fonction de l'heure, du jour de la semaine, Affichage de l'heure
200 pas de programmes
en kit: 850,-F montée 1150,-F

Enregistreurs série "ENRE"

Automates: enregistrement des données de façon autonome. Temps entre chaque prise de données programmable de 100 ms à 250 s. Restitution de données enregistrées sur PC sous forme de tableaux ou de courbes, sauvegarde en fichiers, etc. Temps entre chaque prise de données programmable de 1 s à 2500 s

- ENRE 1: 1 entrée analogique** Mémoire 100 données P.U. TTC en kit: 420,-F montée 650,-F
 - ENRE 2: 1 entrée analogique** Mémoire 2000 données P.U. TTC en kit: 520,-F montée 750,-F
 - ENRE 3: 2 entrées analogiques** Mémoire 2000 données TTC en kit: 530,-F montée 770,-F
 - ENRE 4: 4 entrées analogiques** Mémoire 2000 données P.U. TTC en kit: 590,-F montée 800,-F
 - ENRE 5: 4 entrées analogiques & 2 sorties** (commandées par le mini. ou le max. des données) Mémoire 2000 données P.U. TTC en kit: 650,-F montée 870,-F
- HORLO 1 Automate Horloge Timer programmable par le PC - 4 sorties sur relais, 2 entrées logiques**
Permet de gérer les 4 sorties sur relais en fonction de l'heure, du jour, de la semaine. Idéal pour sonneries d'établissements scolaires. Affichage de l'heure, 2 entrées logiques, 250 commandes du type "faire coiler relais 1 et 3 à 17h22 le Lundi à partir de la 32^{ème} semaine pendant 12 secondes", etc.
P.U. TTC en kit: 800,-F montée 1100,-F

Ouvrages d'initiation

Schémas de principe, de circuits imprimés et disquette logiciels

INITPC

Expérimentations et réalisations sur PC

Le recueil 70 réalisations est livré avec disquette comprenant les logiciels de chaque réalisation avec explications, un circuit imprimé avec ses composants électroniques permettant de réaliser la carte d'interface universelle correspondant à vos propres applications.

Initiation à l'interfaçage du PC avec 70 réalisations d'interfaçage et d'acquisitions de données pour résoudre vos problèmes sur PC.

L'ensemble INITPC avec sa disquette

380F
120F
120F

PC & Robotique

L'ouvrage de base donnant l'accès à l'interfaçage

28 réalisations décrites pas à pas avec exemples de logiciels en Basic, Turbo Basic (Borland), Assembleur et Pascal

Le livre avec sa disquette 230F
Disquette en turbo C..... 120F

PC & Acquisitions de données

Initiez-vous aux techniques d'acquisition de données

28 réalisations décrites pas à pas

Le livre avec sa disquette 250F
Disquette en turbo C 120F
Disquette en turbo Pascal 120F

Développement & Programmation de Microcontrôleurs

Kit de développement et de programmation pour microcontrôleurs

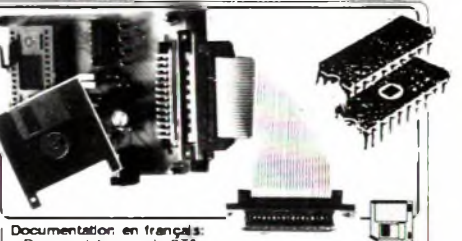
ST6

Se connecte sur la sortie imprimante parallèle de tout ordinateur PC

L'ensemble rél. MICRO6 comprend Logiciels: Assembleur, Editeur de liens et Simulateur sur PC
■ 1 carte de programmation, son bloc alimentation, câble pour sa connexion sur la prise "imprimante parallèle" du PC
■ 1 microcontrôleur EPROM (DIL: ST62E20 effaçable aux UV
■ 2 microcontrôleurs: EPROM OTP DIL rél. ST62T10 et ST62T20 programmables une seule fois, non effaçables
■ disquette 3.5 pouces comprenant:
■ logiciel de programmation des microcontrôleurs famille ST
■ logiciel de simulation et logiciel d'assemblage et Editeur de liens
Le kit complet (référence MICRO6) comprenant la carte de programmation (livrée montée) avec câble (80cm), le bloc alimentation, 3 microcontrôleurs, disquette 3.5" et la notice
Prix unitaire H.T.: 547,86 F TTC 690F

Micro-contrôleurs SGSThompson ST6

Référence	Mémoire	E/S	Analogiques	P.U.TTC
ST62E20	4 K	12 dont 8 analog	195,00 F	
ST62E25	4 K	20 dont 16 analog	210,00 F	



Documentation en français:
- Documentation sur le ST6
- Réalisation progressive d'un voltmètre digital avec affichage d'une commande de trac. d'une alarme
- Mise en oeuvre progressive d'un microcontrôleur
- Architecture du ST6 - Jeu d'instructions - Mise en oeuvre des entrées/sorties - Mise en oeuvre des entrées analogiques Les interruptions, temporisations, etc.
Avec notes d'applications: Servoteur code, Clavier analogique, Girouette électronique - Commande de moteur pas à pas

Références	Mémoire	E/S	Analogiques	P.U.TTC
ST62T10	2 K	12	dont 8 analog	45,00 F
ST62T15	2 K	20	dont 16 analog	81,00 F
ST62T20	4 K	12	dont 8 analog	59,00 F
ST62T25	4 K	20	dont 16 analog	79,00 F

Plus de 50 REALISATIONS : Demandez la liste complète des cartes et logiciels PC (joindre enveloppe à votre adresse, timbrée de 3,00F)

Composants, Mesure, Outillage, circuit imprimé, etc.: Recevez notre CATALOGUE GENERAL (joindre 8 timbres à 3,00 F)

M/ Mme
Adresse _____
Code Postal _____ Ville _____

Désire recevoir:

Liste complète "Cartes PC", joindre enveloppe timbrée (3,00F)
 Catalogue Général Electrome joindre 8 timbres à 3,00F

Commandes par correspondance: Joignez à votre commande:
■ un cheque du montant total des articles commandés en ajoutant
■ 50F de frais de port (en Métropole)
(Port réel en contre-remboursement pour la Corse, DOM-TOM et Etranger)
■ Adresse: votre commande à: ELECTROME, Z.I. Bordeaux Nord Cidex 23 - 33083 Bordeaux cédex

Cachet de l'établissement / Société _____

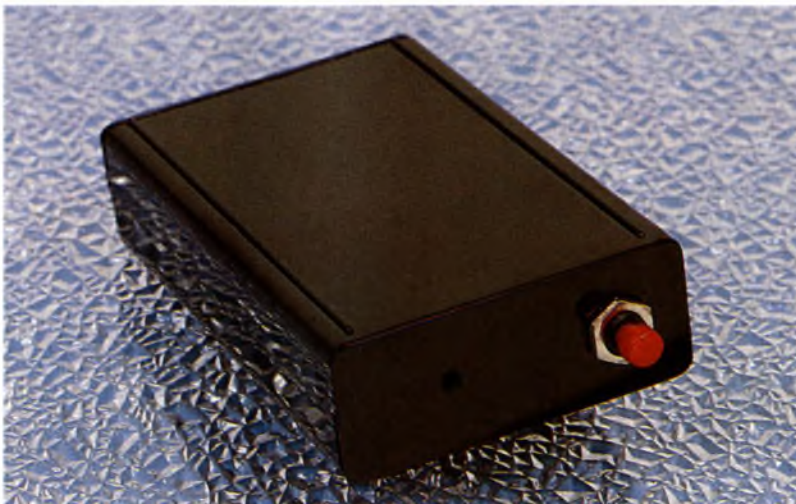
Nous acceptons les bons de commandes d'établissements scolaires et d'administrations



GADGETS

ASSISTANT POUR "FDS" (FUMEUR DÉSIRANT S'ARRÊTER)

N'en déplaise aux médecins, s'arrêter de fumer n'est pas une tâche facile. En la matière, tous les coups sont permis, de l'arrêt brutal et définitif à la désaccoutumance progressive, en passant par les chewing-gums ou les timbres, chaque fumeur tente un jour ou l'autre de se débarrasser de ce vice. Ce montage ne sera peut-être qu'une méthode de plus, mais pourquoi ne pas l'essayer ? Le nombre des victimes du tabac est suffisamment impressionnant pour que chaque fumeur se décide un jour ou l'autre à tenter de s'arrêter. Certains décident que dès le lendemain ils jetteront leur paquet de cigarettes, d'autres envisagent plutôt de réduire progressivement leur consommation jusqu'à l'arrêt total. Ce montage s'adresse à cette deuxième catégorie en leur permettant de cadencer leur diminution de façon automatique et réglable.



Si l'on considère que sur un cycle de 24 heures, un individu dort environ 8 heures et qu'il se trouve au minimum pendant une heure dans l'impossibilité de fumer (transports en commun, repas), il lui reste 15 heures pendant lesquelles il peut s'adonner à son vice. Un gros consommateur qui "grille" trois paquets par jour va de ce fait, allumer une cigarette tous les quarts d'heure. Au rythme de cinq cigarettes par jour, la cadence n'est plus que d'une toutes les trois heures.

Ce montage, au format paquet de cigarettes, va donc à un rythme régulier et préalablement défini avertir notre pauvre fumeur qu'il est autorisé à s'en "allumer une". A intervalles réguliers un buzzer émettra deux bips similaires à ceux du bip horaire d'une montre digitale.

Comme rien ne nous permet de savoir que notre "assistant" fonctionne bien, et que le temps paraît bien long depuis la dernière permission, nous avons ajouté un indicateur lumineux actionné par un bouton poussoir qui visualisera le bon déroulement du comptage.

Schéma

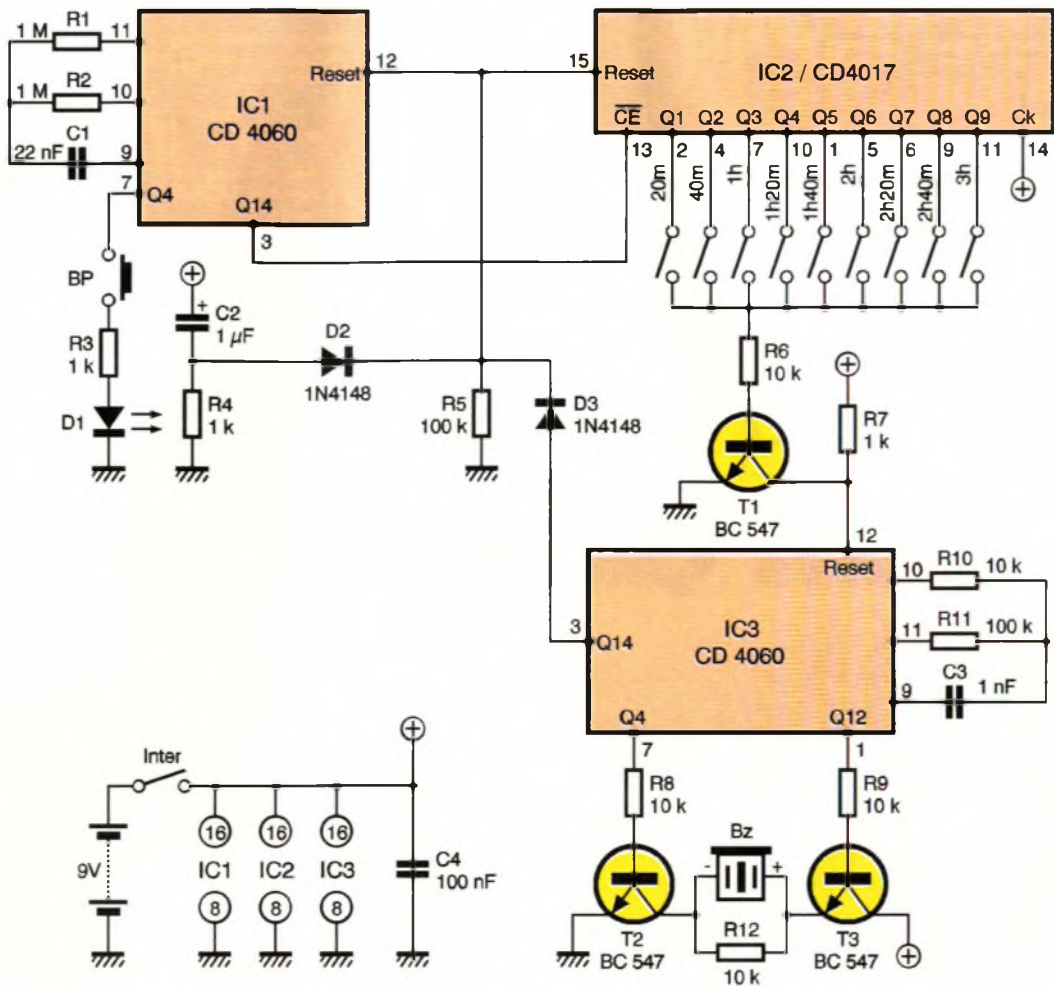
La **figure 1** montre l'ensemble du schéma qui ne fait appel qu'à des composants classiques et bon marché. L'alimentation est assurée par pile de 9V, qui compte tenue de la consommation offrira plusieurs semaines de fonctionnement.

A la mise en route le réseau R_4 et C_2 , par l'intermédiaire de la diode D_2 , initialise les compteurs IC_1 et IC_2 . IC_1 , un compteur oscillateur 14 bits va battre par l'intermédiaire de R_1 , R_2 et C_1 . Au bout de 10 minutes la sortie Q_{14} va passer à l'état haut, puis 10 minutes plus tard à l'état bas. Ce front descendant va faire avancer le compteur décimal IC_2 d'un cran.

Selon le choix effectué sur les différentes sorties de IC_2 , par l'intermédiaire d'un cavalier, le transistor T_1 , au passage à 1 de la sortie sélectionnée va se saturer et libérer le compteur IC_3 . Ce compteur oscillateur, identique à IC_1 va appliquer, via T_2 une fréquence audible au buzzer piézo-électrique. Cette fréquence sera hachée par la sortie Q_{12} de IC_3 , très exactement deux fois.

Au passage à l'état haut de Q_{14} , une impulsion sera appliquée par D_3 aux entrées "reset" de IC_1 et IC_2 . T_1 devenant bloqué, IC_3 n'oscille plus et le buzzer se tait jusqu'à la prochaine cigarette !

En appuyant sur le bouton poussoir, on applique la sortie 4 de IC_1 à la LED D_1 qui visualise ainsi le bon déroulement du comptage. Revenons un instant sur le compteur IC_2 , dont la chronologie de fonctionnement est rappelée en **figure 2**. Seul le front descendant de l'horloge fait avancer le compteur. La sortie Q_0 n'est pas utilisée du fait qu'elle reste à l'état haut jusqu'au passage à 1 de Q_1 , c'est à dire pendant 20 minutes.



1 SCHÉMA DE PRINCIPE.

Les différentes durées sont au nombre de 9, et sont indiquées sur le plan. Au besoin, il sera possible de modifier ces valeurs en jouant sur C₁.

Réalisation

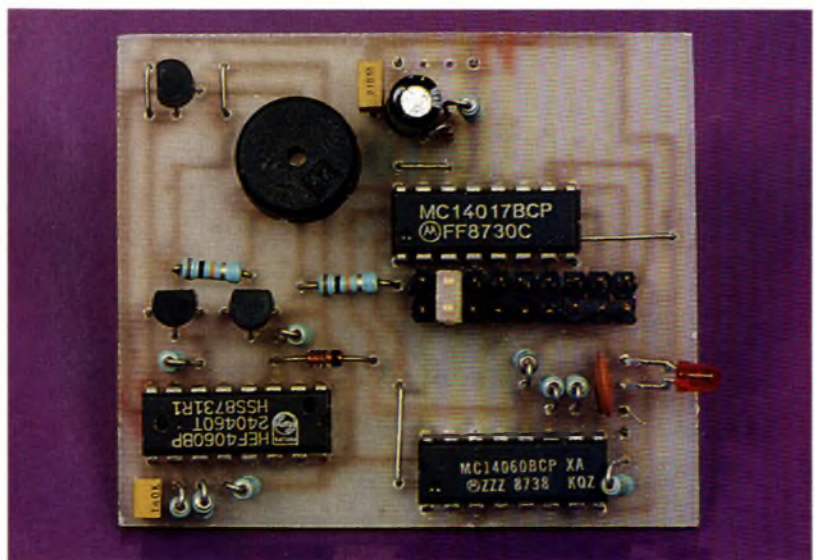
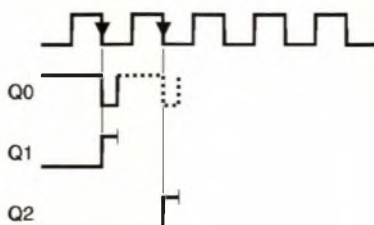
Les figures 3 et 4 représentent res-

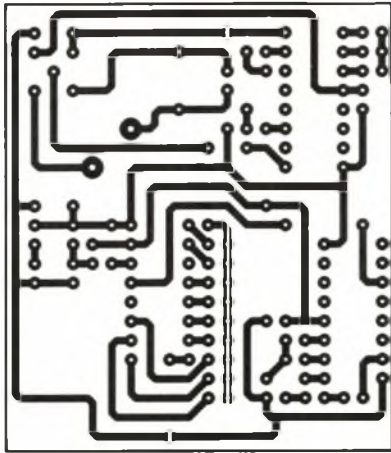
pectivement le circuit imprimé et le plan d'implantation des composants. Le montage n'appelle pas de commentaire particulier si ce n'est la présence de 5 straps. L'ensemble est monté dans un coffret de marque "Heiland" qui sera retaillé afin d'offrir un volume comparable à celui d'un paquet de cigarettes. Deux trous seront pratiqués sur un petit côté, l'un pour la fixation du bouton poussoir, l'autre pour laisser dépasser la LED pliée à l'équerre sur le circuit imprimé. Il est tout à fait possible de se

passer de l'interrupteur de mise sous tension en débranchant simplement la pile. Il faudra alors souder un strap à l'emplacement prévu à l'origine. Le choix de la durée est fixé par un cavalier sur une barrette de connecteur double rangée. La figure 5 montre les différentes possibilités de réglage et leurs repérages. La mise en route du montage est immédiate et un appui sur le bouton poussoir doit faire clignoter la LED au rythme de l'horloge. Il faudra ensuite attendre 20 minutes pour entendre les pre-

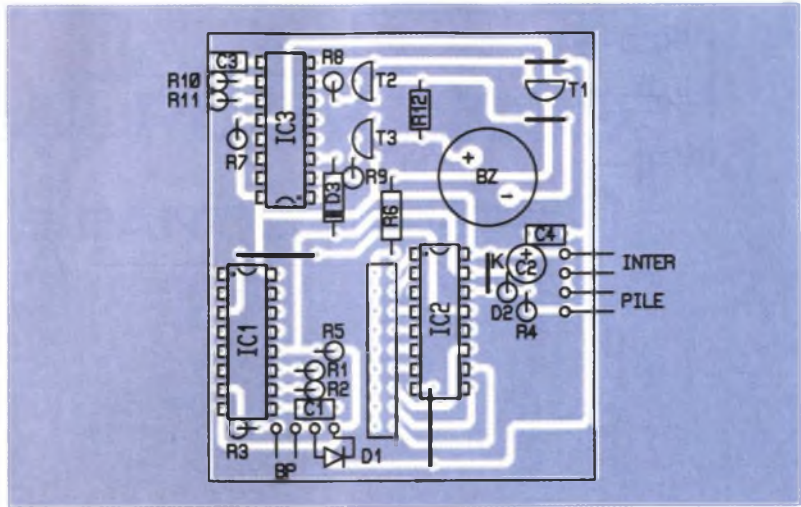
NE PAS OUBLIER
LES DIFFÉRENTS STRAPS.

2 CHRONOLOGIE DE FONCTIONNEMENT.





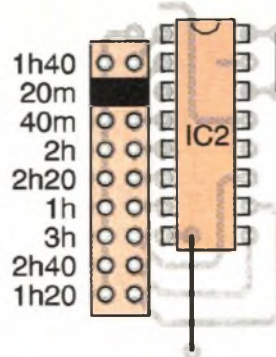
3 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ.



4 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

5 LES DIFFÉRENTES POSSIBILITÉS DE RÉGLAGE.

miers bips du buzzer. Avec les temporisations offertes allant de 20 minutes à trois heures, et compte tenu des données indiquées plus haut, votre consommation en cigarettes variera entre 45 et 5 par jour selon le réglage. Il ne vous reste plus qu'à tenir bon et vous verrez à quel point 20 minutes peuvent paraître longues !



C. GALLÈS

Nomenclature

Résistances

R_1, R_2 : 1 M Ω
(marron, noir, vert)

R_3, R_4, R_7 : 1 k Ω
(marron, noir, rouge)
 R_8, R_{11} : 100 k Ω
(marron, noir, jaune)
 R_6, R_9 à R_{10}, R_{12} : 10 k Ω
(marron, noir, orange)

Condensateurs

C_1 : 22 nF
 C_2 : 1 μ F/10V

radial

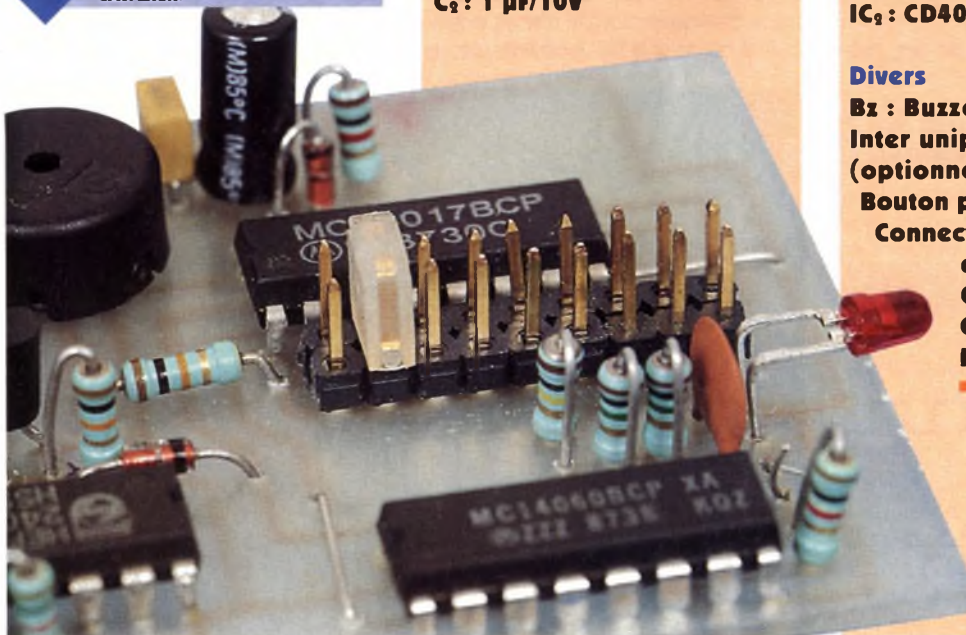
C_3 : 1 nF
 C_4 : 100 nF

Semi-conducteurs

T_1 à T_3 : BC547
 D_1 : LED rouge \varnothing 3
 D_2, D_3 : 1N4148
 IC_1, IC_3 : CD4060
 IC_2 : CD4017

Divers

Bz : Buzzer piézo \varnothing 15mm
Inter unipolaire
(optionnel)
Bouton poussoir NO
Connecteur 9 points
double rangée
Connecteur pile 9V
Coffret Heiland
HE-222





LE RLC-MÈTRE LCR55 DE WAVETEK

La société WAVETEK, maintenant bien connue pour sa spécialisation dans les appareils de mesure, propose sur le marché un nouveau produit : le LCR55 qui permettra la mesure de résistances, de condensateurs ou d'inductances, mais également le test de diodes ou la mesure du gain d'un transistor. Il est à remarquer que ces deux dernières fonctions ne se trouvent que rarement sur un RLC-mètre.

Le LCR55 est présenté dans une élégante robe bleue foncée rehaussée de jaune, ce qui ne gâche aucunement l'esthétique de l'appareil. Il possède un affichage LCD 3 1/2 digits indiquant les résultats des mesures à l'aide de chiffres de 17,8 mm de hauteur, ce qui lui confère une très bonne lisibilité. Ses caractéristiques techniques sont tout à fait honorables, comme nous allons pouvoir maintenant en juger. La **photo de titre** donne une vue d'ensemble de l'appareil.



Les différentes fonctions y sont également indiquées.

Spécifications générales

- affichage : LCD 3 1/2 digits, 1999 points, chiffres de 17,8 mm indicateurs d'unités et de fonctions
- indication de polarité : automatique, positive sous-entendue, négative indiquée
- ajustement du zéro : automatique
- indication de surcharge : sigle OL (over load)
- indication de pile déchargée : par sigle batterie apparaissant sur l'afficheur
- taux de mesure : 2,5 par seconde nominale
- température de fonctionnement : 0°C à + 50°C, 0 à 70 % d'humidité relative
- température de stockage : -20°C à + 60°C, 0 à 80 % d'humidité relative, pile enlevée
- coefficient de température : 0,1 X par °C (0- + 18°C, + 28°C- + 50°C)
- alimentation : pile standard 9V 6F22
- coupure automatique : après 60 s d'inactivité
- autonomie (typique) : 30 heures avec pile alcaline
- sécurité : selon EN61010-1 : 1993/A2 : 1995, cat II : UL31111
- CE, EMC : bien que ce produit soit conforme aux exigences des directives de la Communauté Européenne : 89/336/EEC (compatibilité électromagnétique) et 73/23/EEC (basse

tension), modifiée par 93/68/EEC (CE marking), un bruit électrique ou des champs électromagnétiques puissants à proximité de l'appareil peuvent influencer son fonctionne-

ment. Il conviendra donc de prendre toute disposition utile afin de ne pas procéder à des mesures dans un tel environnement.

Spécifications électriques

Tous les chiffres que nous allons donner maintenant (précision) sont valables dans les conditions normales d'utilisation, à savoir, sous une température de $23^{\circ}\text{C} \pm 5\%$, et dans une humidité relative inférieure à 75 %.

Résistance

- calibres : 20, 200, 2k, 20k, 200k, 2M, 20M
- résolution du calibre 20 Ω : 10 m Ω
- précision : calibre 20 Ω : +/-1,2 % de la lecture (ajustement du zéro)
calibre 200 Ω : +/-0,5 % de la lecture + 3 digits
calibres 2k à 2M : +/-0,5 % de la lecture + 1 digit
calibre 20M : +/-2 % de la lecture + 2 digits
- protection de surcharge, tous calibres : 350Vcc ou ca efficaces
- tension en circuit ouvert : calibre 20 Ω : 6,5Vcc
calibre 200 Ω : 3,0Vcc
autres calibres : 1,2Vcc

La gamme 20 Ω est pourvue d'un réglage du zéro, ce qui permettra la mesure, avec une très bonne pré-

cision, de résistances de valeur nettement inférieure à l'ohm.

Continuité

Le LCR55 permet également les tests de continuité. L'indication est effectuée par un signal sonore, l'appareil étant réglé sur le calibre 2k. La continuité est signalée pour une résistance égale ou inférieure à 30 Ω . Le temps de réponse est approximativement de 800ms. Cette fonction bénéficie d'une protection contre les surcharges de 350Vcc ou ac efficaces.

Test de diodes

- courant de test : 1mA (approximativement)
 - tension de test : 3,0Vcc typique
 - précision : $\pm 1,5\%$ de la lecture + 1 digit
- L'affichage indique la chute de tension dans la diode, dans sa direction passante. Cette gamme est également protégée contre les surcharges de 350Vcc ou ac efficaces

Test de diodes pour micro-ondes

- courant de test : 1,3mA (approximativement)
 - tension de test : 8,0Vcc typique
 - précision : $\pm 3,0\%$ de la lecture + 1 digit
- L'affichage indique la chute de tension dans la diode, dans sa direction passante. Cette gamme est également protégée contre les surcharges de 350Vcc ou ac efficaces

Capacité

- calibres : 200 pF, 2, 20, 200 nF, 2, 20, 200, 2000 μF
- précision : calibres 200 pF à 200 nF : $\pm 1,0\%$ de la lecture + 1 digit
calibres 2 μF à 200 μF : $\pm 2,0\%$ de la lecture + 3 digits
calibre 2000 μF : < à 1000 μF : $\pm 3,0\%$ de la lecture + 3 digits
> 1000 μF : $\pm 5,0\%$ de la lecture + 5 digits
- fréquences de test : calibres 200 pF à 2 μF : 1000 Hz
calibres 20, 200 μF : 100 Hz
calibre 2000 μF : 10 Hz
- coefficient de température : < à 0,5 μF : 0,1 %/ $^{\circ}\text{C}$
> 0,5 μF : 0,2 %/ $^{\circ}\text{C}$
- protection de surcharge : fusible rapide de 0,1A/250V

Il convient de signaler un détail : il n'existe pas de tarage (mise à zéro de l'affichage) sur les différentes gammes de mesure des capacités. Il existe une capacité résiduelle de 6 pF. Il faudra donc en tenir compte lors des tests de petites capacités : il suffira de retrancher cette valeur de la valeur indiquée par l'affichage.

Inductances

- calibres : 200 μH , 2, 20, 200 mH, 2, 20, 200 H
- précision : calibre 200 μH : $\pm 5,0\%$ de la lecture + 3 digits
calibres 2 à 200 mH : $\pm 3,0\%$ de la lecture + 3 digits
calibres 2 à 200 H : $\pm 5\%$ de la lecture + 3 digits
- fréquences de test : calibres 200 μH à 2 H : 1000 Hz
calibres 20 et 200 H : 100 Hz
- coefficient de température : < à 0,5 H : 0,2 %/ $^{\circ}\text{C}$
> à 0,5 H : 0,5 %/ $^{\circ}\text{C}$
- protection de surcharge : fusible rapide de 0,1A/250V

Test de transistors

- gamme hFE : 0-1000
- courant base hFE : 5 μA (approximativement)
- tension hFE C-E : 3,0Vcc (approximativement)
- courant I_{ceo} : 10 nA à 20 μA

Le LCR55 est équipé de deux fonctions fort pratiques : les fonctions MAX et HOLD.

Un appui sur la touche MAX permet de maintenir la valeur maxima-

le sur l'affichage. Celui-ci ne sera changé que si une valeur plus élevée est prise en compte. Un second appui sur cette touche annulera cette mise en mémoire. La fonction HOLD permet de maintenir affichée la dernière valeur lue. Celle-ci restera en mémoire même lorsque les pointes de touche se-

ront déconnectées du circuit. Le LCR55 est livré avec deux cordons de test et deux pinces crocodile à un prix TTC de 1339,00F.

On pourra éventuellement se procurer, en option, un holster de protection ou une sacoche en vinyl.

S'il arrivait que les cordons de test soient détériorés, on pourrait également s'en procurer un autre jeu.

P. OGUIC

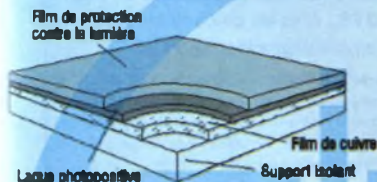
MISE EN PLACE DES CONDENSATEURS ET INDUCTANCES.

LE TEST "TRANSISTOR".



Des matériaux et des procédés éprouvés

NOUVEAU !



Epoxy FR4 sur une face (remise sur quantités)

Numéro de référence	Dimensions de la platine	FF HT/Pièce
100 050 0100	50 x 100 mm	3,50
100 100 0160	100 x 160 mm	10,10
100 150 0200	150 x 200 mm	18,90
100 160 0233	160 x 233 mm	23,50
100 200 0300	200 x 300 mm	37,80
100 300 0400	300 x 400 mm	75,50
100 160 0900	160 x 900 mm	90,50
100 400 0600	400 x 600 mm	151,00
100 500 0900	500 x 900 mm	283,00

Film de protection contre la lumière
Film de cuivre
Laque photopositive
Support isolant
Support isolant épaisseur 1,5 mm
Couche de cuivre de 0,035 ou 0,005 mm
Laque photographique de qualité élevée, temps de procédé court et large spectre de traitement

Film de protection contre la lumière pour un transport sans risque de détérioration
Arêtes découpées sans bavures

Une large gamme de machines à partir de :

29900 F TTC*

* La machine 175/235/90mm avec le logiciel de perçage sous Windows 95.

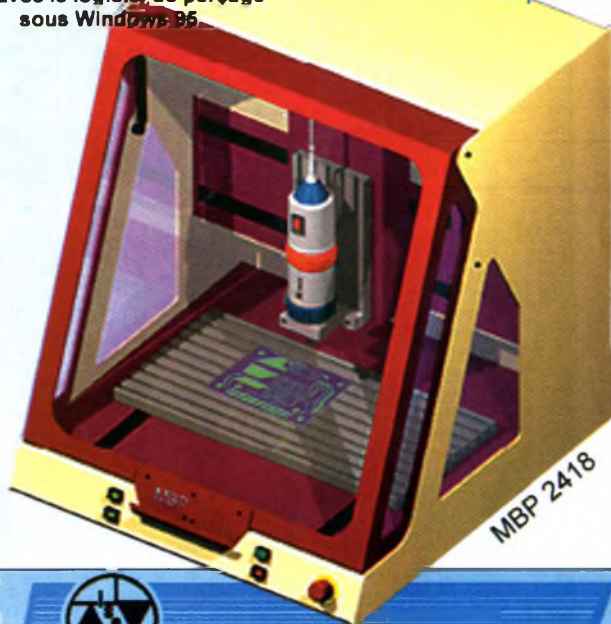
Des machines CNC pour le perçage des circuits imprimés



Installation de fluxage et de séchage à partir de : 2011,60 F TTC

Installation de brasage à partir de : 2665,30 F TTC

Support de perçage et fraisage avec broche en coffret complet 1845,20 F TTC



Au service du Circuit Imprimé



Isef-France

Hugo Isert • 52 rue Panicale • 78320 La Verrière

Professionnels et Revendeurs nous consulter !

Tel : 01 30 13 10 60 Fax : 01 34 82 64 95



Une des applications les plus concrètes de l'électronique est l'accroissement du confort chez soi, c'est à dire la domotique.

C'est dans ce cadre que nous vous proposons cet ensemble de télécommande qui associe les liaisons hertziennes aux courants porteurs acheminés par les lignes de distribution du secteur 220V, pour télécommander de son fauteuil quatre récepteurs différents.



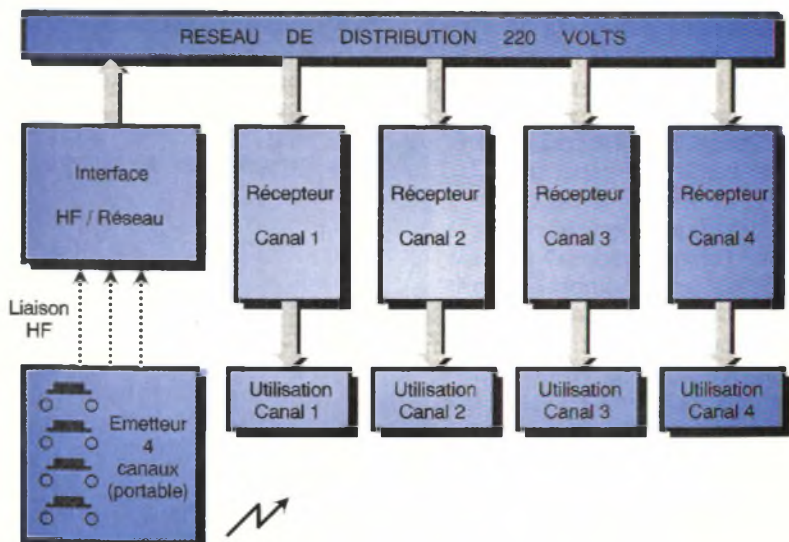
TÉLÉCOMMANDE 4 CANAUX H.F. PAR COURANTS PORTEURS

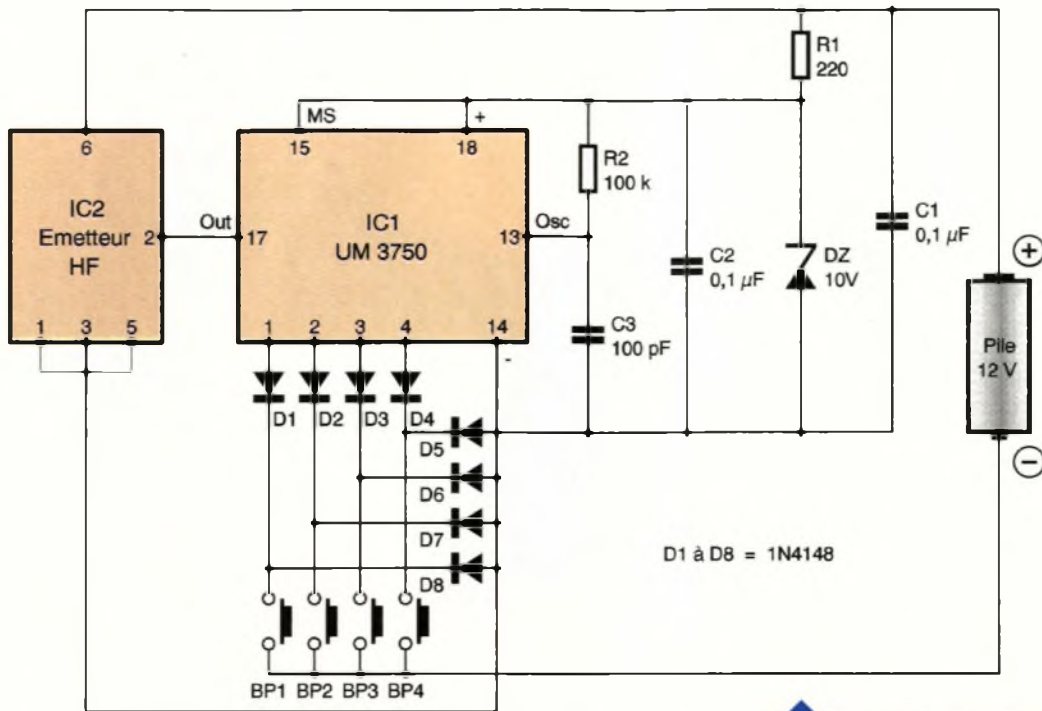
Le principe (figure 1)

A plusieurs reprises, nous avons décrit des montages de télécommande par ondes hertziennes mettant en œuvre des modules H.F. "prêts à l'emploi", émetteurs et récepteurs accordés. Malheureusement, et pour des raisons essentiellement liées à la réglementation, la puissance des émetteurs concernés reste limitée. Elle est généralement voisine du milliwatt... Il va sans dire que la portée de l'ensemble émetteur-récepteur n'est pas spectaculaire. Au delà de quelques mètres, la liaison devient de moins en moins fiable, ce qui pose problème si on désire par exemple réaliser des télécommandes de différents récepteurs situés dans une grande pièce, ou dans des pièces voisines, séparés par des parois. Pour remédier à cet état de fait, la solution que nous proposons consiste à réaliser une première liaison H.F. entre un mini-émetteur portable et un boîtier branché sur une prise de courant relativement

proche du fauteuil ou de tout autre endroit où l'on séjourne généralement. Ce boîtier est une interface qui injecte à son tour des signaux de télécommande dans les lignes de distribution 220V de la maison ou de l'appartement, par la mise en œuvre de courants porteurs. Il s'agit de signaux codés dont la porteuse est de l'ordre de la centaine de kHz, qui se superposent avec une amplitude de

quelques millivolts au potentiel alternatif de 220V/50Hz. Sur d'autres prises de courant, il suffira alors de brancher jusqu'à quatre récepteurs accordés chacun sur un canal séparé. Un récepteur donné fonctionnera alors selon un mode bistable : une sollicitation sur le bouton concerné de l'émetteur place l'émetteur final en position de marche, tandis que la sollicitation suivante en provoque





2

SCHÉMA DE L'ÉMETTEUR HF.

l'arrêt et ainsi de suite. Par exemple, avec ce dispositif, on peut télécommander de son fauteuil des récepteurs tels qu'un décodeur du poste de télévision, un ventilateur, une musique d'ambiance et différents points lumineux.

Le fonctionnement

L'émetteur (figures 2 et 6)

Alimentation

S'agissant d'un émetteur portable, la source d'énergie est bien entendu une pile de 12V miniature. C'est d'ailleurs ce potentiel de 12V qui alimente directement l'émetteur. En revanche, le circuit intégré IC₁, qui est un UM3750 ne peut fonctionner qu'à l'intérieur d'une plage s'étendant de 3 à 11V, sous peine de destruction en cas de dépassement de la limite supérieure. C'est la raison pour laquelle l'alimentation de IC₁ est fixée à 10V grâce à la présence de la diode Zéner DZ dont le courant est limité par R₁. Les capacités C₁ et C₂ assurent le découplage du circuit émetteur et de la pile d'alimentation. On notera que si aucun bouton-poussoir n'est sollicité, la pile ne fournit aucun courant. En cas d'appui sur l'un des boutons, l'alimentation générale du montage s'établit par l'intermédiaire de la diode concernée parmi les diodes D₅ à

D₈. Le fonctionnement de l'émetteur étant ponctuel, l'autonomie de ce dernier est très grande.

Codage

Le circuit intégré référencé IC₂ est un codeur à 12 bits. Il offre donc $2^{12} = 4096$ possibilités différentes. Il nous en faut simplement quatre... Le circuit dispose de 12 entrées de codage. Une entrée laissée "en l'air" prend le niveau logique 1. Pour le niveau 0, il convient de la relier à un état bas. Les entrées 1 à 4 ont été respectivement reliées aux boutons-poussoirs correspondant au canal de même rang, par l'intermédiaire des diodes D₁ à D₄. Ainsi, en appuyant par exemple sur le bouton n°3, on établit d'une part, l'alimentation via D₆ et on soumet l'entrée de programmation n°3 de IC₂ à l'état bas via D₃, d'autre part. Cela a pour résultat, au niveau de la sortie "OUT" de IC₂, l'émission de signaux B.F. de codage qui commandent l'émetteur H.F. La base de temps interne de IC₂ est pilotée par R₂ et C₃. Les signaux

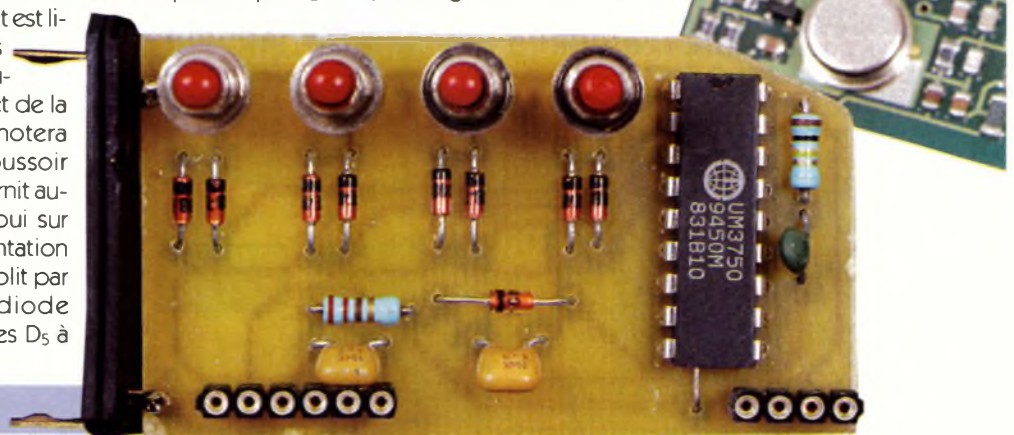
de codage se définissent par une succession répétée de 13 impulsions en basse fréquence (la première étant réservée au bit d'initialisation). Dans le cas de l'exemple de la sollicitation du bouton-poussoir n°3, on observe que la quatrième impulsion (1 + 3) se manifeste par une durée doublée par rapport aux autres, suivant le principe suivant :

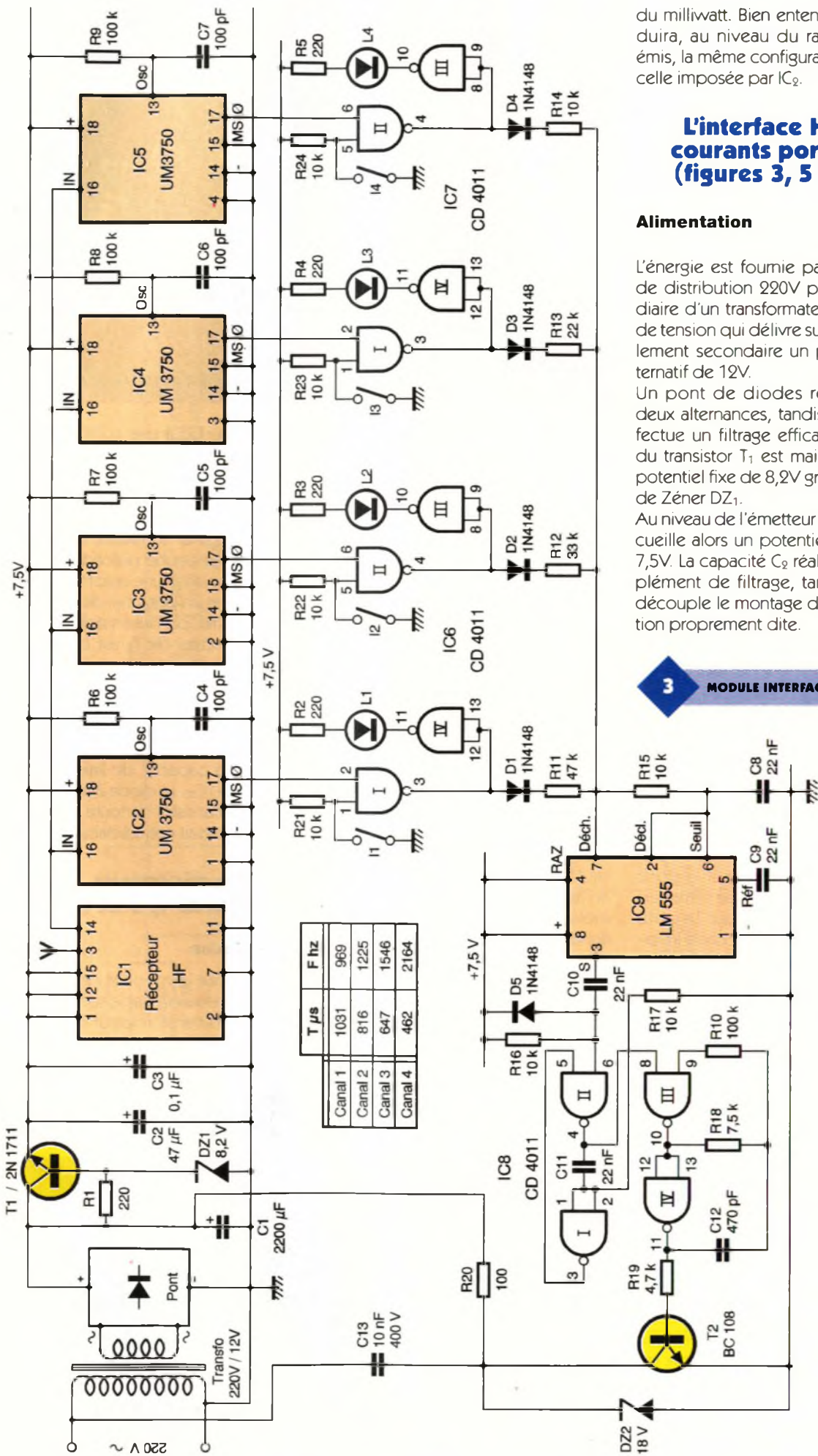
- niveau 0 : état haut 1/3 période/état bas 2/3 période
- niveau 1 : état haut 2/3 période/état bas 1/3 période

Émission

L'émetteur H.F. pré-réglé travaille sous une fréquence porteuse de 435 MHz suivant le principe du résonateur à ondes de surface. Il est équipé d'une antenne intégrée directement dans le circuit imprimé. Il émet avec une puissance d'antenne de l'ordre

PRÉSENTATION DE L'ÉMETTEUR HF.





du milliwatt. Bien entendu, il reproduira, au niveau du rayonnement émis, la même configuration B.F. que celle imposée par IC₂.

L'interface H.F. - courants porteurs (figures 3, 5 et 6)

Alimentation

L'énergie est fournie par le secteur de distribution 220V par l'intermédiaire d'un transformateur abaisseur de tension qui délivre sur son enroulement secondaire un potentiel alternatif de 12V.

Un pont de diodes redresse les deux alternances, tandis que C₁ effectue un filtrage efficace. La base du transistor T₁ est maintenue à un potentiel fixe de 8,2V grâce à la diode Zéner DZ₁.

Au niveau de l'émetteur de T₁, on recueille alors un potentiel stabilisé à 7,5V. La capacité C₂ réalise un complément de filtrage, tandis que C₃ découple le montage de l'alimentation proprement dite.

3 MODULE INTERFACE HF/SECTEUR.

Canal	T μs	F Hz
Canal 1	1031	969
Canal 2	816	1225
Canal 3	647	1546
Canal 4	462	2164

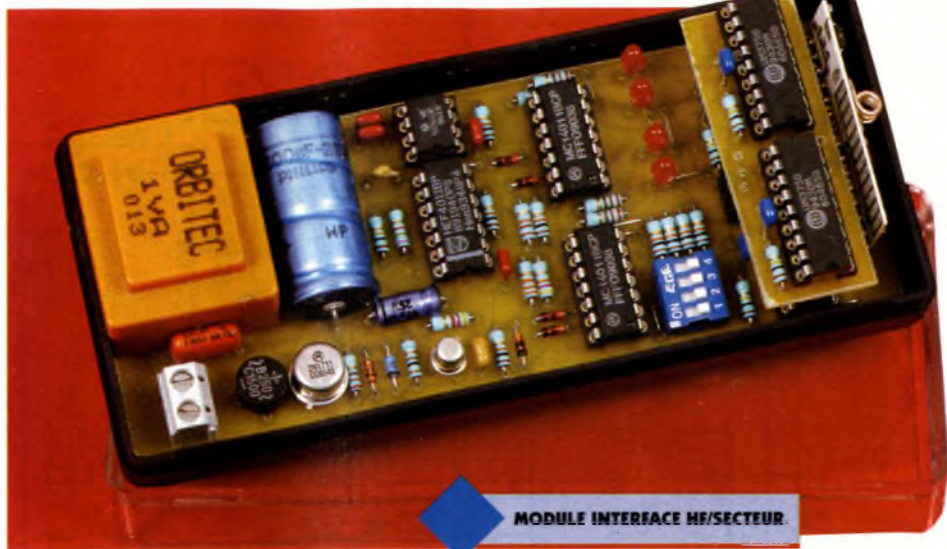
Réception H.F. et décodage

Le récepteur H.F. référencé IC₂ est accordé sur l'émetteur. Sur sa sortie 14 on relève un état haut à chaque fois qu'il se produit une émission en provenance de l'émetteur. En particulier, on observe la configuration du codage B.F. issu du codeur contenu dans l'émetteur. Ces signaux B.F. de codage sont directement acheminés sur les entrées "IN" de quatre UM3750 montés en parallèle à la nuance près que la programmation de leur codage est différent. En effet, le premier (IC₂) a son entrée de codage 1 reliée à l'état bas, pour le second c'est l'entrée 2 et ainsi de suite. Chaque circuit décodeur est piloté par le même circuit R/C que l'émetteur. A noter qu'un tel circuit intégré peut aussi bien fonctionner en codeur qu'en décodeur ; il suffit pour cela de relier l'entrée "MODE SELECT" (broche n°15) à l'état haut dans le premier cas et à l'état bas pour le second cas. Lorsqu'un circuit décodeur reconnaît un codage conforme à sa configuration de programmation, sa sortie "OUT", généralement à l'état haut en situation de veille, passe à l'état bas.

Génération du codage par courants porteurs

Les quatre sorties des circuits intégrés décodeurs sont reliées à quatre chaînes indépendantes de traitement du signal. Examinons à titre d'exemple le cas du canal 3 lorsque la sortie de IC₄ passe à l'état bas. Suite à l'inversion réalisée par la porte NAND I de IC₇, la sortie de cette dernière présente un état haut. La porte NAND IV réalise une seconde inversion ce qui a pour conséquence l'allumage de la LED rouge L₃, dont le courant est limité par R₄. A noter que l'on peut simuler manuellement le même phénomène en fermant le microswitch I₃ dont la conséquence est également la soumission de l'une des entrées de la porte NAND I de IC₇ à un état bas. Le circuit intégré IC₉ est un LM555, le célèbre "timer" bien connu de nos lecteurs. A l'état de repos, c'est à dire quand l'entrée 7 n'est soumise à aucun potentiel, on note sur la sortie 3 un état haut. En revanche, lorsque l'un des canaux évoqués précédemment est activé, on observe sur la sortie de IC₉ un créneau dont la période est fonction des composants périphériques R₁₁ à R₁₅ et C₈. En reprenant l'exemple du canal 3, la période du créneau délivré par IC₉ se détermine au moyen de la relation :

$$T = 0,7 (R_{13} + 2R_{15}) C_8$$



Ainsi, et suivant le canal sollicité, on obtient les périodes suivantes :

- Canal 1 : 1,03ms soit 970 Hz
- Canal 2 : 0,82ms soit 1225 Hz
- Canal 3 : 0,65ms soit 1546 Hz
- Canal 4 : 0,46ms soit 2164 Hz

Génération des courants porteurs

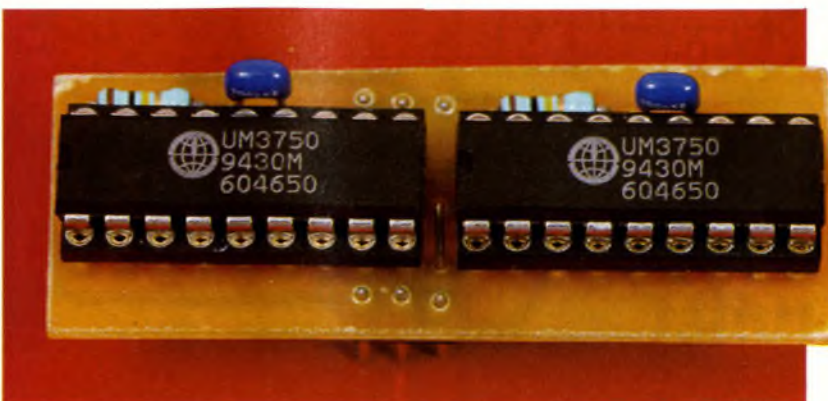
L'ensemble R₁₆/D₅/C₁₀ constitue un ensemble dérivateur qui prend en compte les fronts descendants des créneaux délivrés par IC₉. Ces derniers commandent à leur tour une bascule monostable formée par les portes NAND I et II de IC₈. Une telle bascule, pour chaque front descendant émanant de IC₉, présente sur sa sortie un état bas d'une durée fixe et déterminée par R₁₇/C₁₁. Dans le cas présent, cette durée est de l'ordre de 150 µs. Sur la sortie de la porte II on relève une suite d'états hauts de même durée. Ces états hauts sont acheminés sur l'entrée de commande d'un oscillateur astable constitué des portes NAND III et IV de IC₈. Lors de chaque soumission de l'entrée de commande 8 à un état haut, l'oscillateur devient actif et présente sur sa sortie des créneaux dont la fréquence est dépendante des valeurs de R₁₈ et de C₁₂. Dans le cas présent, cette fréquence est de 100 kHz. On ob-

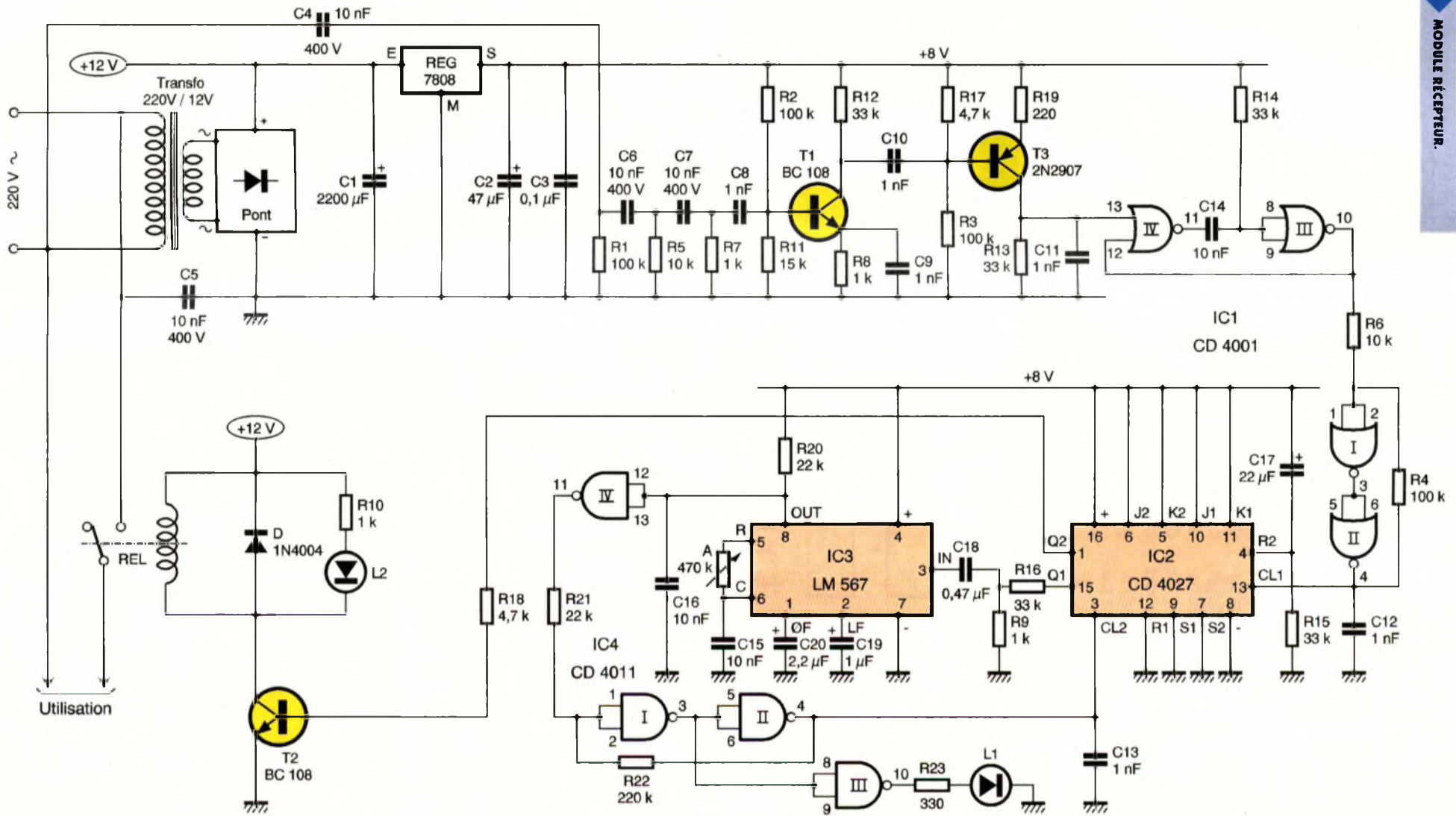
serve donc, pour une sollicitation d'un canal donné, sur la sortie de l'oscillateur, une succession d'oscillations de 100 kHz, d'une durée de 150 µs et avec une périodicité B.F. propre au canal considéré et évoquée au paragraphe précédent. Le transistor T₂ réalise une amplification en courant et en potentiel de ces signaux. En effet, par l'intermédiaire de R₂₀, le collecteur de T₂ est directement relié à la polarité positive de 12V disponible sur l'armature positive de C₁. Les signaux de 100 kHz ainsi générés sont directement injectés dans le secteur 220V par l'intermédiaire de la capacité de liaison (et d'isolement) C₁₃. La diode Zéner DZ₂ protège le transistor de toute surtension qui lui serait préjudiciable.

Le récepteur (figures 4, 5 et 6)

Alimentation

Comme pour le module interface, l'énergie est fournie par le secteur au moyen d'un transformateur et d'un redressement des deux alternances. Après filtrage réalisé par C₂, un régu-





lateur 7808 fournit sur sa sortie un potentiel stabilisé à 8V. La capacité C_2 effectue un filtrage complémentaire et C_3 est la capacité de découplage.

Réception et amplification

Les signaux de 100 kHz, c'est à dire les courants porteurs, sont acheminés vers la partie basse tension du montage par l'intermédiaire des capacités de liaison C_4 et C_5 . Ils aboutissent en définitive, après élimination du 50 Hz par un jeu de capacités (C_6 à C_8) et de résistances (R_1 , R_5 et R_7), sur la base d'un transistor T_1 dont la base est polarisée par le pont de résistances R_2/R_{11} . Ce transistor a une polarisation telle qu'en l'absence de signaux, on relève sur son collecteur un potentiel compris

entre 3 et 5V. La capacité C_9 , montée en parallèle sur R_8 , augmente le coefficient amplificateur de ce premier étage. Un second transistor T_3 constitue l'étage final d'amplification. La polarisation de T_3 est réalisée de façon à ce que le collecteur présente un potentiel nul en l'absence de signaux. La capacité C_{11} réalise une intégration de 100 kHz, si bien que l'on recueille en définitive sur le collecteur de T_3 , une succession d'impulsions positives d'une largeur de l'ordre de 150 μ s à la fréquence du canal d'émission.

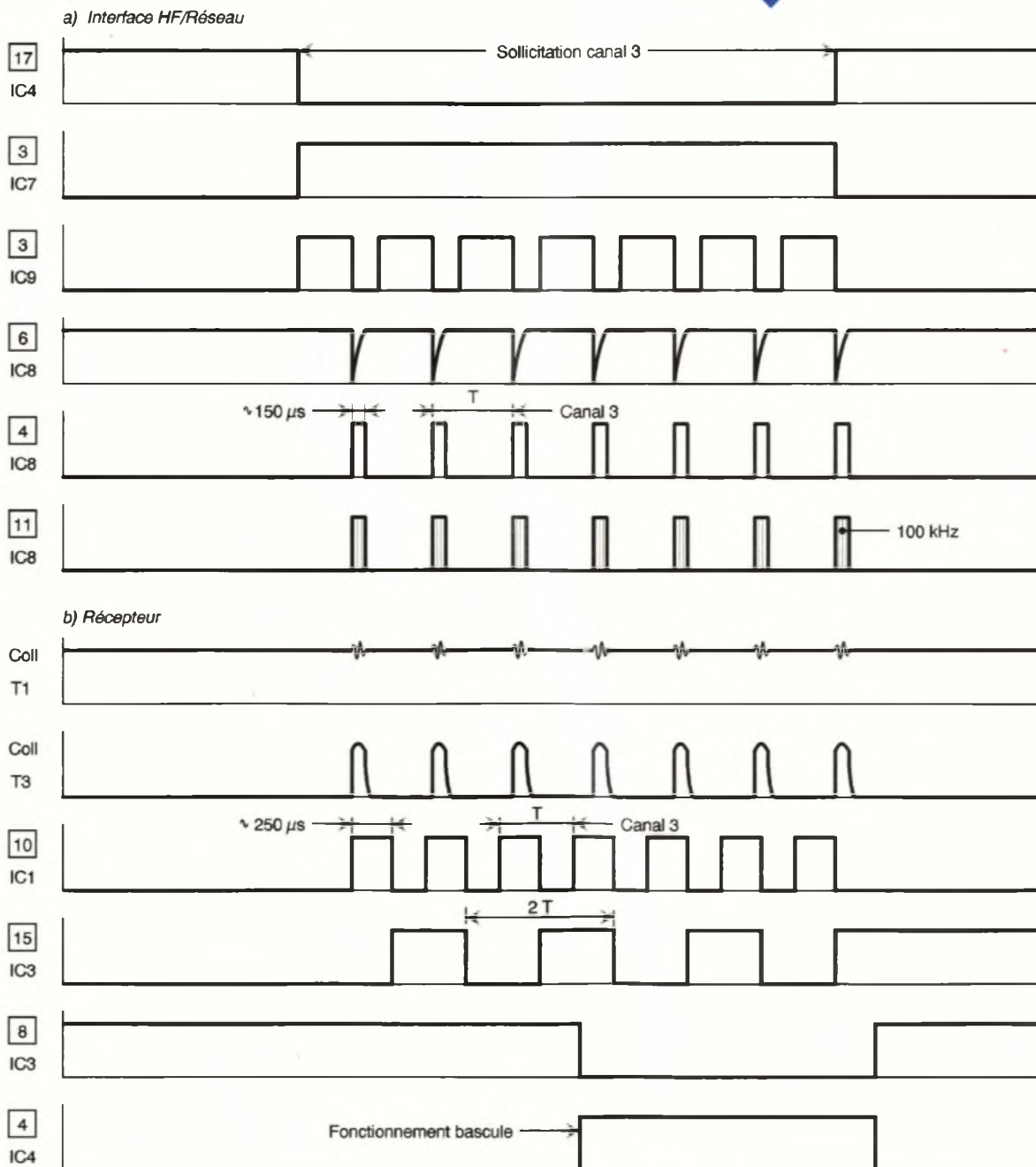
Traitement des signaux

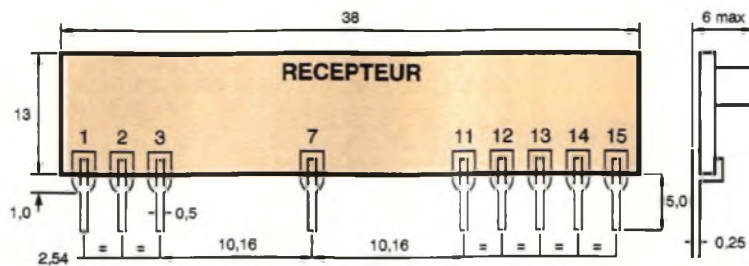
Ces impulsions positives sont ensuite acheminées sur l'entrée d'une bascule monostable formée par les portes NOR III et IV de IC_1 . Sur la sor-

tie de cette bascule, on relève, pour chaque impulsion positive d'entrée une impulsion positive dont la durée dépend des valeurs de R_{14} et de C_{14} . Dans le cas présent, cette dernière est de l'ordre de 250 μ s. Le trigger de Schmitt formé par les portes NOR I et II de IC_{11} et les résistances périphériques R_6 et R_4 , confère aux signaux des fronts ascendants et descendants bien verticaux. Ils attaquent l'entrée "CLOCK" de l'une des bascules JK contenues dans IC_2 , qui est un CD4027. Sur la sortie Q1 de IC_2 , on observe alors des créneaux de forme carrée d'une fréquence divisée par deux, par rapport au signal d'entrée. Cette division aboutit ainsi aux correspon-

5

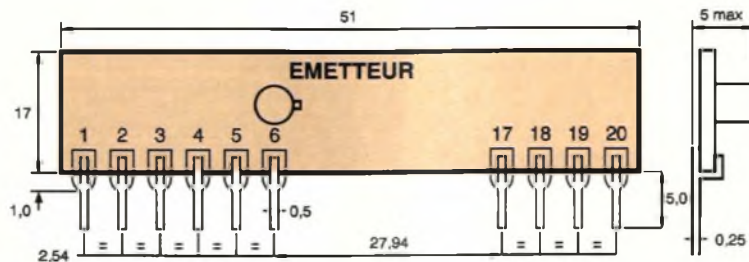
CHRONOGRAMMES.



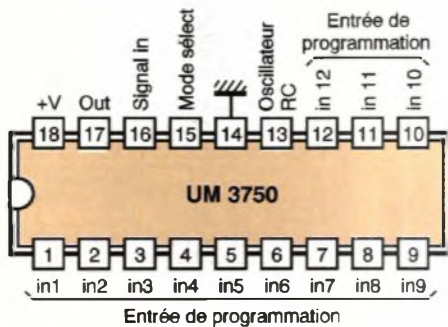


2, 7, 11 = GND	3 = RF input	14 = TTL out
1, 12, 15 = +5Vdc	13 = BF out	

Note: Les pins 12 et 15 sont reliées en interne



1, 3, 5 = GND	4, 17, 18, 19, 20 = NC
2 = TxDATA	6 = +12Vdc



Entrée de programmation

dances suivantes :

- Canal 1 : 485 Hz
- Canal 2 : 612 Hz
- Canal 3 : 773 Hz
- Canal 4 : 1082 Hz

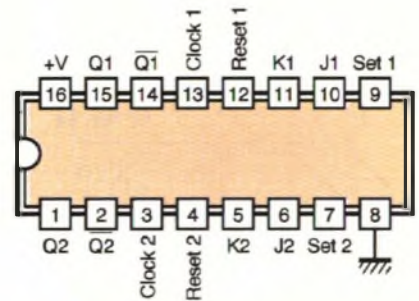
Sélectivité

Le circuit intégré référencé IC₃ est un LM567. Il s'agit d'un filtre actif passe-bande capable de détecter une fréquence pré-réglée. La fréquence de résonance F₀ dépend des valeurs de A et de C₁₅. Plus exactement, la valeur de F₀ se détermine au moyen de la relation

$$F_0 = \frac{1}{1,1 \times A \times C_{15}}$$

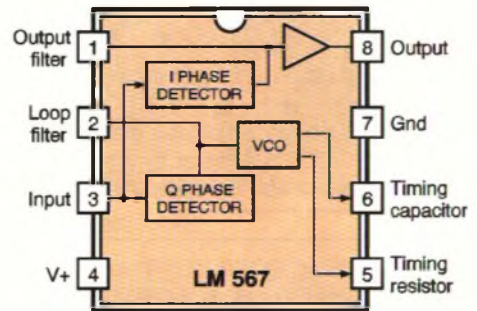
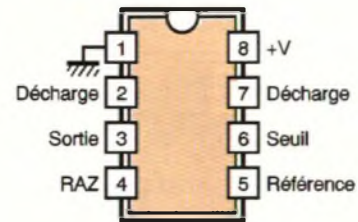
En agissant sur le curseur de l'ajustable A il est donc possible de caler le filtre IC₃ sur la valeur correspondant au canal retenu. Il est donc nécessaire de construire quatre récepteurs, chacun étant calé sur un canal de fréquence donnée. Le créneau du signal d'entrée passe auparavant par un pont diviseur R₁₆/R₉, de manière à ne prélever qu'une fraction de l'amplitude totale du signal. La transmission est réalisée par l'intermédiaire de C₁₈. Lorsque IC₃ détec-

te la bonne fréquence correspondant à un signal donné, la sortie "OUT", qui est à l'état haut dans le cas général, passe à l'état bas. Il en résulte un état haut sur la sortie de la porte NAND IV de IC₄. L'impulsion positive correspondant en fait à la durée de la sollicitation du bouton-poussoir de l'émetteur, est ensuite



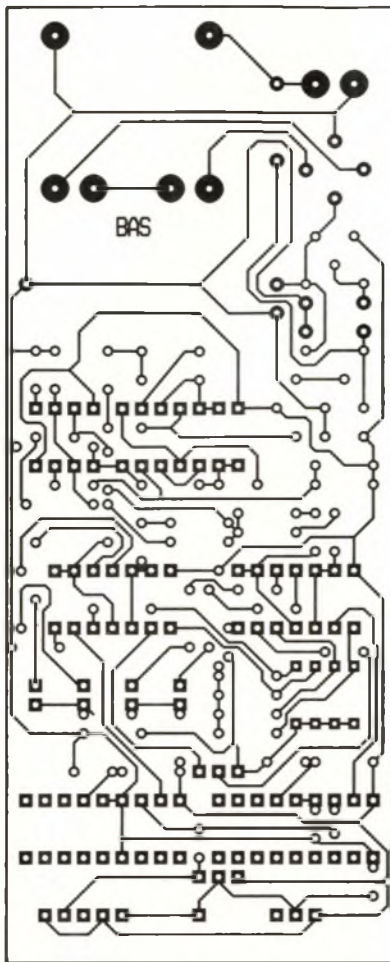
6

BROCHAGES DES ÉLÉMENTS.



MODULE RÉCEPTEUR ÉQUIPÉ D'UN FILTRE ACTIF PASSE-BANDE.





7a TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ INFÉRIEUR.

8a IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

lumage de la LED L_2 . Grâce au jeu de contacts C/T du relais, la sortie d'utilisation délivre directement un potentiel de 220V. A noter que le relais est alimenté par le potentiel de 12V disponible sur l'armature positive de C_1 . La diode D protège T_2 des effets liés à la surtension de self qui se manifestent notamment lors des coupures.

La réalisation

Circuits imprimés (figure 7)

Ils sont plusieurs. Un premier correspondant à l'émetteur, deux autres destinés au module interface (qui comporte un mini second étage) et un dernier correspondant au récepteur. Bien entendu celui-ci est à reproduire autant de fois que le besoin en récepteurs avec un maximum limité à quatre.

La configuration des pistes étant relativement serrée, il ne reste guère que deux modes de réalisation : la confection d'un typon ou la méthode photographique en prenant les modules publiés comme référence. Après gravure dans un bain de perchlore de fer, les modules sont à rincer soigneusement à l'eau tiède. Par la suite, toutes les pastilles sont à percer à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre. Certains trous seront agrandis par la suite à 1 ou 1,3 mm de diamètre suivant le diamètre des connexions des composants auxquels ils sont destinés.

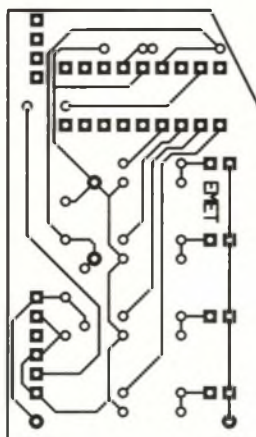
Implantation des composants (figure 8)

D'une manière générale, on implantera en premier les straps de liaison. Ensuite ce sera le tour des diodes, des résistances, des supports de circuits intégrés, pour terminer par les composants les plus volumineux. Attention à l'orientation des composants polarisés. Il en est de même en ce qui concerne la pile d'alimentation de l'émetteur. Pour le module interface, le second étage est maintenu par la mise en œuvre de connecteurs mâles et femelles, c'est à dire sans vis de fixation. Les modules émetteur et interface ne nécessitent aucun réglage. Seul le récepteur est à adapter au canal

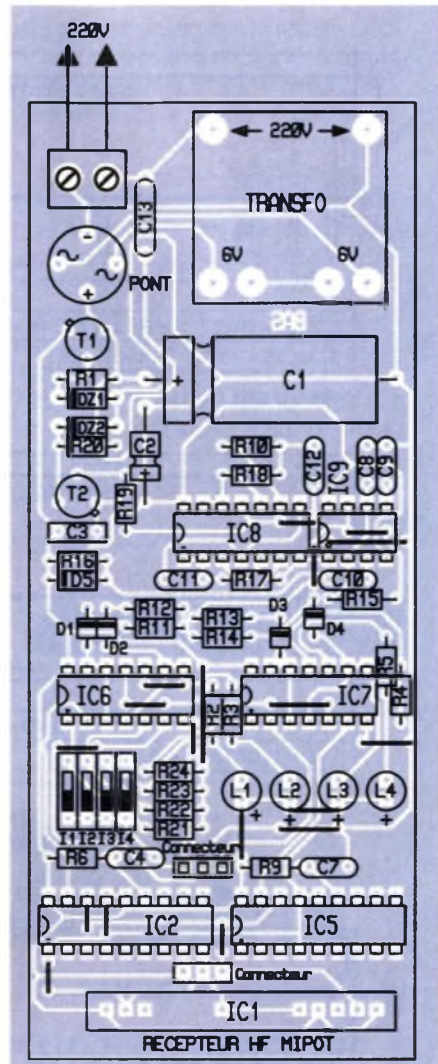
bascule JK de IC_2 , si bien qu'on relève sur la sortie Q2 de cette dernière, une alternance d'états haut et bas, au rythme des sollicitations du bouton-poussoir de l'émetteur.

Commande du relais d'utilisation

Pour chaque état haut disponible sur la sortie Q2 de IC_2 , le transistor T_2 se sature. Il comporte dans son circuit collecteur le bobinage d'un relais 1/RT qui se ferme à cette occasion. Cette fermeture est visualisée par l'al-



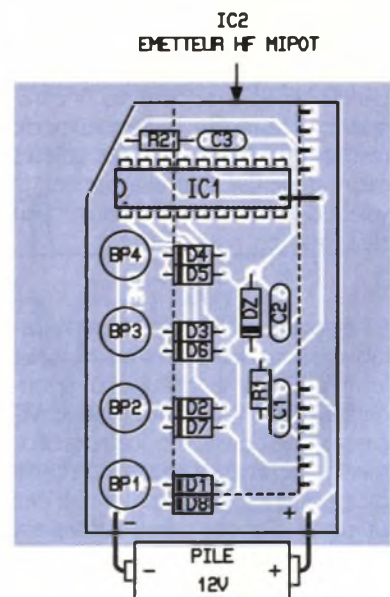
7b TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'ÉMETTEUR.



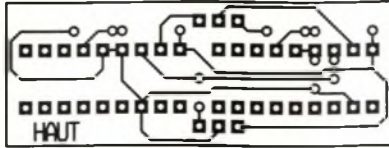
auquel il est destiné.

Mise au point

Une première série d'essais consiste à vérifier le fonctionnement de l'ensemble H.F. Pour cela, on doit vérifier l'allumage de chacune des LED L_1 à L_{14} du module interface lorsque l'on



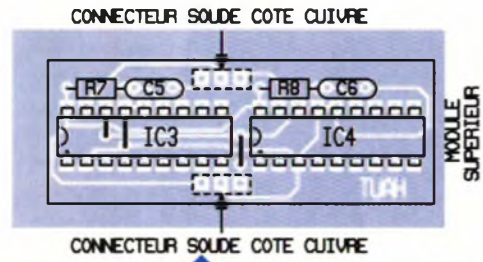
8b IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



7c TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DU MODULE SUPÉRIEUR.

appuie sur les boutons correspondants de l'émetteur. Il reste à caler un récepteur donné sur un canal donné. Pour le réglage, on peut fermer le microswitch correspondant, au niveau du module interface. Puis, on tournera lentement le curseur de l'ajustable A dans un sens ou dans l'autre pour obtenir une position stable correspondant à la fermeture du relais d'utilisation.

R. KNOERR

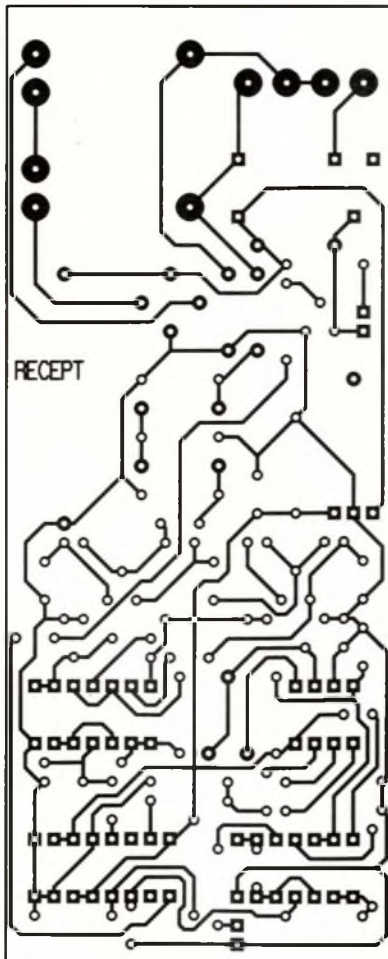


8c IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

ALIMENTATION PAR TRANSFORMATEUR ET PONT DE DIODES.

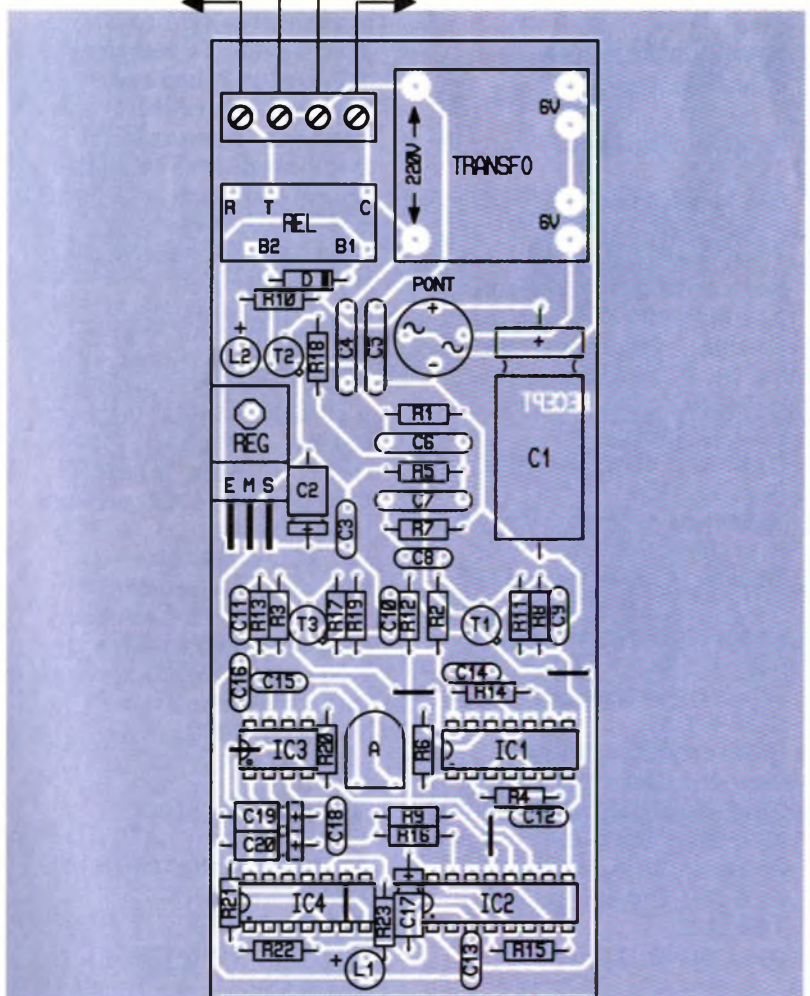


7d TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DU MODULE RÉCEPTEUR.



8d IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

220V UTILISATION 220V ENTREE



Nomenclature

Module émetteur

1 strap
R₁ : 220 Ω
(rouge, rouge, marron)
R₂ : 100 kΩ
(marron, noir, jaune)
D₁ à D₈ : Diodes-signal
1N4148
DZ : Diode Zéner
10V/0,5W
C₁, C₂ : 0,1 μF Céramique
multicouches
C₃ : 100 pF Céramique
multicouches
IC₁ : UM3750 (Encodeur-
décodeur)
IC₂ : Émetteur H.F. Mipot
433 MHz (AM -antenne
intégrée)
Barrette support 6
broches
Barrette support 4
broches
BP₁ à BP₄ : Boutons-
poussoirs à contact
travail pour circuit
imprimé
Pile 12V (longueur 30 -
Ø10)
Boîtier DIPTAL (porte-
clés/émetteur)

Boîtier interface

Module inférieur

18 straps (10
horizontaux, 8 verticaux)
R₁ à R₅ : 220 Ω
(rouge, rouge, marron)
R₆, R₉, R₁₀ : 100 kΩ
(marron, noir, jaune)
R₁₁ : 47 kΩ
(jaune, violet, orange)
R₁₂ : 33 kΩ
(orange, orange, orange)
R₁₃ : 22 kΩ
(rouge, rouge, orange)
R₁₄ à R₁₇ : 10 kΩ
(marron, noir, orange)
R₁₈ : 7,5 kΩ
(violet, vert, rouge)
R₁₉ : 4,7 kΩ
(jaune, violet, rouge)
R₂₀ : 100 Ω
(marron, noir, marron)
R₂ à R₂₄ : 4x10kΩ
(marron, noir, orange)
D₁ à D₅ : Diodes-signal
1N4148
DZ₁ : Diode Zéner

8,2V/0,5W
DZ₂ : Diode Zéner
18V/0,5W
C₁ : 2200 μF/25V
Electrolytique
C₂ : 47 μF/10V
Electrolytique
C₃ : 0,1 μF Céramique
multicouches
C₄ : 100 pF Céramique
multicouches
C₇ : 100 pF Céramique
multicouches
C₈ à C₁₁ : 22 nF Céramique
multicouches
C₁₂ : 470 pF Céramique
multicouches
C₁₃ : 10 nF/400V polyester
L₁, L₄ : LED rouges Ø3
T₁ : Transistor NPN
2N1711
T₂ : Transistor NPN BC108
Pont de diodes (0,5A)
IC₁ : Module récepteur
H.F. Mipot 433 MHz (AM
standard)
IC₂, IC₅ : UM3750
(Encodeur-décodeur)
IC₆ à IC₈ : CD4011 (4
portes NAND)
IC₉ : LM555 (Timer)
Barrette 15 broches
2 Supports 18 broches
3 Supports 14 broches
1 Support 8 broches
2 Connecteurs de 3
broches (connexions
inter-modules) femelles
Transformateur
220V/2x6V/1VA
Bornier soudable 2 plots
Microswitch (4
interrupteurs)

Module supérieur

3 straps
R₇, R₈ : 100 kΩ
(marron, noir, jaune)
C₅, C₆ : 100 pF Céramique
multicouches
IC₃, IC₄ : UM3750
(Encodeur-décodeur)
2 Supports 18 broches
2 Connecteurs mâles de
3 broches (connexions
inter-modules)
Boîtier DIPTAL
(130x57x30)

Module récepteur

5 straps (3 horizontaux,
2 verticaux)
R₁ à R₄ : 100 kΩ
(marron, noir, jaune)

R₅, R₆, R₁₁ : 10 kΩ
(marron, noir, orange)
R₇ à R₁₀ : 1 kΩ
(marron, noir, rouge)
R₁₂ à R₁₆ : 33 kΩ
(orange, orange, orange)
R₁₇, R₁₈ : 4,7 kΩ
(jaune, violet, rouge)
R₁₉ : 220 Ω
(rouge, rouge, marron)
R₂₀, R₂₁ : 22 kΩ
(rouge, rouge, orange)
R₂₂ : 220 kΩ
(rouge, rouge, jaune)
R₂₃ : 330 Ω
(orange, orange, marron)
A : Ajustable 470 kΩ
D : Diode 1N4004
L₁ : LED jaune Ø3
L₂ : LED rouge Ø3
Pont de diodes (0,5A)
REG : Régulateur 8V
(7808)
C₁ : 2200 μF/25V
Electrolytique
C₂ : 47 μF/10V
Electrolytique
C₃ : 0,1 μF Céramique
multicouches
C₄ à C₇ : 10 nF/400V
Polyester
C₈ à C₁₃ : 1 nF Céramique
multicouches
C₁₄ à C₁₆ : 10 nF
Céramique multicouches
C₁₇ : 22 μF/10V
Electrolytique
C₁₈ : 0,47 μF Céramique
multicouches
C₁₉ : 1 μF/10V
Electrolytique
C₂₀ : 2,2 μF/10V
Electrolytique
T₁, T₂ : Transistors NPN
BC108
T₃ : Transistor PNP
2N2907
IC₁ : CD4001 (4 portes
NOR)
IC₂ : CD4027 (2 bascules
JK)
IC₃ : LM567 (filtre actif)
IC₄ : CD4011 (4 portes
NAND)
1 Support 8 broches
2 Supports 14 broches
1 Support 16 broches
Bornier soudable 4 plots
Transformateur
220V/2x6V/1VA
Relais 12V/1RT
(NATIONAL)
Boîtier DIPTAL
(130x57x30)

elc



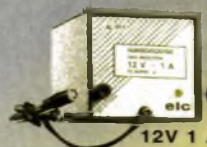
2 x 0 - 30V 2,5A ou 0 - 60V 2,5A ou 0 - 30V 5A et 5V 2,5A ou 1 - 15V 1A ... 3 600 F



3 - 12V 1A...250 F



+15V 400mA...290 F



12V 1 A...250 F



12V 2 A...330 F



0 - 30V 10A...2 750 F



0 - 30V 5A...2 100 F



1 à 30V 0 à 2A et chargeur de batterie ...950 F



1 à 15V 0 à 3A et chargeur de batterie ...920 F



6 ou 12V 5A en continu et alternatif...800 F



1 - 15V 4A...600 F



1,5 - 30V 5A...990 F



12V 20A...1 230 F
24V 10A...1 190 F



12V 10A...750 F
24V 5A...740 F

la qualité au sommet

SAVOIR-FAIRE EFFICACITÉ PERFORMANCE

μF
KHz
MHz

NOUVEAU



COMPTEUR UNIVERSEL
2,4 GHz 2 900 F TTC

Prix TTC

Boîtes à décades 1%



1Ω à 11,111 110 MΩ ...1 150 F



1Ω à 1,111 110 MΩ ...1 050 F



1Ω à 111,110 KΩ ...920 F



1Ω à 11,110 KΩ ...780 F

Cordons, Pinces, Sondes, Transformateurs, Shunts...



3 1/2 digits configurable ...315 à 325 F



0,02Hz - 2MHz...3 200 F



1Hz - 200KHz - 8Dig...1 700 F



PAL SECAM CANAUX SYNTH...11 850 F

Je souhaite recevoir une documentation sur :

Nom
Adresse

Ville

elc Service 101 59, Avenue des Romains
74000 ANNECY ☎ 04.50.57.30.46 - FAX 04.50.57.45.19

FRANÇOIS BAUDOIS Création Graphique



CONVERTISSEUR RS232/RS422

Si la norme RS232 est assurément la plus répandue en ce qui concerne les liaisons séries asynchrones, il existe cependant de nombreux équipements qui nécessitent une adaptation en boucle de courant. C'est le cas de certains modems ou certains terminaux Télétype, d'où l'utilité de ce convertisseur.

Schéma

Le schéma de notre montage est reproduit en **figure 1**. Le schéma retenu est relativement simple grâce à l'utilisation des DRIVERS de ligne appropriés (75188, 75189, MC3487 et MC3486). Il suffit de mettre un récepteur du type RS232 en vis-à-vis avec un émetteur de type RS422 et vice versa.

Que dire de plus? Simplement que la connectique retenue pour ce montage est la plus courante possible, d'où le connecteur Sub-D 9 points du côté RS232 et les borniers à vis du côté RS422.

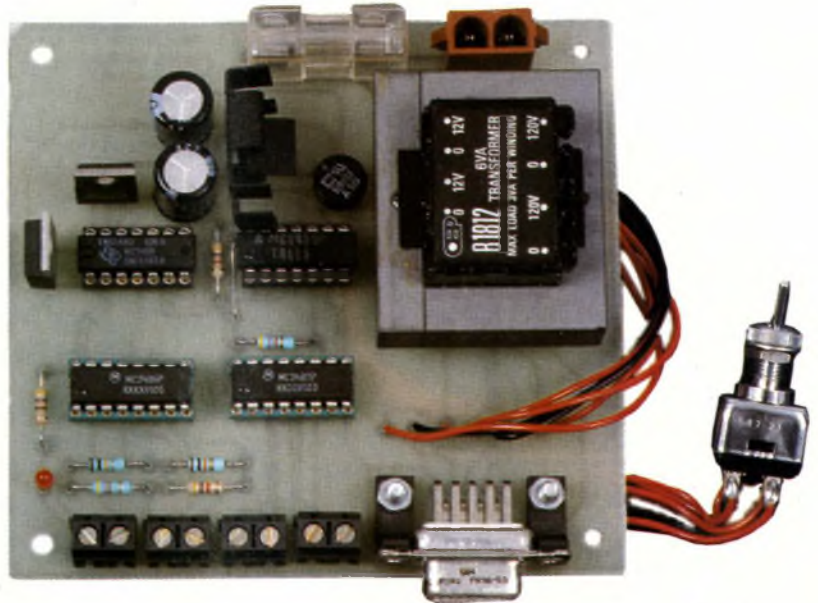
Notez que les signaux sont appariés et polarisés du côté RS422. Il conviendra de bien identifier le côté + au moment de raccorder les équipements. Il n'y a aucun risque à inverser les signaux + et -, si ce n'est que dans ce cas de figure le dialogue sera impossible entre les équipements. L'interrupteur SW₁ permet de s'affranchir des problèmes de contrôle de flux rencontrés du côté de la liaison RS232, lorsque l'équipement RS422 n'en est pas pourvu. L'interrupteur SW₁ permet alors de boucler les signaux DTR, DSD et DCD du côté du P.C., ce qui autorise l'UART de ce dernier à émettre en permanence. Le contrôle de flux est alors obtenu par l'utilisation d'un protocole approprié (XON/XOFF, ou encore ACK/NACK). La plupart des équipements disposant d'une sortie RS422 utilisent ces protocoles à défaut de

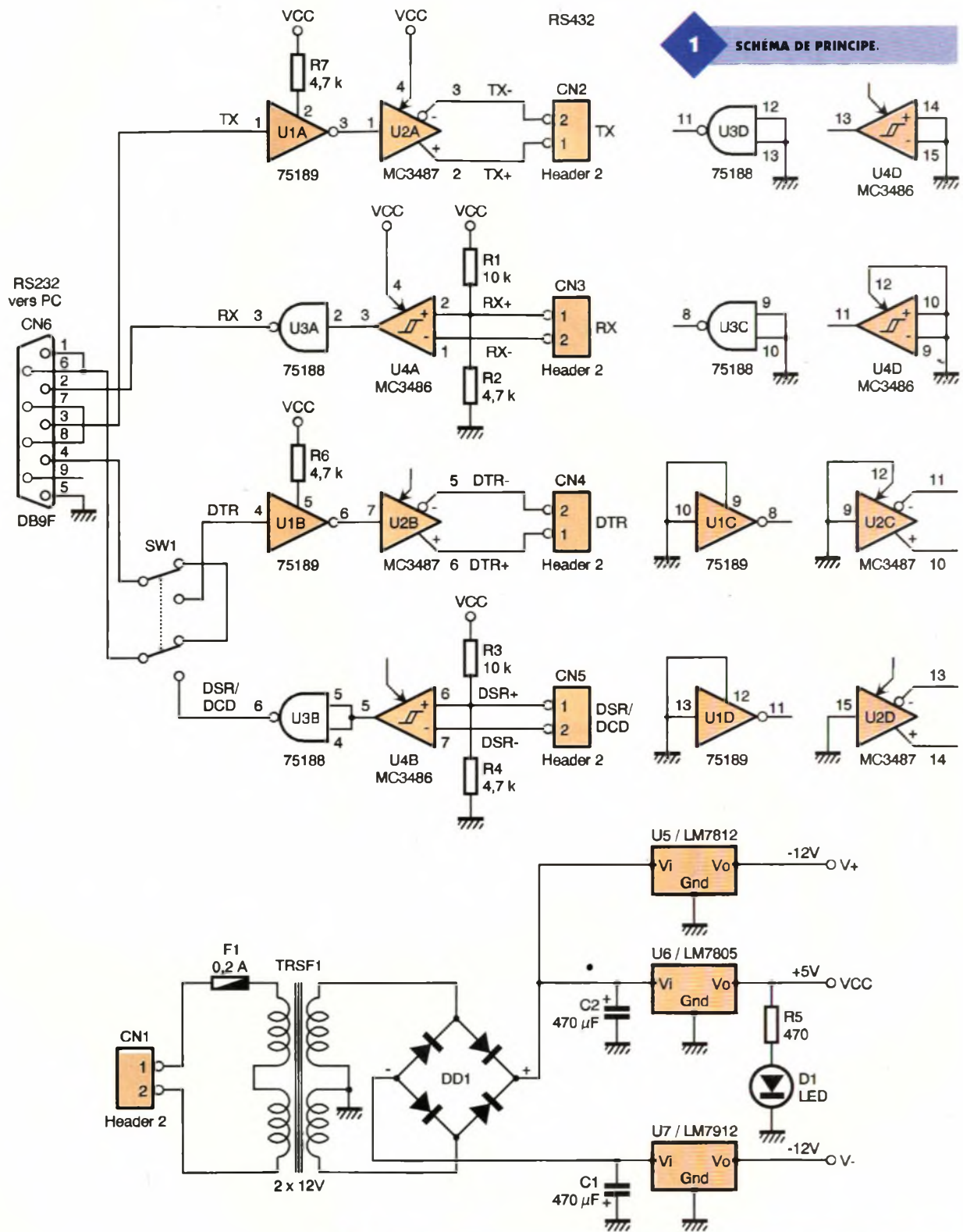
proposer un contrôle de flux matériel. L'alimentation du montage est symétrique pour pouvoir traiter correctement les signaux issus de la liaison RS232. Il est fait appel à un schéma classique avec de simples régulateurs LM7805, LM7812 et LM7912. Notez que pour obtenir les tensions +12V et -12V il est nécessaire de faire appel à un transformateur de 2x12V. Cela impose une tension d'environ 20V en amont des régulateurs, ce qui entraîne une dissipation un peu élevée pour U₆. Ce dernier se verra donc impérativement coiffé d'un petit dissipateur thermique. Par contre si vous choisissez un transformateur de 2x9V, même si le courant consommé n'est pas très important, on dispose seulement de 12,7V crêtes à crêtes en amont du pont de diodes (9V x √2). La tension continue aux bornes des condensateurs C₁ et C₂ stagne alors à environ 11,7V ce qui est loin d'être suffisant pour assurer un bon fonctionnement des régulateurs U₇ et U₅. Dans ce cas, il est possible de les remplacer par des régulateurs de 9V, la plupart des systèmes informatiques sachant se contenter de ±9V sur les lignes du port RS232.

Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en **figure 2**. La vue d'implantation associée est reproduite en **figu-**

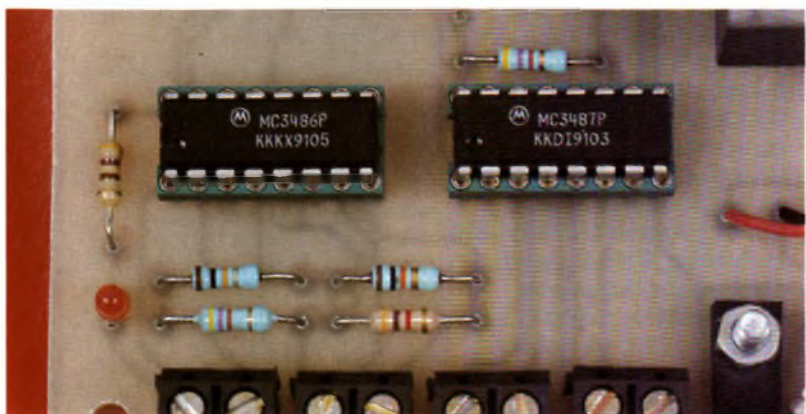
re 3. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne DD₁, les régulateurs et les borniers à vis il faudra percer les pastilles avec un foret de 1mm de diamètre. Enfin, en ce qui concerne le porte fusible, CN₁ et le transformateur, il faudra percer les pastilles avec un foret de 1,5mm de diamètre. Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement le transformateur et le porte fusible. Le connecteur CN₁ peut être éliminé si vous décidez de souder les fils directement sur le circuit imprimé. Sinon il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs, des circuits intégrés et des régulateurs. N'oubliez pas l'unique strap du circuit (voir la figure 3). Etant donné la proximité du strap avec le circuit U₁, il sera préférable de l'implanter en premier. Pour raccorder SW₁ au circuit imprimé, vous pourrez vous aider de la **figure 4**. Veillez bien à choisir un connecteur femelle pour CN₆. Car un modèle mâle s'implante aussi sur le circuit imprimé, mais les points de connexions se retrouvent inversés par symétrie par rapport à l'axe vertical. Dans ce cas, il n'y a aucune chance pour que votre montage dialogue avec votre P.C., à





moins de fabriquer un câble spécial pour rétablir l'ordre voulu. En ce qui concerne le câble nécessaire pour relier notre montage à un PC de type AT, il vous suffira de fabriquer un câble équipé d'un connecteur Sub-D9 mâle d'un côté et d'un connecteur Sub-D9 femelle de l'autre côté (liaison fil à fil de la broche 1 à la broche 9). L'utilisation des connecteurs à sertir est plus pratique, mais les liaisons

CIRCUITS INTÉGRÉS SPÉCIAUX.



nécessaires étant peu nombreuses, vous pourrez utiliser des connecteurs à souder. Enfin ajoutons que le connecteur CN₆ sera immobilisé par deux boulons montés dans les passages prévus à cet effet, pour éviter les dégâts, lors des manipulations. Rappelons que le régulateur U₆ sera coiffé d'un petit dissipateur thermique pour éviter d'atteindre une température de jonction trop élevée (surtout avec un transformateur 2x12V). Pour les autres régulateurs ce n'est pas nécessaire.

P.MORIN

Nomenclature

CN₁: Embase Mate N-lock série HE15, 2 contacts, sorties droites à souder sur circuit imprimé (par exemple référence AMP 350786-1)

CN₂ à CN₅: Borniers à vis, 2 contacts, bas profil

CN₆: Connecteur Sub-D, 9 points, femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (par exemple réf. HARTING 09 66 112 7601)

C₁, C₂: 470 μ F/25V, sorties radiales

DD₁: Pont de diodes RB151 ou équivalent (100V/1A)

D₁: Diode LED rouge 3mm

F₁: Fusible 0,2A dimensions 5x20mm + porte fusible à souder sur circuit imprimé.

R₁, R₃: 10 k Ω 1/4W 5% (Marron, Noir, Orange)

R₂, R₄, R₆, R₇: 4,7 k Ω 1/4W 5% (Jaune, Violet, Rouge)

R₅: 470 Ω 1/4W 5%

(Jaune, Violet, Marron)

SW₁: Double Interrupteur à deux positions

TRSF₁: Transformateur 220/2x12V, 6VA, à souder sur circuit imprimé, par exemple référence OEP B1812

U₁: SN75189

U₂: MC3487

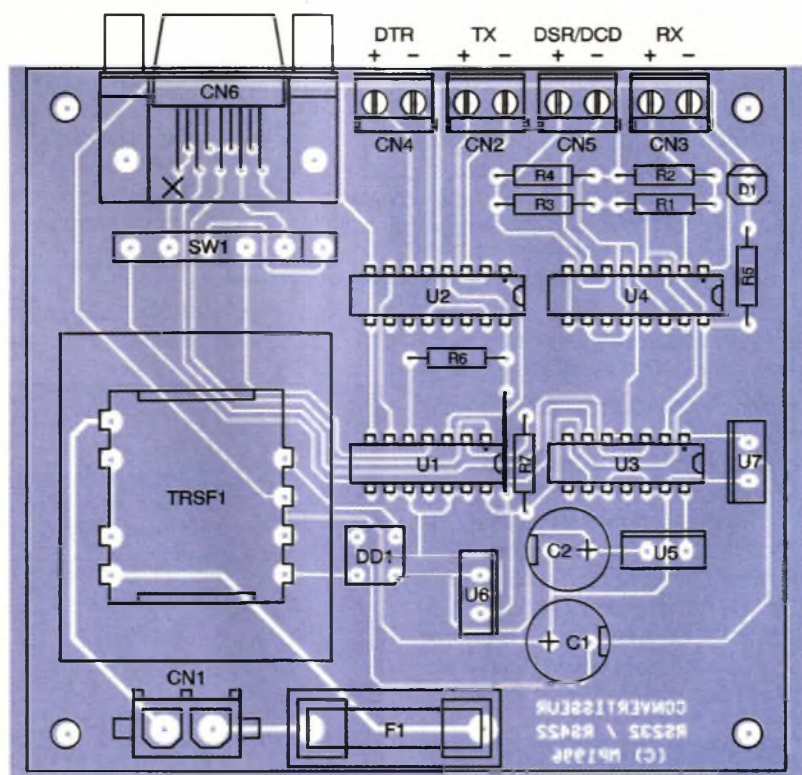
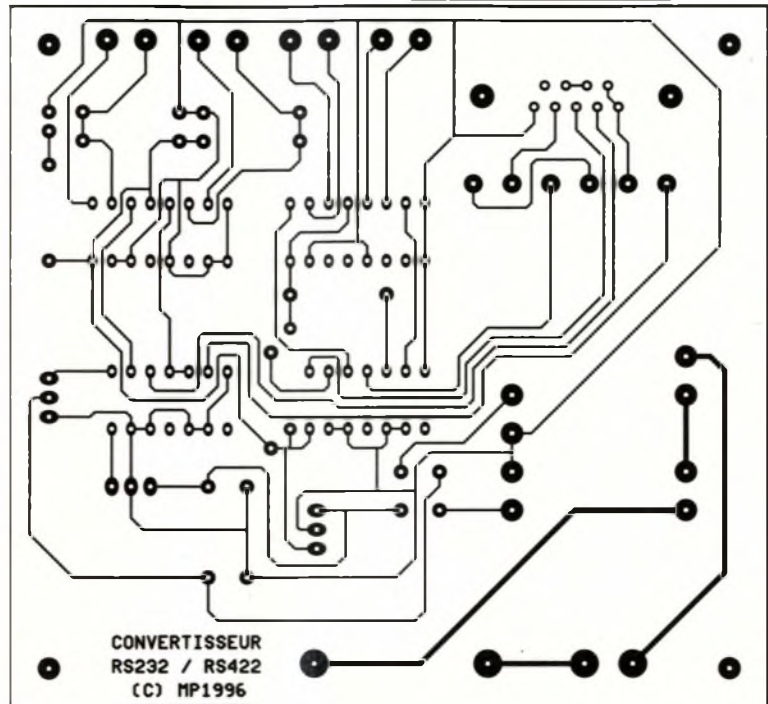
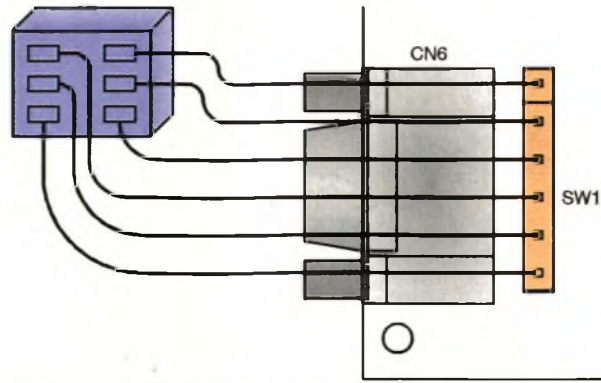
U₃: SN75188

U₄: MC3486

U₅: Régulateur LM7812 (12V) en boîtier TO220

U₆: Régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220 + petit dissipateur thermique.

U₇: Régulateur négatif LM7912 (-12V) en boîtier TO220



DÉCOUVREZ LE MONDE DE L'INNOVATION ÉLECTRONIQUE



RECEVEZ, LE CATALOGUE DE L'ÉLECTRONIQUE 97

PLUS DE 600 PAGES ! PLUS DE 15 000 RÉFÉRENCES



99^F

Loupe lumineuse articulée FX-509

Longueur : 85 cm. Lentille : Ø 10,5 cm, puissance focale : 3 dioptries. Ampoule 220 volts, 60 watts (non fournie Code 7122 232-19)

Code : 7216 031-19 99,00^F

Ampoule sphérique claire 220V/60W/E27

Code : 7122 232-19 9,90^F

Pince ampèremétrique FX 1000

Affichage : 3 digits 1/2 LCD de 12,7 mm, résolution 2000 points. Fréquence d'analyse de prise de mesure : 3 mesures par seconde. Impédance d'entrée : 9 MΩ. VDC : 1000 V - VAC : 750 V, intensité en 2 calibres de 200 A et 1000 A. Ouverture de la pince 50 mm maxi. Gamme de résistances : en 2 calibres de 200 ohms à 20 K ohms. Test de continuité. Boîtier en ABS antichocs. Dim : 230 x 70 x 38 mm, poids 310 gr. Livré avec cordons, notice et sacoche. Alimentation par 1 pile 9 volts pression (non fournie). Garantie 1 an constructeur.

Code : 7462 565-19 299,00^F

299^F



1899^F

Ampli "PA-940"

2 x 150 W RMS / 4 Ω, 2 x 100 W RMS / 8 Ω, bande passante 10-30000 Hz, taux de distorsion : 0,008 % pour une pleine puissance, sensibilité d'entrée 0,775 V / 50 kΩ. Entrées XLR et RCA, sorties XLR et douilles bananes. Dim : (l x H x P) : 480 x 140 x 235 mm.

Code : 7439 521-19

1899,00^F

Calculatrice avec mémo vocal

Extra plate, affichage 8 digits, fonctions courantes, mémo vocal de 20 secondes avec micro et haut parleur intégré permet d'enregistrer des petits mémos, numéros de téléphone. Alimentation piles (fournies)

Code : 7479 107-19 159,00^F

159^F



24^{F90}

Mécanisme d'horloge à quartz

Livré complet avec un jeu d'aiguilles. Axe d'environ 10 mm de long. Alim. pile R6 (non fournie) - Dim : 57 x 15 x 57 mm - Filetage du montage de l'axe : 5,5 mm.

Code : 0199 010-19 24,90^F



899^F



Ferrari 643

Vous pouvez vous aussi connaître le frisson de la compétition automobile, mais en échelle 1/14ème !!! Long d'une trentaine de centimètre ce mobile électrique est à la fois hyper réaliste et surpuissant. Inclus dans le prix :

la radiocommande 2 voies et le variateur de vitesse électronique !!! (Nécessite 4 piles alcalines type R6 non fournies)

Code : 7278 966-19

899,00^F

CONRAD ELECTRONIC S.A. au capital de 400.000F
RCS Lille 89 8 498 - Création Studio Conrad France



GRATUIT*

POUR VOUS, UN ABONNEMENT GRATUIT* AUX CATALOGUES CONRAD !

- Confort maison • Modélisme • Informatique
- Télécommunication • Librairie technique
- Composants • Audio • Auto/Vélo • Mesure ...

UN CHOIX FABULEUX, DES PRIX EXTRAORDINAIRES !

Désignation articles	Code	Prix unitaire	Qté	PRIX
Mécanisme d'horloge	0199 010-19	24,90 ^F		
Loupe lumineuse FX509	7216 031-19	99 ^F		
Ampoule sphérique 220V/E27	7122 232-19	9,90 ^F		
Calculatrice memo	7479 107-19	159 ^F		
Pince ampèremétrique FX1000	7462 565-19	299 ^F		
Ferrari 643	7278 966-19	899 ^F		
Ampli PA 940	7439 521-19	1899 ^F		

ABONNEMENT D'UN AN AUX CATALOGUES CONRAD * GRATUIT

Je ne commande pas, je recevrai le CATALOGUE CONRAD 97, pour 29,00^F seulement remboursés dès la première commande.

Frais de port et d'emballage + 35,00^F

Supplément livraison 24 Heures + 44,00^F

A partir de 1500^F d'achats (hors 24H) frais de port et d'emballage GRATUIT

MONTANT TOTAL DE MA COMMANDE

BON DE COMMANDE

À retourner à Conrad Electronic - VEPEX 5000 - 59861 Lille cedex 9
Tél : 03 20 12 88 88 - Fax : 03 20 12 88 99 - Minitel : 3615 CONRAD Code EP

CHOISISSEZ VOTRE FORMULE DE PAIEMENT

Règlement par chèque bancaire à l'ordre de Conrad Electronic

Règlement par carte bancaire

Cachet de l'établissement ou société

Nous acceptons les bons de commandes d'établissements scolaires et d'administrations

Signature : _____

Date d'expiration

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____

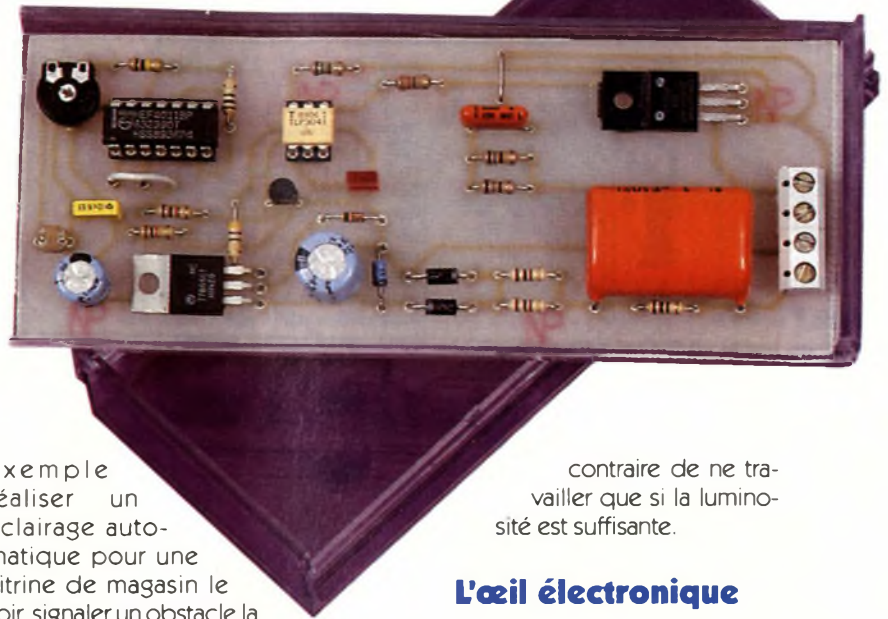
Tél : _____

OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31 JUILLET 1997



UNE COMMANDE CRÉPUSCULAIRE

Cette réalisation se chargera automatiquement au fil des saisons de mettre en service ou d'interrompre l'alimentation d'un appareil électrique quelconque, et ce dès l'aube ou au crépuscule. Elle fait appel à une poignée de composants ordinaires et assure la mise sous tension de la charge d'une manière totalement statique en faisant appel à un ensemble triac + coupleur optique.



exemple réaliser un éclairage automatique pour une vitrine de magasin le soir, signaler un obstacle la nuit, mettre en valeur un projecteur un coin de votre jardin ou encore gérer l'éclairage d'un aquarium tropical. On pense également à la dissuasion le soir en tant que dispositif de protection antivol. De nombreuses autres applications sont possibles, puisque le module proposé dispose d'une inversion du signal de commande qui permet au

contraire de ne travailler que si la luminosité est suffisante.

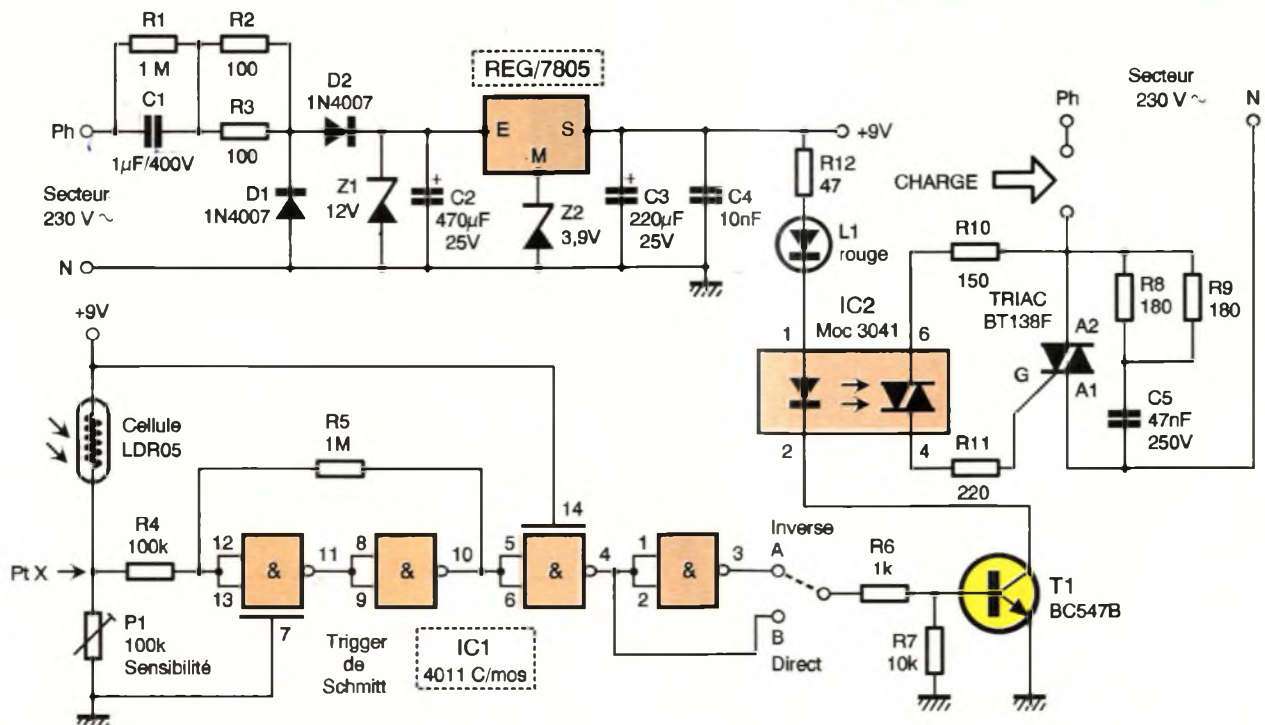
L'œil électronique

Nous avons retenu l'utilisation d'une cellule photorésistante ordinaire, (notée LDR = Light Dépendant Resistor en anglais), en raison de sa disponibilité, de son faible prix et de sa

Principe du montage

Il s'agit tout simplement de provoquer la commande d'un appareil électrique relié au secteur (éclairage, chauffage, signalisation, etc) par l'intermédiaire d'un organe sensible à la luminosité ambiante. On pourra par

1 SCHÉMA DE PRINCIPE.

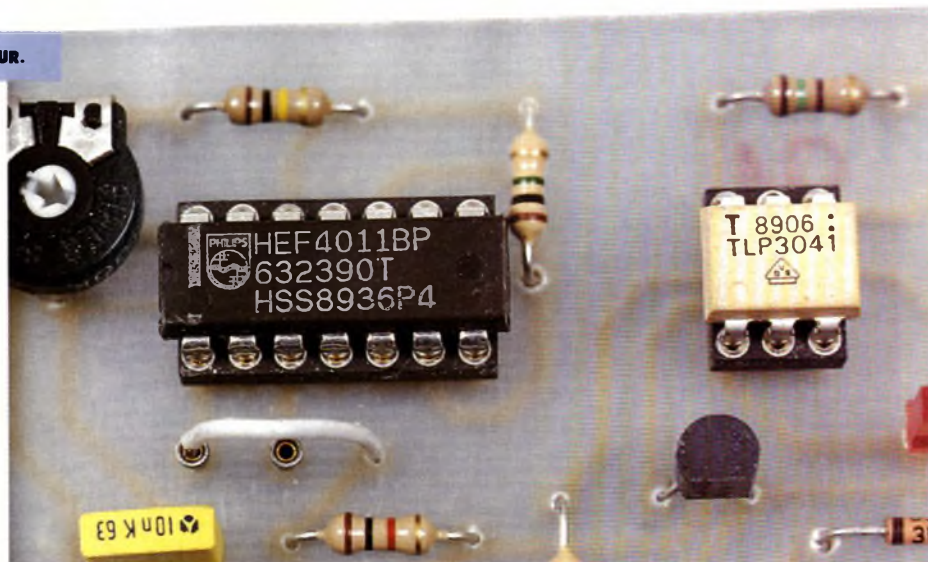


mise en œuvre facile malgré un temps de réaction moyen. Ce composant possède une face sensible dont la résistance propre en pleine lumière est relativement faible, c'est à dire de l'ordre d'une centaine d' Ω seulement.

Dans l'obscurité en revanche, cette LDR voit sa résistance s'élever à plusieurs centaines de $k\Omega$, voire même $M\Omega$. Il suffit dès lors de prévoir un pont diviseur formé de la cellule de mesure et d'un potentiomètre ajustable destiné à modifier la sensibilité de l'ensemble. L'adjonction d'un dispositif "trigger de Schmitt" améliore le basculement franc et net de l'étage de mesure de la lumière.

L'alimentation électrique

(voir schéma électronique **figure 1**) Nous nous sommes volontiers passés du traditionnel transformateur abaisseur, lourd et encombrant, pour alimenter notre maquette directement à partir du secteur EDF. Si le schéma proposé est simple et pratique, il ne faudra toutefois pas perdre de vue qu'il est également dangereux, car relié par un fil en ligne directe avec le secteur. Ce circuit ne disposant d'aucun isolement galvanique, il représente un danger pour l'utilisateur inattentif ou imprudent ! Le condensateur C_1 fera office de "résistance chutrice", car il oppose une certaine résistance au passage du secteur alternatif sous lequel il est branché. Mais il n'y a aucune dissipation de chaleur en rai-



son du déphasage de 90° entre tension et courant. Cette impédance ou capacitance s'énonce de la manière suivante :

$Z_c = 1/2 \pi f \cdot C$ avec :

- f = fréquence en hertz
- C = capacité en farads
- Z_c = impédance en ohms

Le produit $2 \pi f$ représente la pulsation et se note souvent ω . A noter encore qu'il est impératif de choisir pour le condensateur C_1 une tension d'isolement minimale de 400V (630V si possible), pour éviter tout risque de claquage ou vieillissement intempestif. La résistance R_1 se charge de "vider" le condensateur C_1 dès la mise hors tension, et évitera sans doute une décharge désagréable à l'utilisateur trop pressé de toucher les composants après la mise en veille de la maquette.

Le redressement est assuré par les diodes D_1 et D_2 , la stabilisation à 12V par la diode zener Z_1 et le filtrage par l'élément chimique C . Pour finalement disposer d'une tension stable d'environ 9V, propre à alimenter le reste du montage, il a été fait appel au régulateur 7805, secondé par la diode zener Z_2 qui rehausse le niveau 0V de la masse de quelques 3,9V.

Le circuit de détection

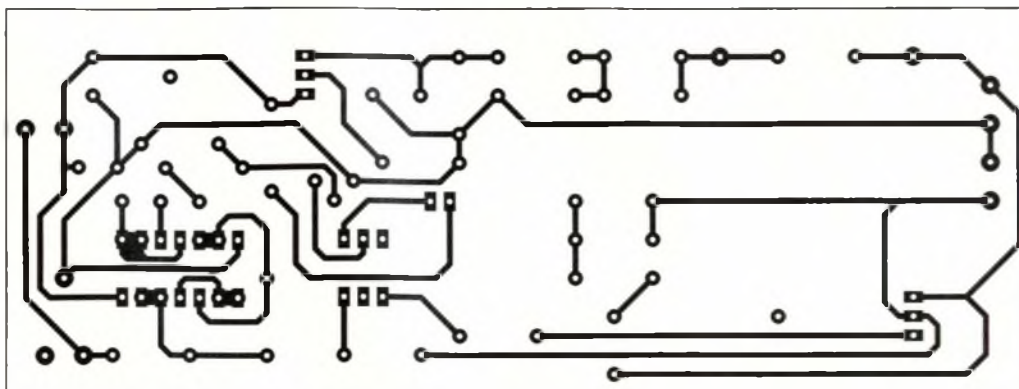
La cellule photosensible, un modèle miniature LDR05 forme avec l'ajustable P_1 un pont diviseur variable. Au point médian noté X , la tension résultante est appliquée sur la résistance R_4 , entrée d'un classique étage trigger de Schmitt, formé autour de 2 portes NAND.

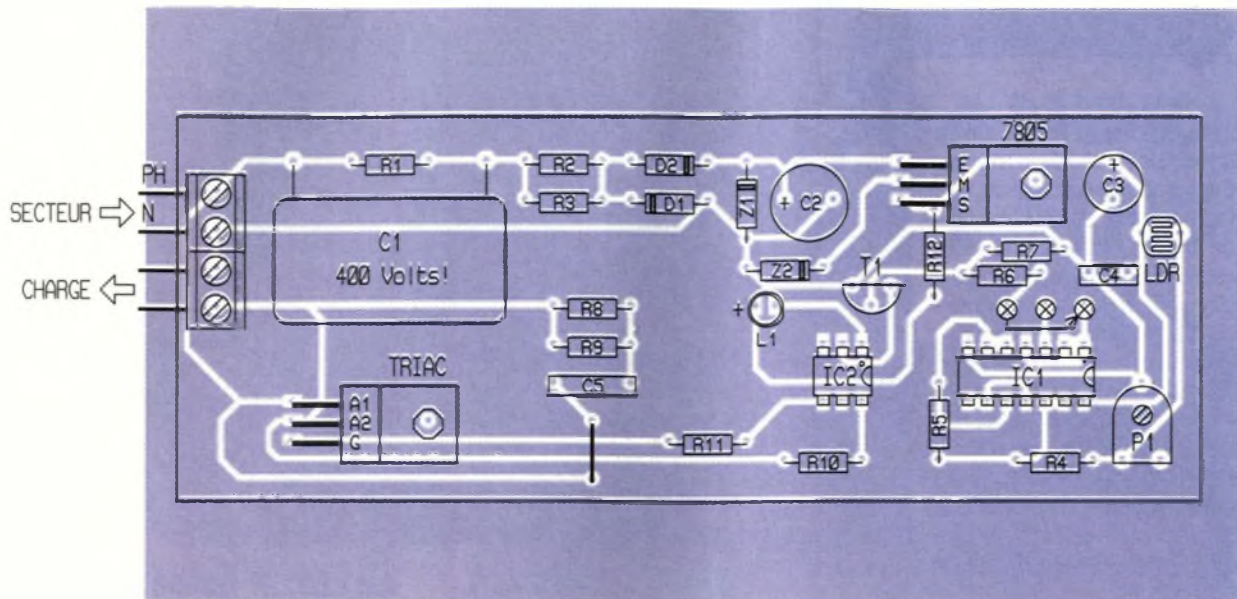
Dans l'obscurité, la cellule LDR présente donc une forte résistance et le point X de ce fait délivre un niveau de tension plutôt proche de la masse. La sortie du trigger également se trouve au niveau bas. La troisième porte NAND, montée en simple inverseur, alimente le point B = direct et produit un niveau haut dans ces conditions, qu'il est facile d'exploiter plus loin par l'intermédiaire du transistor T_1 .

En pleine lumière par contre, la cellule LDR offre une très faible résistance et un niveau haut est donc appliqué sur l'entrée du trigger. Ainsi le point B sera au niveau bas et ne commandera pas l'étage de sortie.

L'étage de puissance

Selon que le petit strap sera positionné sur le picot A ou le picot B, on





disposera d'une commande directe ou inverse. Dans le circuit de collecteur du transistor T_1 , on trouve la LED d'émission d'un opto-coupleur un peu particulier, puis une autre diode LED et enfin la résistance R_{12} chargée de limiter la consommation de toute cette ligne. Le coupleur optique est en fait un étage opto-triac, avec détection du passage par zéro de l'onde secteur.

De cette manière la génération de parasites à la commutation du triac est réduite à sa valeur minimale. Il suffit de piloter le triac isolé BT138F sur sa gâchette à partir des bornes 4 et 6 du circuit IC_2 , qui porte la référence MOC 3041.

La charge sera mise sous tension d'une manière totalement électronique, donc silencieuse, grâce aux broches A1 et A2 du triac de sortie, qu'il faudra sans doute munir d'un dissipateur au-delà d'une puissance

commandée de 500W. Les composants R_8 , R_9 et C_5 améliorent encore l'antiparasitage de l'ensemble.

Réalisation pratique

Nous avons choisi de mettre cette réalisation à l'abri dans un petit boîtier transparent HEILLAND. On trouvera donc à la **figure 2** un tracé des pistes de cuivre conforme à cet encombrement. La **figure 3** indique l'implantation des éléments.

On veillera à renforcer par une surcharge d'étain les pistes reliées au secteur et à la charge commandée. Tous les composants seront placés le plus bas possible et le condensateur C_1 en particulier devra être plié pour ne pas gêner la fermeture du boîtier coulissant.

Les circuits intégrés sont montés sur un support de bonne qualité. Il faut

3 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

dra positionner le shunt mobile soit sur A, soit sur B, pour disposer d'une commande inverse ou directe à partir de la cellule photorésistante.

Nous réitérons notre avertissement aux lecteurs lors de l'intervention sous tension sur cette maquette, en raison du schéma adopté. Le seul réglage consiste à positionner l'ajustable P_1 de manière à obtenir l'allumage de la LED L_1 lorsque la luminosité souhaitée est atteinte.

À l'utilisation on devra bien entendu éloigner la cellule sensible de la lampe commandée sous peine d'obtenir un clignotement certes, mais non désiré.

G. ISABEL

Nomenclature

Semi-conducteurs

IC_1 : quadruple NAND C/MOS 4011

IC_2 : opto-triac avec détection du passage par zéro MOC3041

D_1, D_2 : diodes redressement 1N4007

Z_1 : diode zener 12V

Z_2 : diode zener 3,9V

Régulateur intégré 5V positif 7805

T_1 : transistor NPN BC547B

L_1 : diode LED rouge

Triac isolé BT 138 F

Résistances ($\frac{1}{4}$ de watt)

R_1, R_5 : 1 M Ω

(marron noir vert)

R_2, R_3 : 100 Ω

(marron noir marron)

R_4 : 100 k Ω

(marron noir jaune)

R_6 : 1 k Ω

(marron noir rouge)

R_7 : 10 k Ω

(marron noir orange)

R_8, R_9 : 180 Ω

(marron gris marron)

R_{10} : 150 Ω

(marron vert marron)

R_{11} : 220 Ω

(rouge rouge marron)

R_{12} : 47 Ω

(jaune violet noir)

P_1 : ajustable horizontal

100 k Ω

LDR05 : cellule photo

résistante

Condensateurs

C_1 : 1 μ F/400 ou 630V non polarisé

C_2 : 470 μ F/25V chimique vertical

C_3 : 220 μ F/25V chimique vertical

C_4 : 10 nF plastique

C_5 : 47 nF/250V non polarisé

Divers

Boîtier HEILLAND

transparent

2 blocs de 2 bornes vissé-

soudé pas de 5 mm

Picots tulipes

Support à souder 14

broches

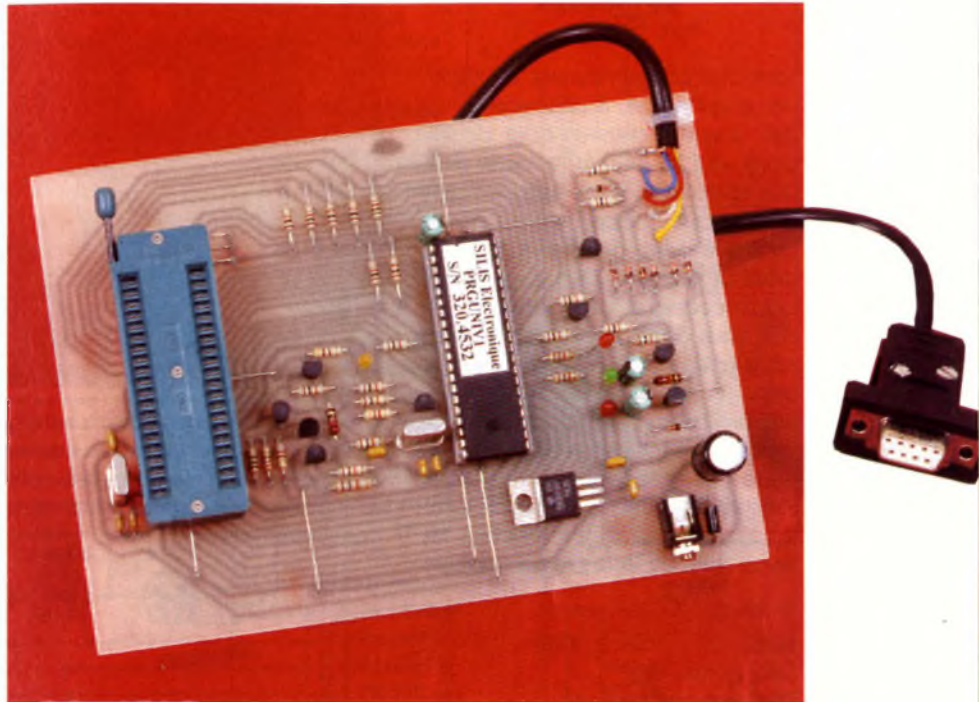
Support à souder 6

broches



PROGRAMMATEUR UNIVERSEL

Le montage que nous vous présentons ce mois-ci est loin, en apparence, d'être original. En effet, il s'agit d'un graveur de silicium, également appelé programmeur par les puristes. Il est destiné à l'amateur, aux établissements d'enseignement technique, et peut même rendre ponctuellement service aux professionnels. Encore un programmeur, me direz-vous ! Voici le pourquoi du comment.



Pourquoi

Nous sommes partis du constat suivant : il existe deux types de programmeurs : le programmeur généraliste du commerce qui est souvent très complet, mais aussi très cher, et couvre la totalité d'une gamme de produits dans un domaine donné. Par exemple, vous achetez un programmeur d'EPROM qui va vous coûter de 2500F à 10000F. Pour ce prix là, pas de problème ! Vous pourrez programmer depuis la 27C02 jusqu'à la 27C4001, voire au-delà (vous en programmez beau-

coup, des EPROM de 4Mo ?). Le programmeur spécialisé, bon marché (en principe), et qui ne traite qu'un type précis de produit. Il vous faut alors un programmeur pour chaque type de produit. Par exemple, un programmeur de 68705P3 revient à peine à 50F, mais il ne grave que les 68705P3. C'est pourquoi nous vous proposons la réalisation de votre programmeur universel, pour un prix très abordable (voire même encore moins) et issu d'un produit professionnel commercialisé par la société SILIS ÉLECTRONIQUE à LIMOGES. Nous

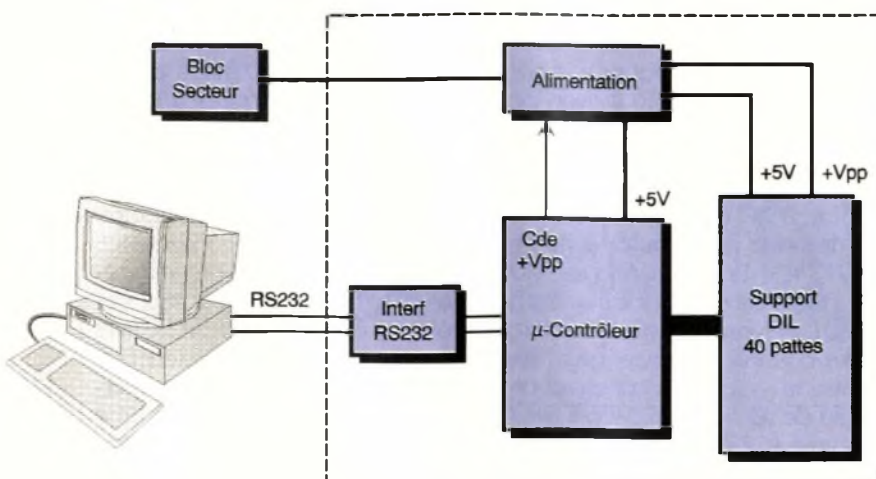
l'avons souhaité simple et évolutif, réalisable par toute personne sachant souder. Raffinement suprême, vous pourrez vous-même développer ses futures extensions. Mais au fait, que sait-il programmer ? Eh bien à peu près tout, pourvu qu'on sache le lui demander gentiment. La version logicielle de base est prévue pour les circuits suivants :

EPROMs CMOS 28 pins : 27C64, 27C128, 27C256, 27C512

Micro contrôleurs Philips : 87C51-52, C504, C524, C528, C550, C575-576, C652-654

Micro contrôleurs MicroChip : PIC 16C54, 16C55, 16C56, 16C57, 16C58

Mais il est possible, moyennant un peu de soft supplémentaire et un adaptateur adéquat, de lui faire lire et programmer pratiquement n'importe quels EPROM, micro-contrôleur, E²EPROM, pZéro-power ram, Flash EPROM, composants I²C et cartes à puce. On peut même envisager, si le besoin s'en fait sentir, la programmation de divers PAL, Gate Arrays et autres EPLD (comme par exemple tout à fait au hasard la série Mach130). La carte de base du programmeur peut même se transfor-



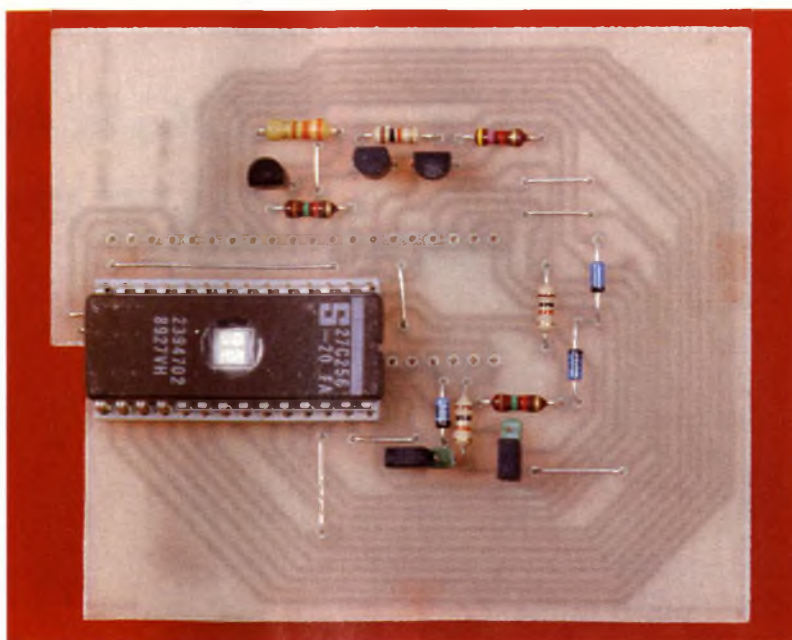
1

SYNOPTIQUE DU PROGRAMMEUR.

mer en mini centrale à tout faire, interface ordinateur-autre chose, entrées-sorties logiques et moins logiques, etc.

Comment

Tout bon programmeur est destiné, en principe, à programmer (!) des données dans un bout de silicium, qui va lui-même servir dans une application. Ceci suppose qu'il y ait eu, quelque part d'une manière ou d'une autre, développement logiciel ou assimilé. Que vous surfiez pour récupérer ces données, ou que vous développiez vos propres applications, le résultat final est donc un fichier de données sur micro-ordinateur. Ces données peuvent se présenter sous différents formats (binaire pur, Hexa ASCII, HexIntel et dérivées, texte, Motorola, ...). Nous verrons comment les traiter dans la partie programmation.



chaque famille. La plupart du temps, il s'agit simplement de faire correspondre les numéros de pattes entre le support de programmation et le composant à programmer.

RS232 se présente sous forme d'un connecteur DB9 broches ou DB25 broches. Le tableau ci-dessous établit pour un P.C. les correspondances entre les numéros des broches :

		2		CTS	DSR	DCD	DTR	RXD
GND	TXD							
DB 9 comp. IBM	7	8	6	1	4	2	5	3
DB 9 non compat.	2	7	3	9	4	6	8	1
DB 25	4	5	6	8	20	3	7	2

Vous l'aviez compris, notre programmeur va devoir se connecter sur micro-ordinateur. Le mode de connexion retenu est une liaison série RS232 (2400 Bauds, N,8,1).

Elle ne requiert que deux sorties Rx et Tx dans sa version minimale. Inutile d'aller trop vite, il faut de toute façon plusieurs ms pour graver un octet. Afin d'assurer une compatibilité et une simplicité maximales, il n'est fait appel à aucun logiciel spécifique pour la communication. Tout terminal standard conviendra parfaitement. Cependant, pour des raisons évidentes de convivialité, nous préconisons "TERMINAL" de Windows sur P.C. Les possesseurs de MAC et autres ATARI utiliseront les utilitaires de communication spécifiques à chaque marque. A cela, vous ajoutez un micro-contrôleur et une pincée de composants, et vous obtenez le synoptique de notre programmeur (figure 1). Le support DIL 40 pattes est prévu pour recevoir directement les micro-contrôleurs de la famille 80C51. Compte tenu des différences de brochages qui existent entre les composants programmables du commerce, il sera nécessaire d'utiliser un petit adaptateur spécifique à

Schéma de principe (figures 2 à 5)

Interface RS232

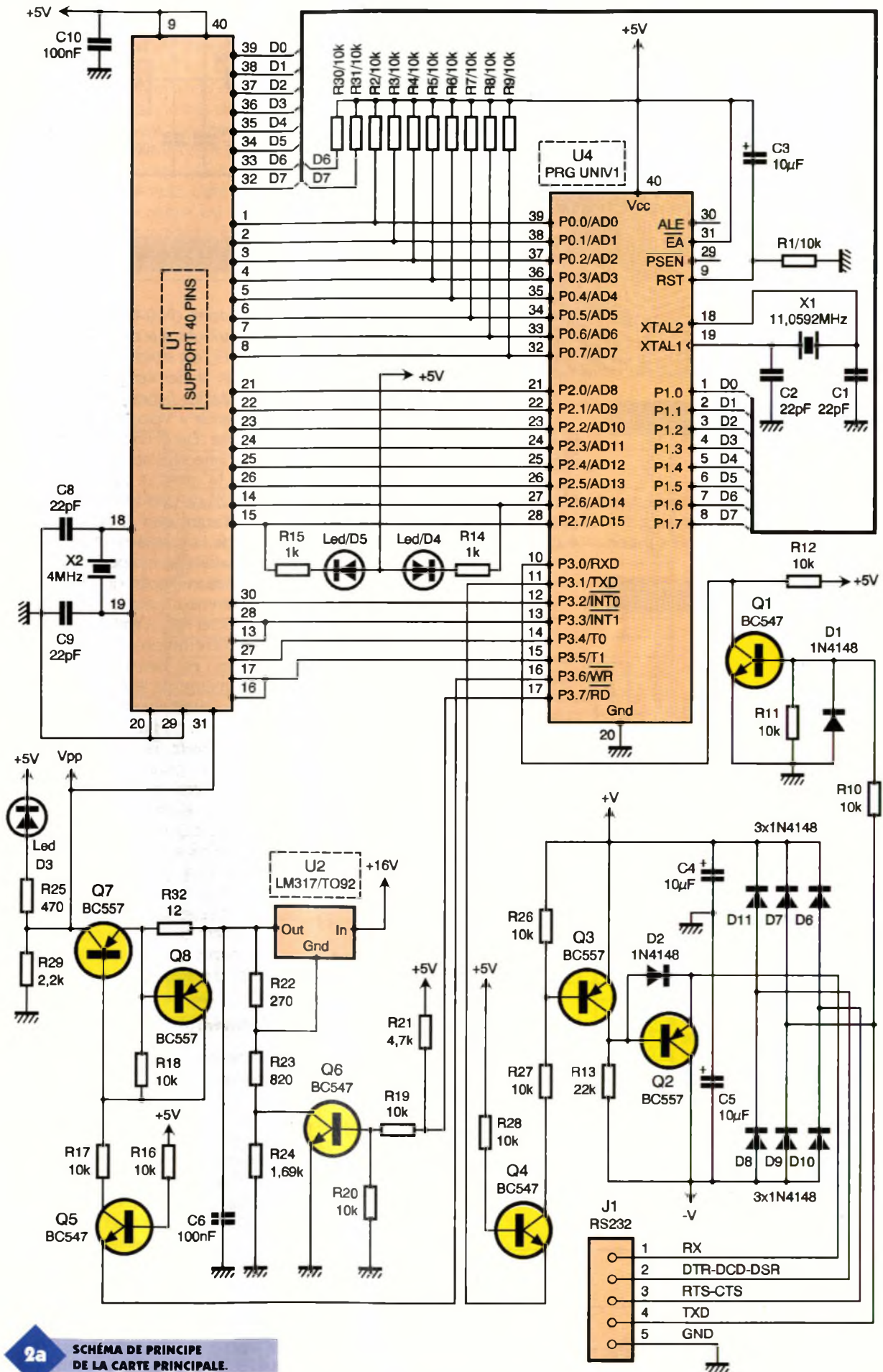
Le signal TxD provenant du micro-ordinateur (niveaux de la logique RS232 : + 12V/-12V) est inversé puis calibré à 0V/5V de façon classique (Q₁). Par contre, la génération du signal RxD demande une alimentation symétrique + V/-V. Celle-ci est obtenue en prélevant du courant sur toutes les lignes RS232 disponibles : TxD, RTS/CTS, et DTR/DCD/DSR. L'alimentation ainsi fabriquée est suffisante pour couvrir les besoins de la ligne RxD. Sur la maquette, nous avons relevé un niveau moyen de + 8V/-8V. Dans le cas extrême où votre micro-ordinateur ne voudrait pas fournir la tension nécessaire, il est tout à fait envisageable de recourir à une alimentation externe + 12V/-12V. La commande de RxD (Q₂ à Q₄) a été conçue de manière à ce qu'un niveau + V sur RxD tire le moins possible de courant sur l'alimentation -V, afin de conserver un niveau de tension compatible avec la norme RS232 et même de permettre du full duplex. Suivant le modèle de micro-ordinateur, la sortie

La liaison entre le programmeur et le micro-ordinateur peut se faire de deux manières :

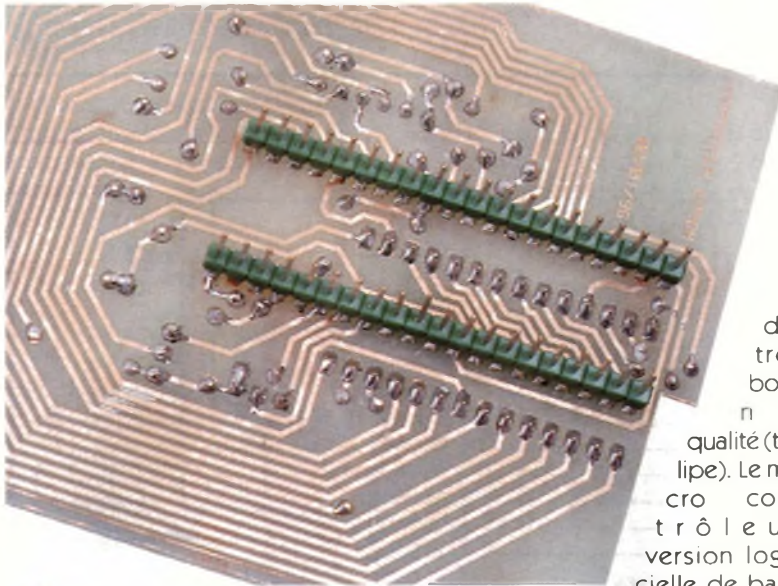
- soit par un cordon complet 7 conducteurs + masse,
 - soit par un cordon 4 conducteurs + masse à condition d'effectuer les liaisons manquantes côté micro-ordinateur (RTS-CTS et DTR-DCD-DSR).
- A titre d'information, nous avons équipé la maquette d'un vieux cordon sur lequel nous avons supprimé les prises DIN 5 broches, ce qui donne entière satisfaction.

Côté configuration, il suffit d'indiquer au terminal les paramètres de la liaison série, soit 2400 Bauds, pas de parité, 8 bits de données, 1 bit de stop (2400, N,8,1).

D'un point de vue purement physique, vous pouvez soit souder directement le cordon sur le circuit imprimé, soit monter un connecteur 5 broches, ce qui rend le programmeur plus facile à monter et à démonter. Il est aussi possible de fixer sur votre boîtier un connecteur DB9 ou DB25 femelle, et d'utiliser un cordon informatique du commerce pour effectuer la liaison à l'ordinateur.



2a SCHÉMA DE PRINCIPE DE LA CARTE PRINCIPALE.



de très bonne qualité (tulle). Le micro contrôleur version logicielle de base et le dossier complet, référence PR-

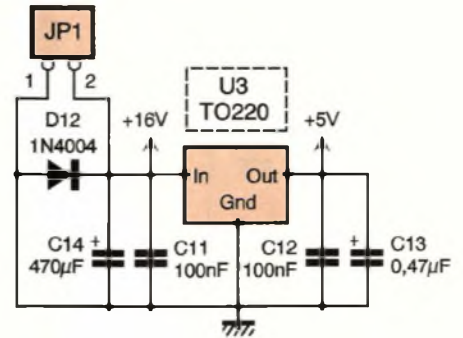
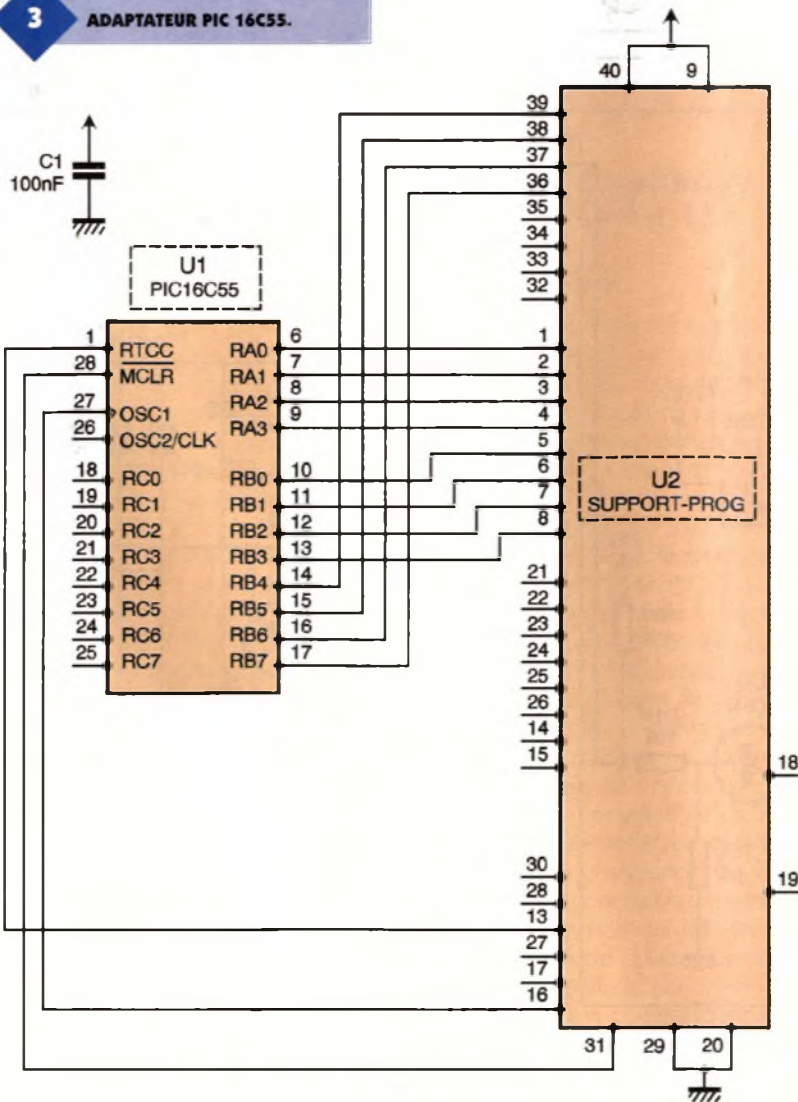
GUNIV1, sont diffusés par SILIS ÉLECTRONIQUE, ESTER Technopole, 87069 LIMOGES Cedex, pour 250 Fr. T.T.C. port et emballage compris. Le micro contrôleur dispose de 4 ports complets d'entrées-sorties.

LE DESSOUS DE L'ADAPTATEUR D'EPROM.

Le micro contrôleur

La gestion du programmeur est assurée par un micro contrôleur Philips (U₄), qui sera monté sur support

3 ADAPTATEUR PIC 16C55.



2b LA SECTION D'ALIMENTATION.

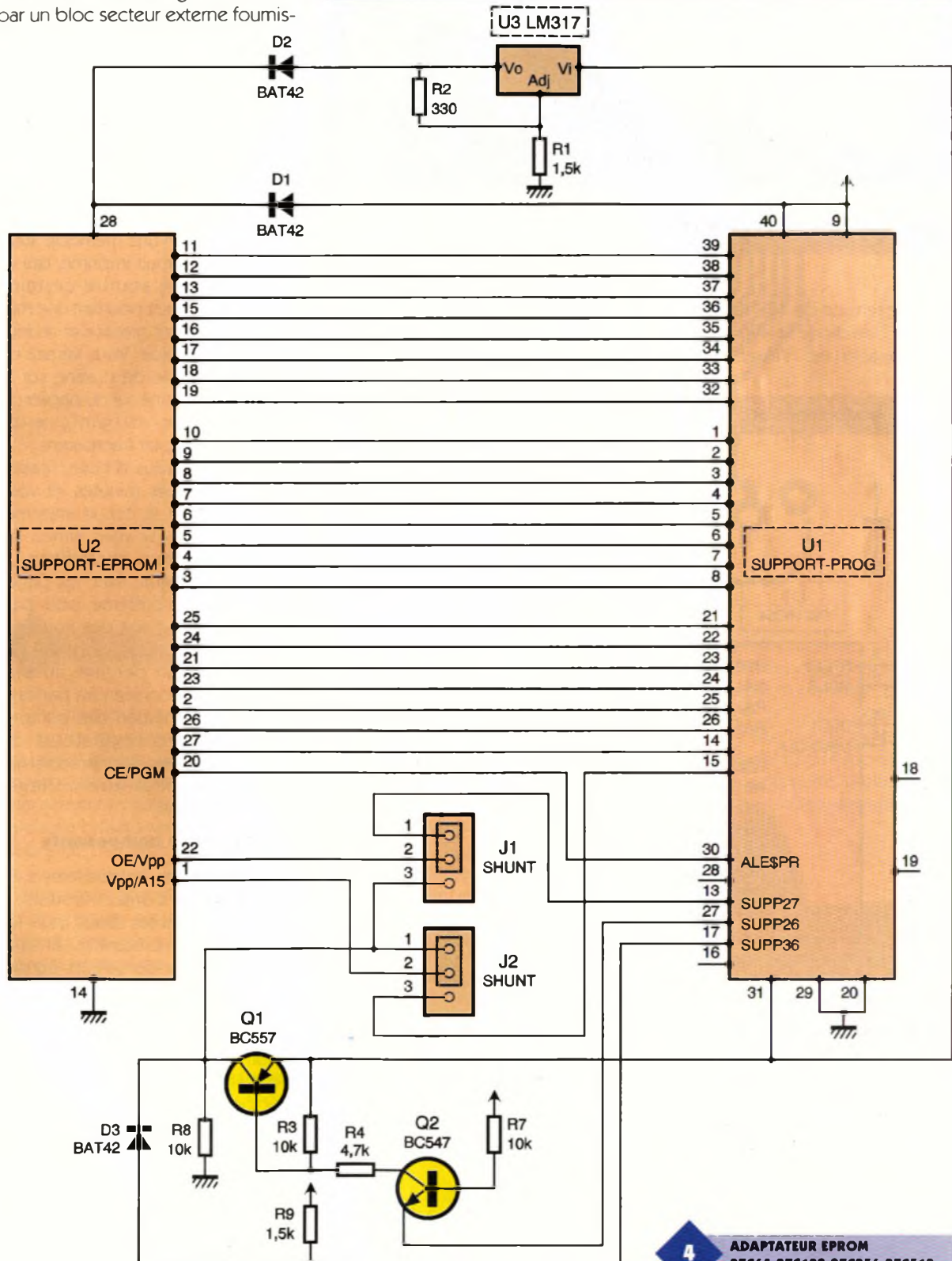
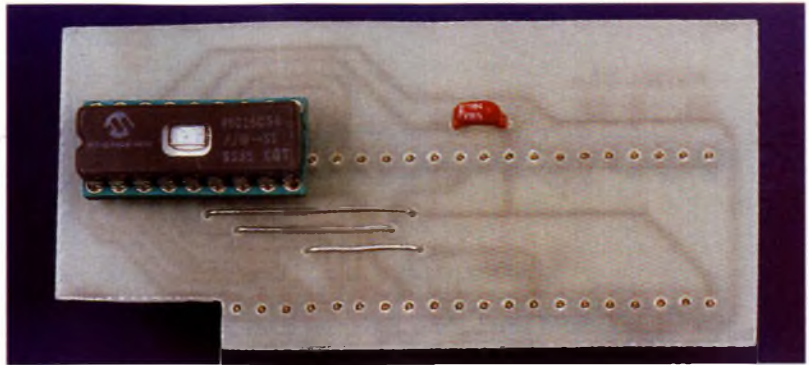
Deux ports (P00-P07 et P20-P27) sont attribués aux adresses, un port (P10-P17) est attribué aux données, et enfin le dernier port (P30-P37) supporte les lignes de contrôle, la commande + V_{pp}, et la RS232. Une LED verte (D₄) et une LED rouge (D₅) sont connectées sur les ports P27 et P28 (A14 et A15). La LED verte indique d'une part la mise sous tension, d'autre part le bon déroulement de la programmation. La LED rouge indique un problème de programmation (l'octet qui vient d'être programmé n'a pas la même valeur que l'octet relu). L'état des deux LED (indifféremment allumées ou éteintes) est sans signification au cours même de la programmation, celles-ci étant situées sur les lignes d'adresses hautes. Un quartz de 11,0592 MHz (rassurez-vous, c'est une valeur courante) cadence le fonctionnement du micro contrôleur. Cette valeur n'est pas choisie au hasard, elle permet d'obtenir une vitesse de transmission standard sur la RS232 (en l'occurrence 2400 Bauds). Le circuit de reset (10 µF, 10 k) est classique. Vous remarquerez également des résistances de pull-up (rappel au + 5V) montées sur les lignes d'entrées-sorties à drain ouvert.

L'alimentation

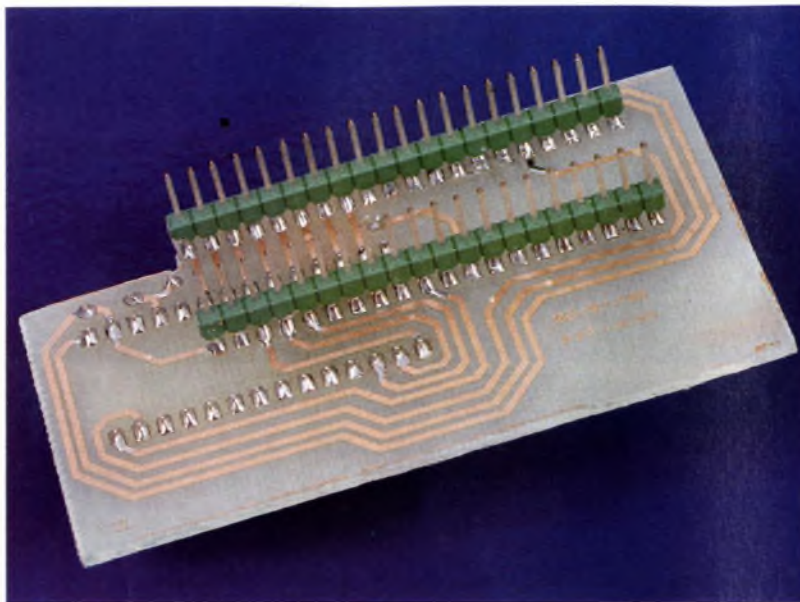
L'alimentation + 5V est confiée à un régulateur type 7805 (U₃) ou un équivalent, qui n'a pas besoin a priori de refroidisseur thermique (consommation de quelques dizaines de mA). Si certaines extensions venaient à consommer plus de 100mA sur l'alimentation, ce refroidisseur deviendrait alors nécessaire. Suivant les états de Q₅ à Q₇ commandés par P36 et P37, la tension V_{pp} sur la patte 31 du support de programmation prend une des valeurs suivantes : 0V, + 5V ou + V_{pp}. Dans ce dernier cas, la LED jaune D₃ signale la présence du

L'ADAPTATEUR PIC 16C54.

+ Vpp. Ne jamais insérer ni retirer un circuit du support de programmation lorsque cette LED est allumée. Afin d'éviter de transformer certains circuits intégrés en circuits désintégrés, le courant disponible sur le + Vpp est limité par Q8 à 50mA. Respectez la valeur de 1,69 kΩ, elle fixe la valeur de + Vpp. L'ensemble des besoins en énergie est assuré par un bloc secteur externe fournis-



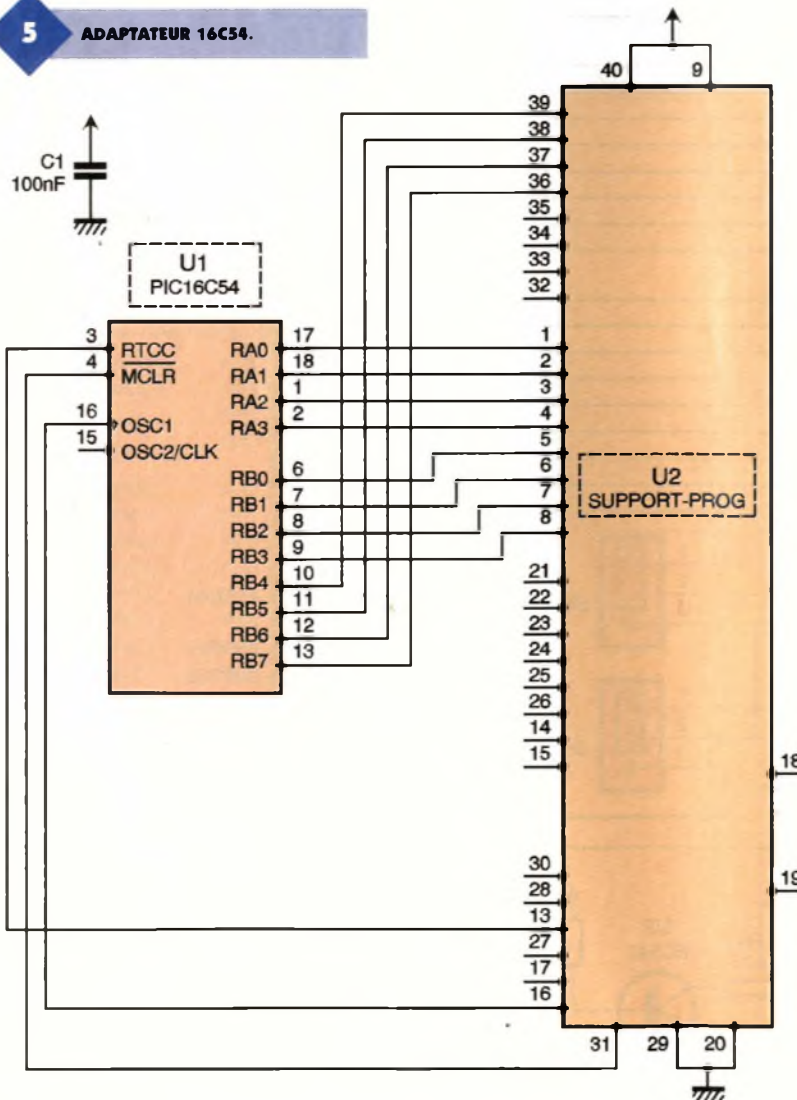
ADAPTATEUR EPROM
97C64-97C128-97C256-97C512.



LE DESSOUS DE L'ADAPTATEUR PIC 16C54.

sant une tension de 16V minimum à 100mA. Une diode 1N4004 protège le montage en cas d'inversion (tou-

5 ADAPTATEUR 16C54.



jours fréquente !) de polarité.

Le support de programmation (U₁)

C'est soit un support de qualité tulipe, soit un support à force d'insertion nulle monté sur un support tulipe (très fortement recommandé en

cas d'utilisation fréquente). Le quartz de 4 MHz sert à la programmation de certains types de composants qui doivent impérativement disposer d'une base de temps interne.

Réalisation du programmeur (figures 6 à 13)

Circuit imprimé

Le dessin du circuit imprimé a été conçu de telle manière qu'il soit réalisable avec les moyens du bord (simple face, pas de passage entre les pastilles de circuit intégré). Si vous disposez d'une lampe UV, d'un peu de soude caustique et d'une casserole de perchlore de fer, c'est gagné !

A titre d'information, nous utilisons pour l'insolation une méthode aussi vieille que le circuit imprimé, qui va sûrement faire sourire certains d'entre vous. C'est pourtant une méthode totalement gratuite et redoutablement efficace. Vous versez un soupçon d'huile de cuisine sur le tracé du CI dessiné sur du papier de faible épaisseur (<50 g/m²), ce qui va rendre le papier transparent.

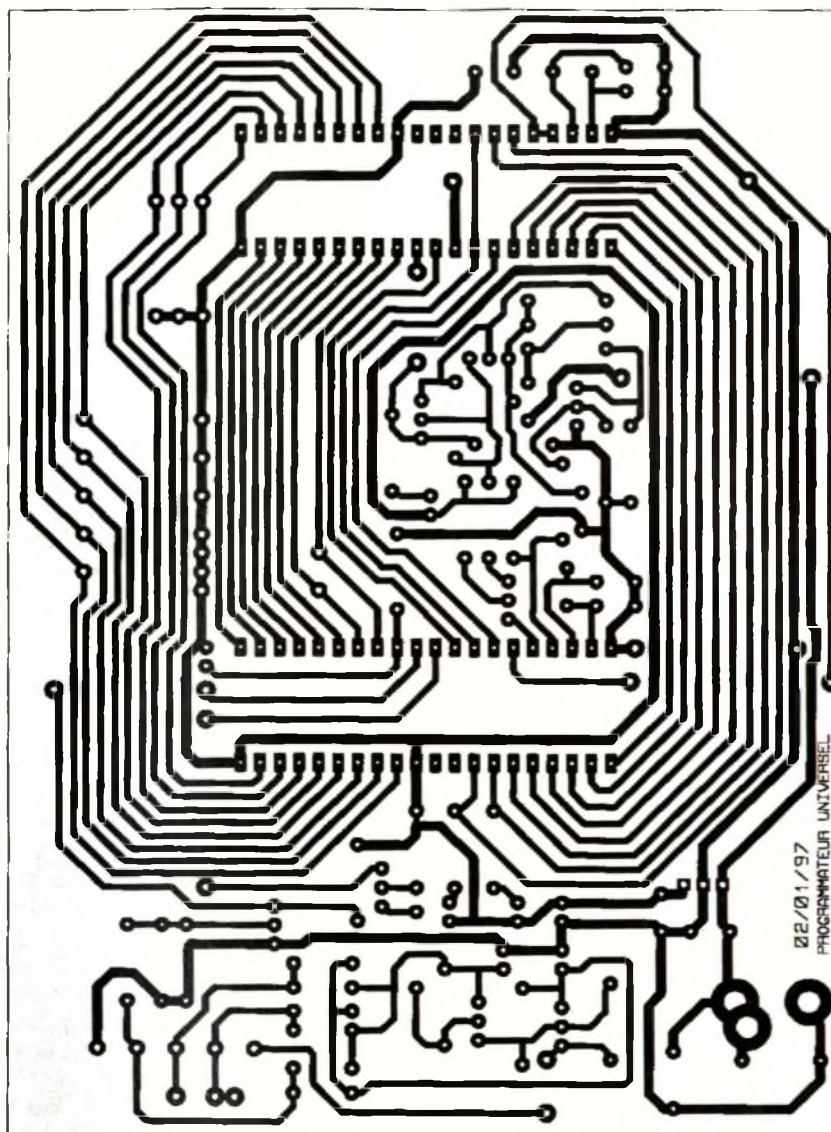
Enlevez le surplus d'huile, laissez sécher quelques minutes, et vous pouvez insoler le circuit imprimé, succès garanti. Si vous aimez les expériences, vous constaterez un bon résultat même avec les pages de votre revue préférée, pour peu que le verso ne soit pas imprimé, évidemment ! Une fois sorti du bain de perchlo, un perçage au diamètre 0,8 mm conviendra parfaitement pour la plupart des composants. Certains régulateurs de tension et divers connecteurs nécessiteront peut-être un léger agrandissement.

Montage des composants

Le montage des composants s'effectuera dans l'ordre habituel, à commencer par les straps, puis les diodes et les résistances. Ensuite viennent les condensateurs, transistors, supports de circuits intégrés, régulateurs et quartz.

Si le montage est destiné à passer sa vie au fond d'un boîtier, les LED devront être ajustées à la bonne hauteur pour effleurer la partie supérieure du boîtier. Idem pour le support de programmation dont la hauteur pourra se régler en rajoutant des supports tulipe les uns sur les autres.

Enfin, il ne reste qu'à effectuer les liaisons externes (alimentation et



6

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE LA CARTE PRINCIPALE.

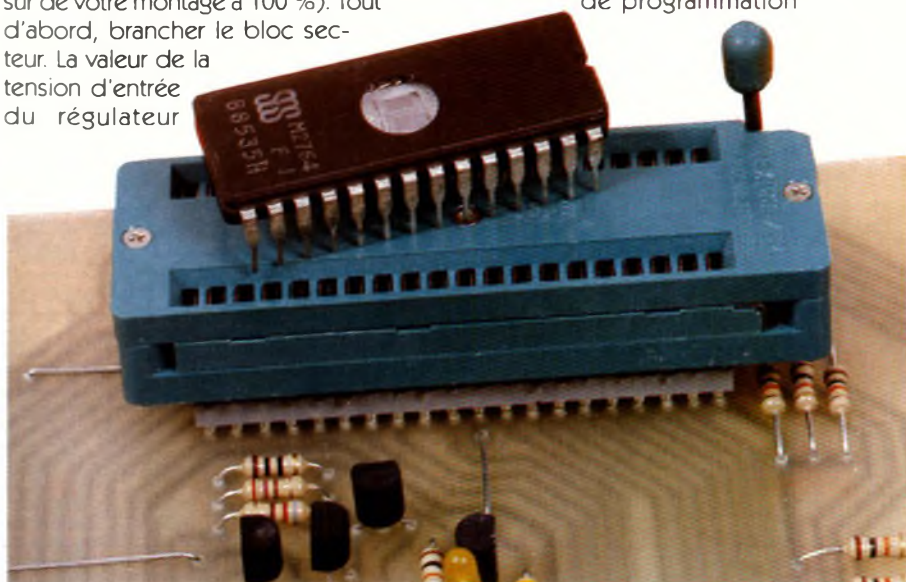
RS232). Inutile de vous rappeler que toutes les soudures doivent être propres et nettes. La meilleure solution consiste encore à nettoyer soigneusement le côté cuivre avec de l'alcool à brûler juste avant les opérations de montage et de soudure. En électronique, 99 % des problèmes sont d'origine mécanique (connectique, soudures, ...) vous n'échapperez pas à la règle ! Suivant l'environnement qui sera le vôtre et l'utilisation qui est faite du programmeur, il est tout à fait possible de se passer du connecteur RS232 et du jack d'alimentation. Dans ce cas, les fils seront soudés directement sur le circuit imprimé. Lorsque toutes ces opérations sont terminées, il ne reste plus qu'à faire la mise en route.

Test et mise en route

Test

Pour les premiers essais, il est recommandé de ne pas monter le micro-contrôleur U4 (sauf si vous êtes sûr de votre montage à 100 %). Tout d'abord, brancher le bloc secteur. La valeur de la tension d'entrée du régulateur

7805 doit être comprise entre un minimum de 16V, et un maximum de 24V. La tension en sortie du 7805 doit être de $5V \pm 10\%$. Connecter le port P36 (patte 16 du support de U4) au +5V (patte 40 du support de U4). La tension sur la patte 31 du support de programmation



LE SUPPORT À INSERTION NULLE.

doit être inférieure à 0,5V.

- Connecter le port P36 au 0V, puis le port P37 (patte 17 du support de U₃) au + 5V. La tension sur la patte 31 du support de programmation doit être égale à 5V ± 5 %.

- Connecter pour finir le port P36 au 0V, puis le port P37 au 0V. La tension sur la patte 31 du support de programmation doit être comprise entre 12,6V et 12,8V. Si ce n'est pas le cas, ajustez R₂₄ de quelques dizaines d'ohms...

- Connecter le programmeur au micro-ordinateur, envoyer un fichier quelconque sur la RS232 (ex : type AUTOEXEC. BAT > COM1) et vérifier en même temps que les tensions + V/-V sur l'alimentation RS232 soient au moins égales à + 5V/-5V. Si tous les tests sont bons, vous pou-

vez déconnecter l'alimentation et monter le micro-contrôleur sur son support tulipe, votre programmeur est prêt à fondre du silicium !

Mise en route

Lancer un quelconque logiciel émulant un terminal standard. Une fois encore, nous préconisons l'emploi de "TERMINAL" de Windows sur P.C., pour la convivialité des menus de transferts de fichiers. Configurer les paramètres communication sur COM1 ou COM2, 2400 bauds, 8 bits de data, N (aucune parité), 1 bit de stop. Mettez votre programmeur en route. La LED verte doit s'allumer et vous obtenez à l'écran la première page du programmeur (nom, date, version et menu composant). Vous pouvez essayer à loisir toutes les commandes sans aucune crainte, tant qu'il n'y a pas de composant sur le support de programmation.

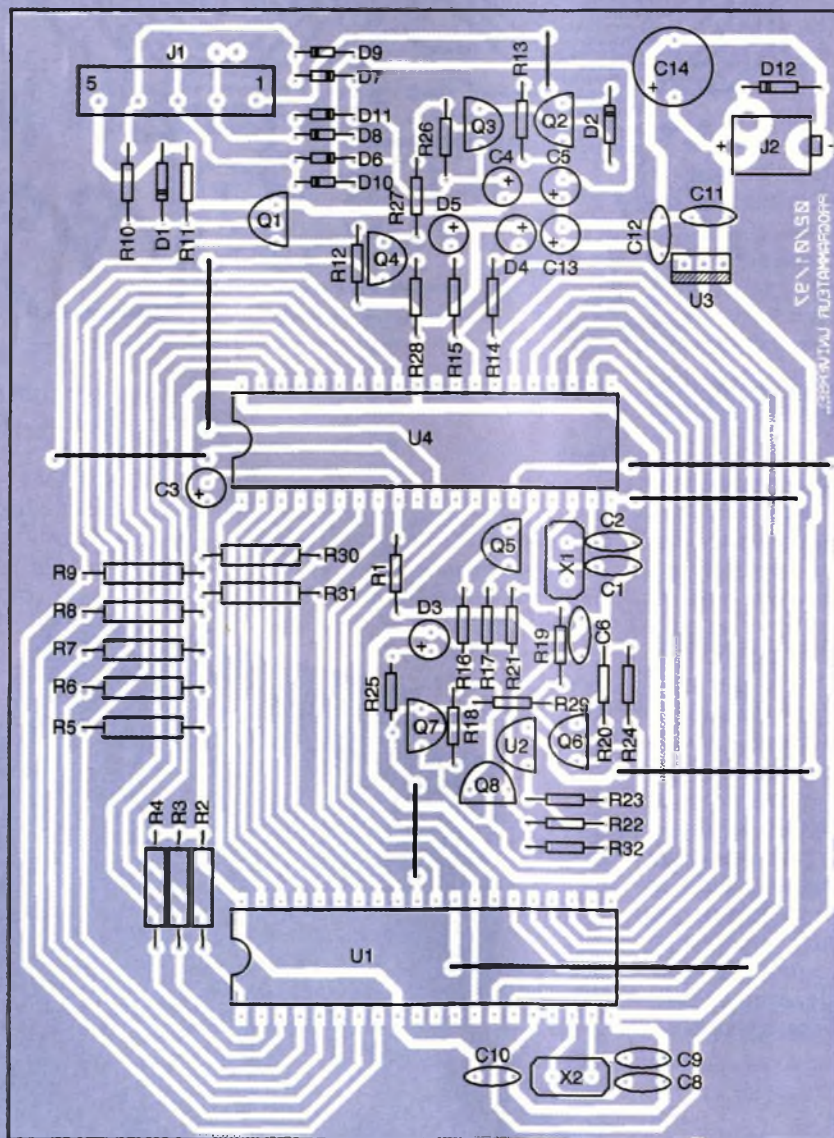
Lorsque vous avez sélectionné un circuit dans le menu composant, il apparaît un sous-menu dans lequel vous retrouvez la plupart des fonctions usuelles d'un programmeur :
Test : Contrôle si les données contenues dans le composant sont à FF. Le test se fait en général par blocs de 256 octets.

Lecture : Lis les données contenues dans le composant. L'affichage se fait par ligne, chaque ligne représentant un bloc de 16 octets. Certains composants (c'est le cas du PIC) utilisent le + Vpp pour la lecture, alors pas d'inquiétude si la LED jaune s'allume !

Ces deux dernières fonctions peuvent être interrompues à tout moment en appuyant sur n'importe quelle touche du clavier. Si elles ne sont pas interrompues, elles iront jusqu'au terme de la capacité d'adressage.

7

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



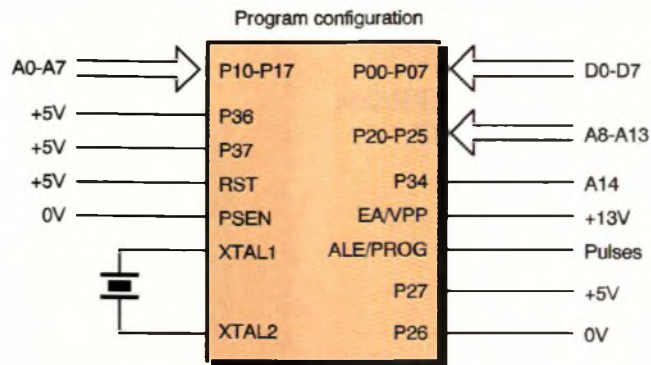
Securise : Programme le ou les bits de sécurité. Cette commande vous permet de rendre illisible les données qui viennent d'être programmées dans votre micro favori.

Programme : Programmation du composant à partir du fichier de données qui va lui être envoyé. Avant la lecture du fichier de données, le programmeur vous demandera d'abord le format des données : Binaire pur (fichier. BIN), ou Hexa pur codé ASCII (en général, fichier à extension. TXT). Si votre code exécutable n'est pas sous un de ces deux formats, il est nécessaire d'utiliser un convertisseur de format. Il en existe de très nombreux sur le marché, y compris en FreeWare, vous n'aurez donc aucun problème pour vous en procurer.

Attention, les fichiers. HEX sont très souvent des fichiers au format HEX INTEL ou MOTOROLA, qu'il faut alors transformer en fichiers hexa ASCII pur. Il ne vous reste plus qu'à envoyer le fichier sur la RS232. Si vous ne possédez pas de convertisseur binaire-Hexa codé ASCII, vous trouverez sur notre serveur minitel 3615 EPRAT et sur notre site INTERNET <http://www.EPRAT> un petit programme Basic qui fera très bien l'affaire.

Pour ceux qui utilisent "TERMINAL" de Windows, nous vous conseillons de toujours travailler en mode Hexa codé ASCII (en effet, cet utilitaire pourtant bien pratique a des façons très particulières de traiter les fichiers binaires, notamment en transformant certaines valeurs). Il vous suffit alors de cliquer dans "transfert", puis "envoyer un fichier texte". **Attention au piège n°1 !** Au bas à droite de cette fenêtre, il existe une rubrique "CR de terminaison". Il faut désélectionner l'option d'origine "suppression de LF", sinon toutes les séquences CR LF (0Dh 0Ah) de votre fichier de données seront remplacées par la seule donnée CR (0Dh), ce qui peut donner des choses à la fois amusantes et agaçantes, nous en avons fait les frais.

Suivant le type de circuit à programmer, la LED jaune s'allume avant ou pendant la programmation, signalant la présence du + Vpp. Encore une fois, ne jamais insérer ni retirer un circuit du support de programmation



si la LED jaune est allumée. Si un incident de programmation se produit (impossibilité de programmer une donnée), le programmeur vous indique à quelle adresse l'incident s'est produit. Il vous demande également de stopper l'envoi des données, et ne vous rend la main qu'une fois cette condition remplie.

Vérifie : Relecture et comparaison des données qui viennent d'être programmées avec le fichier original. Le processus est identique à la commande Programme : choix du format des données, puis envoi du fichier pour comparaison. Si vous utilisez "TERMINAL" de Windows, celui-ci ne conserve en mémoire que les dernières pages d'écran.

Si vous souhaitez conserver toute la trace de la communication (notamment très utile en mode lecture), vous devrez cliquer auparavant sur "fichier" puis "enregistrer sous". Windows conservera alors la trace complète du dialogue avec le programmeur dans un fichier à extension. TRM. N'importe quel éditeur de texte vous permettra alors de "bricoler" les données comme bon vous semblera. Vous travaillez sous DOS et vous n'avez pas de logiciel de communication ?

Nous avons aussi pensé à vous (voir minitel 3615 EPRAT et INTERNET <http://www.EPRAT>)

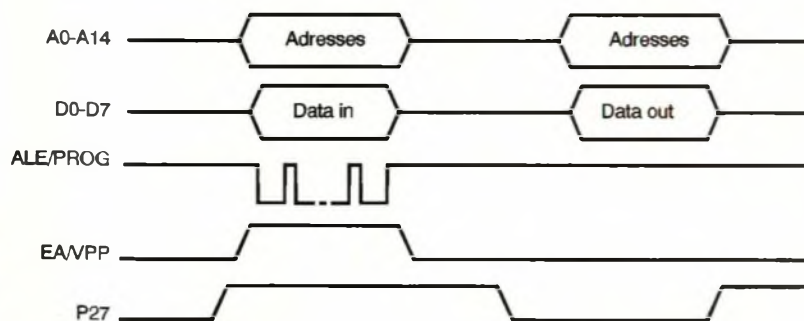
Maintenant, votre programmeur fonctionne, vous en savez autant que nous, et vous êtes fin prêt pour un essai grandeur réelle sur la famille 80C51.

Famille 80C51

Pour un développement de petite et moyenne complexité, comme le programmeur que nous vous présentons actuellement, la gamme 80C51 constitue le compromis idéal. Les micro-contrôleurs sont disponibles en versions ROMLESS, UVPROG, et OTP. De plus, leur association avec des composants périphériques I2C permet d'obtenir des DVG. (Développements à Grande Vitesse). Les versions 40 pattes DIL possèdent 4 ports de 8 bits (P0 à P3) dont certains peuvent être dédiés.

Ces 4 ports sont presque entièrement utilisés lors de la programmation de l'EPROM interne (**figure 8**). Les chronogrammes de programmation sont similaires à ceux d'une EPROM classique (**figure 9**). Le signal ALE/PROG est un train de 25 impulsions 100µs bas - 10µs haut, ce qui implique un temps de programmation de l'ordre de 3,5 ms par octet.

Les fichiers de données issus des compilateurs et assembleurs 80C51 sont très souvent au format HexIntel standard (mots de 8 bits), ce qui ne pose aucune difficulté lorsque vous avez le bon convertisseur. Pour notre part, nous effectuons une première conversion HexIntel - Binaire pur, éventuellement une deuxième conversion Binaire pur - Hexa pur codé ASCII pour travailler en format texte. Bonne chance pour les premiers essais !



Les adaptateurs EPROM et MICROCHIP

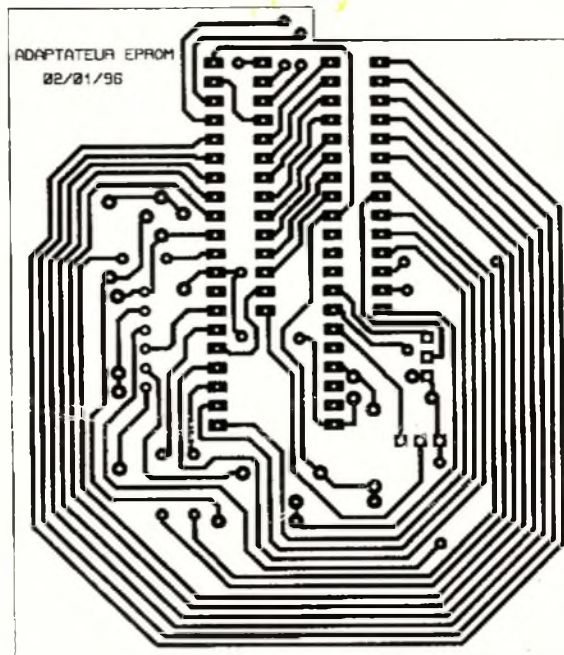
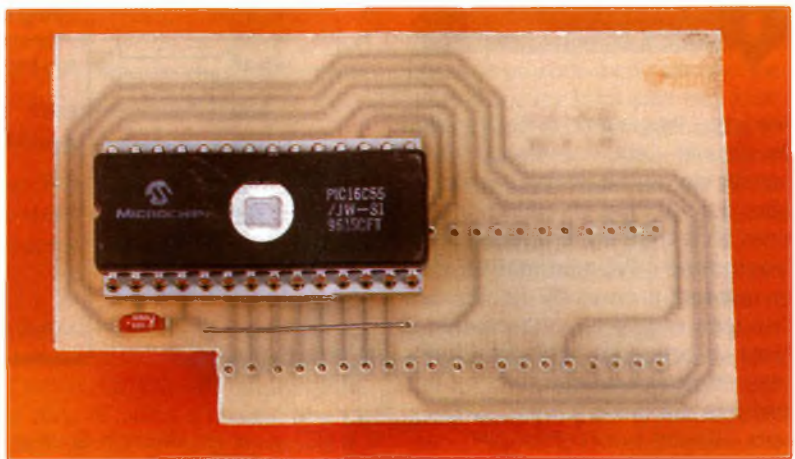
Vous êtes intéressés par la programmation des EPROMs et des PIC, alors suivez le guide !

Adaptateur EPROMs

Le schéma est un peu plus complexe. Ceci dit, le montage ne pose pas de problème particulier. Les jumpers peuvent être avantageusement remplacés par des micro-switches, éventuellement rehaussés par montage sur des supports. Pour la liaison au support de programmation 40 pattes, nous préconisons une solution à deux vitesses : pour les riches, il existe des doubles supports tulipe mâle-mâle dont un côté sera soudé côté cuivre. Pour les autres, une vingtaine de queues de résistances dépassant de 1cm environ côté cuivre. Une fois soudées, elles seront enfichées dans un support tulipe 40 pattes. Cette opération étant délicate, elle sera exécutée avec le plus grand soin.

Attention au piège n°2

A cause du brochage particulier des EPROMs et pour vous garantir un circuit imprimé simple face de taille raisonnable, le support de programmation 40 pattes de la carte de base et le support de programmation de



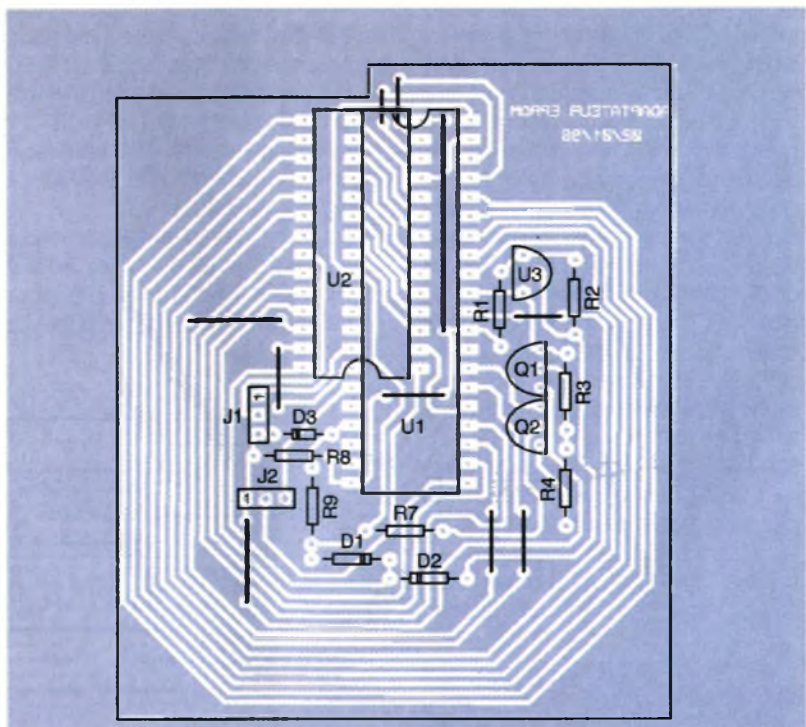
10

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'ADAPTATION EPROM.

la carte EPROM sont en sens inverse. Le **tableau T1** fait la synthèse des différents brochages rencontrés. Il est vrai que les brochages sont 'presque' identiques, tout au moins pour 25 pattes sur 28. Mais ce sont justement les 3 autres pattes qui posent problème, d'autant plus qu'il s'agit des pattes de programmation. Ceci explique notamment la présence de jumpers de configuration sur la carte adaptateur. Ceux-ci servent entre autres à aiguiller la tension de programmation + Vpp soit sur la patte 22 (27C512), soit sur la patte 1 (27C64 à 27C256). Les jumpers doivent être manipulés simultanément d'une position sur l'autre, et avant d'insérer une EPROM sur le support de programmation.

11

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



pin	27C64	27C128	27C256	27C512	pin	27C64	27C128	27C256	27C512
1	Vpp	Vpp	Vpp	A15	15	D3	D3	D3	D3
2	A12	A12	A12	A12	16	D4	D4	D4	D4
3	A7	A7	A7	A7	17	D5	D5	D5	D5
4	A6	A6	A6	A6	18	D6	D6	D6	D6
5	A5	A5	A5	A5	19	D7	D7	D7	D7
6	A4	A4	A4	A4	20	CE	CE	CE	CE
7	A3	A3	A3	A3	21	A10	A10	A10	A10
8	A2	A2	A2	A2	22	OE	OE	OE	OE/Vpp
9	A1	A1	A1	A1	23	A11	A11	A11	A11
10	A0	A0	A0	A0	24	A9	A9	A9	A9
11	D1	D1	D1	D1	25	A8	A8	A8	A8
12	D2	D2	D2	D2	26	NC	A13	A13	A13
13	D3	D3	D3	D3	27	PGM	PGM	A14	A14
14	Gnd	Gnd	Gnd	Gnd	28	Vcc	Vcc	Vcc	Vcc

T1

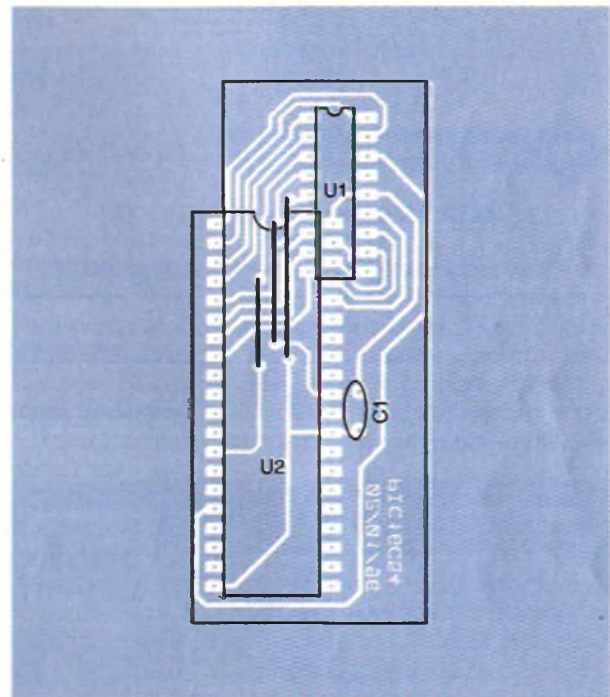
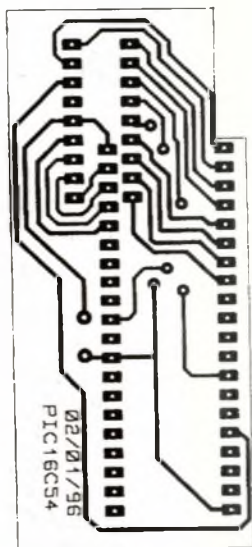
SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTS BROCHAGES RENCONTRÉS.

12

TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'ADAPTATION PIC 16C54.

13

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



Position 1 : configuration 27C64 à 27C256

Position 2 : configuration 27C512

Vous avez évité tous les pièges ? Eh bien programmez, maintenant !

Adaptateur MicroChip 16C5X

Aucune difficulté particulière, si ce n'est qu'il existe deux modules adaptateurs, un premier pour les références 16C54, C56, C58 (18 pattes DIL) et un second pour les références 16C55, C57 (28 pattes DIL). Difficile de faire plus simple, le schéma est composé d'un condensateur de découplage d'alimentation de 100 nF et d'un support de programmation.

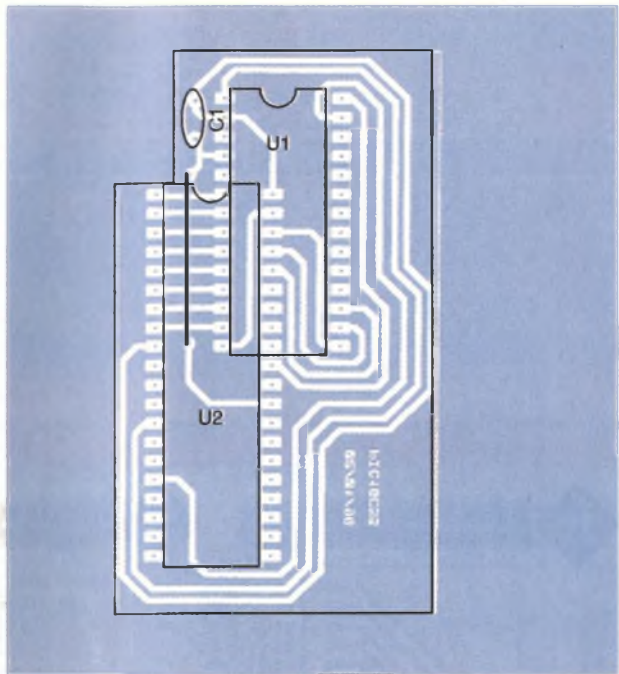
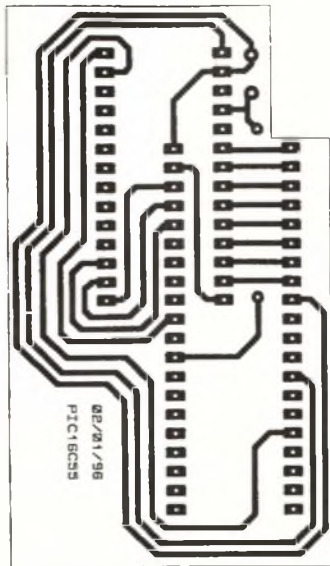
Là encore, si vous envisagez une utilisation intensive, optez pour un support à force d'insertion nulle. En ce qui concerne les pattes de liaison côté cuivre qui viennent s'insérer

dans le support de programmation 40 broches de la carte mère, technique identique à l'adaptateur d'EPROMs. Les chronogrammes de programmation du Pic (**figure 16**) sont d'une simplicité déconcertante : la patte MCLR reçoit la tension de programmation, les mots de data/program au format 12 bits sont présents sur les broches RB7-RB0 et RA3-RA0.

Un front descendant sur INCPC (OSC1) incrémente le compteur programme, tandis que PROG/VER (RTCC) sert à la fois d'impulsion de programmation et de vérification. Le fichier de données se présentera sous forme de mots de 16 bits dont les 4 premiers sont positionnés à zéro. Les mots de data/program transmis au programmeur seront donc sous la forme 0000xxxx xxxxxxxx en binaire (x est

un bit à 'zéro' ou à 'un'), ou encore sous la forme 0XXX en hexa ASCII (X est un caractère de 0 à F). Ils sont obtenus par conversion d'un fichier exécutable issu d'un assembleur pour MicroChip. En général, ce fichier est disponible sous plusieurs formats, notamment le format HexIntel classique.

Si le mot de configuration est utilisé (adresse FFFh dans le fichier de données), le fichier de données aura une longueur fixe de 4K mots (ceux qui sont situés entre la dernière adresse utile du programme et FFFh, des mots de remplissage en général positionnés à zéro, sont alors non significatifs et non programmés). Pas de panique si la LED jaune est allumée dans les différents modes de lecture. La tension + Vpp est normalement utilisée en mode lecture rapide. Voilà, tout est dit !



14 TRACÉ DU CIRCUIT IMPRIMÉ DE L'ADAPTATION PIC 16C55.

Extensions

Vous disposez maintenant d'un programmeur de 80C51. Lors d'un développement, les avantages de la version micro contrôleur à ROM intégrée, par rapport à la version classique micro contrôleur + 74LS373 + EPROM externe sont de trois ordres :

- l'encombrement réduit (un seul boîtier 40 pattes au lieu de trois boîtiers)
 - un dessin de circuit imprimé ultra-simplifié (plus de passage de piste entre les pattes)
 - le nombre d'entrées-sorties passant de 14 à 32 (plus de liaison EPROM-micro contrôleur)
- Deux inconvénients cependant (encore heureux qu'il en existe !):
- il vous faut un micro UVPROM pour le développement (la version finale sera implantée en OTP dont le prix avoisine le total micro + latch + EPROM)
 - vous avez besoin d'un programmeur (mais est-ce réellement un problème, maintenant ?)

Il vous est possible d'utiliser la carte de base pour programmer tout autre composant. Par exemple, vous souhaitez disposer d'un programmeur de Z4XW32 (sortie prévue en 2025).

Première étape

Schéma électronique et dessin du circuit imprimé à partir des données constructeur du composant. Vous

disposez au niveau du support de programmation de 3 bus de 8 bits complets (P0, P1, P2), de 4 lignes de contrôle (P32 à P35) d'une tension commutable (0V,5V,13V) et d'un quartz de 4 MHz. Si votre application demande des éléments supplémentaires, il est tout à fait possible de les rajouter sur votre carte adaptatrice.

Deuxième étape

Écriture du soft. A ce sujet, il faut être clair : vous allez devoir aligner les octets ! Le 8051 est un micro-contrôleur de complexité moyenne, il faut le prendre dans le sens du poil. En réalité, les choses sont un peu plus simples qu'elles ne le paraissent. Le développement ne requiert pas l'utilisation des fonctions spéciales du 8051, si ce n'est pour la gestion de la liaison série RS232. Pour cela, il faut charger les bons registres à la bonne valeur :

```
th1 = F4h    Vitesse 2400 bauds, 8 bits data, pas de parité
scon = 52h   SM0-SM1 = 01 (mode1), SM2 = 0, REN = 1, TI = 1 autorisations RxTx
tmod = 20h   Mode auto reload timer 1
tr1 = 1      Démarrage du TIMER 1
```

C'est la seule difficulté, le reste se résume à de la commande de ports d'entrées-sorties et de la gestion temps réel. Une fois programmé en

15 IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.

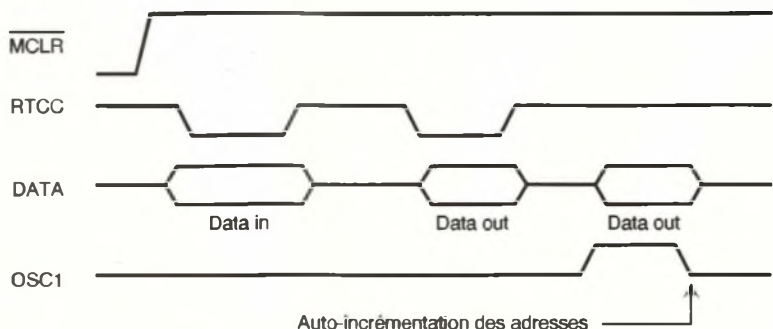
87C51 ou équivalent UVPROM grâce à votre tout nouveau programmeur, vous montez le micro-contrôleur à la place de son prédécesseur.

Autre possibilité : vous pouvez développer une application qui n'a rien à voir avec de la programmation de composant, par exemple 30 entrées-sorties commandées par ordinateur (vous pouvez si nécessaire récupérer les ports P36-P37). Attention cependant ! Plutôt que de commencer à 'bidouiller' votre carte programmeur, nous vous conseillons de tirer un deuxième circuit imprimé, ceci afin de vous éviter ultérieurement des surprises désagréables. Une fois le 'logiciel qui va bien' fondu dans un 80C51 OTP ou UVPROM, il ne reste plus qu'à 'pluger' votre carte entrées-sorties dans votre ex-sup-

port de programmation. Voilà, le monde extérieur vous est ouvert, alors à vos claviers !

E. MIGOT

16 CHRONOGRAMMES DE PROGRAMMATION/VÉRIFICATION DU PIC 16C5X.



Nomenclature

Carte principale

Résistances

R₁ à R₁₂, R₁₆ à R₂₀, R₂₆ à R₂₈,

R₃₀, R₃₁ : 10 kΩ

(marron, noir, orange)

R₁₃ : 22 kΩ

(rouge, rouge, rouge)

R₁₄, R₁₅ : 1 kΩ

(marron, noir, rouge)

R₂₁ : 4,7 kΩ

(jaune, violet, rouge)

R₂₂ : 270 Ω

(rouge, violet, marron)

R₂₃ : 820 Ω

(gris, rouge, marron)

R₂₄ : 1,69 kΩ

R₂₅ : 470 Ω

(jaune, violet, marron)

R₂₉ : 2,2 kΩ

(rouge, rouge, rouge)

R₃₂ : 12 Ω

(marron, rouge, noir)

Condensateurs

C₁, C₂, C₈, C₉ : 22 pF

C₃ : 10 μF/25V

C₄, C₅ : 10 μF

C₆, C₁₀ à C₁₂ : 100 nF

C₁₃ : 0,47 μF/25V

C₁₄ : 470 μF/25V

Circuits intégrés

U₁ : Support 40 broches

U₂ : LM317 TO92

U₃ : + 5V TO220

U₄ : PRG UNIV1

Transistors

Q₁, Q₄ à Q₆ : BC547

Q₂, Q₃, Q₇, Q₈ : BC557

Diodes

D₁, D₂, D₆ à D₁₁ : 1N4148

D₃ : LED jaune

D₄ : LED verte

D₅ : LED rouge

D₁₂ : 1N4004

Divers

J₁ : Bornier 5 points

J₂ : Jack 3,5mm

X₁ : Quartz 11,0592 MHz

X₂ : Quartz 4 MHz

Adaptateur EPROM

Résistances

R₁, R₉ : 1,5 kΩ

(marron, vert, rouge)

R₂ : 330 Ω

(orange, orange, marron)

R₃, R₇, R₈ : 10 kΩ

(marron, noir, orange)

R₄ : 4,7 kΩ

(jaune, violet, rouge)

Circuits intégrés

U₁ : Support-prog.

U₂ : Support-EPROM

U₃ : LM317

Transistors

Q₁ : BC557

Q₂ : BC547

Diodes

D₁ à D₃ : BAT42

Divers

J₁, J₂ : SHUNT

Adaptateur PIC16C54

Condensateurs

C₁ : 100 nF

Circuits intégrés

U₁ : PIC16C54

U₂ : Support-prog.

Adaptateur PIC16C55

Condensateurs

C₁ : 100 nF

Circuits intégrés

U₁ : PIC16C55

U₂ : Support-prog.



LCD screenshots



téléchargez Win95
et NT software
GRATUITEMENT



1799 FFttc

HSS5

OSCILLOSCOPE LCD à MAIN

- écran LC avec contraste exceptionnel
- toutes les fonctions d'un oscilloscope traditionnel
- fréquence d'échantillonnage : 5MHz
- peut être utilisé comme voltmètre à lecture digitale true RMS, valeur crête à crête et mesures CC
- équipé d'un oscillateur sinusoïdale
- sortie de calibration
- une sortie série RS232 permettant de transmettre des données enregistrées vers un ordinateur
- circuit de chargement pour batteries rechargeables



OSCILLOSCOPE à
lecture digitale true
RMS



ANALYSEUR
de SPECTRE



ENREGISTREUR
TRANSITOIRE



OSCILLOSCOPE NUMERIQUE pour PC

PCS32MK2

- utilise un ordinateur compatible IBM (386 ou +) pour la lecture et le maniement
- la plupart des commandes s'effectuent à l'aide d'une souris
- 2 canaux complètement séparés
- fréquence maximale d'échantillonnage : 32MHz
- raccordement via le port parallèle de l'ordinateur
- chaque forme d'onde à l'écran peut être sauvegardée en format TIFF

visitez notre page internet <http://www.velleman.be>

Vellemann Electronique

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

tel 03 20 15 86 15 ou 00 32 9 389 94 13 fax 03 20 15 86 23



VARIATEUR DE CHAUFFAGE POUR PLAQUE DE CUISSON 2 KW

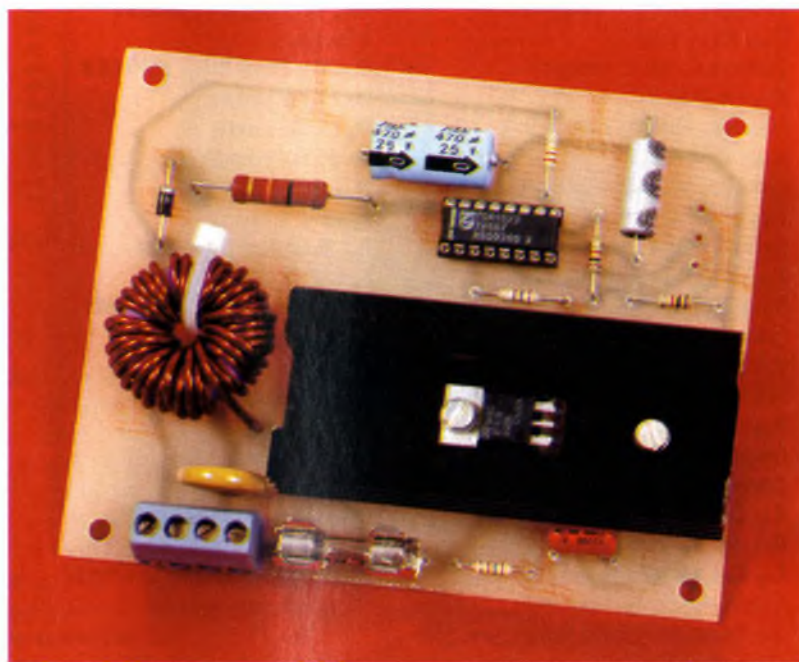
Les amateurs qui désirent utiliser directement le réseau EDF pour les applications de chauffage sont souvent limités par la puissance des appareils qu'ils ont à commander. Le montage suivant est à la fois simple, souple et puissant. Ceci grâce à l'utilisation du TDA1023 qui est un circuit intégré spécialisé pour triacs. Il permet de réaliser un véritable montage d'électronique de puissance. Venons-en aux détails sans plus tarder pour répondre à vos questions et à vos besoins.

Principe

Ce montage utilise la technique de la commande proportionnelle au temps. Son avantage : c'est une technique de commutation douce.

Elle met la charge sous tension au passage par zéro et le triac se bloque à l'annulation du courant. La charge étant résistive, le montage ne crée aucun parasite.

Cette technique module la puissance consommée par une charge en lui délivrant des groupes de pé-



riodes entières comme vous pouvez le voir **figure 1**.

Elle est de ce fait particulièrement adaptée à la variation de la puissance de chauffe d'un appareil électrique. La modulation de puissance varie par pas d'une période. Elle est d'autant meilleure que la durée d'une période du réseau EDF est petite devant la période de commutation du triac T_1 définie par le montage. Dans notre cas, la période de commutation T_1 est d'environ 30 s, et la période du réseau 50 Hz est de 0,02 s. Le pas de la modulation de puissance vaut donc :

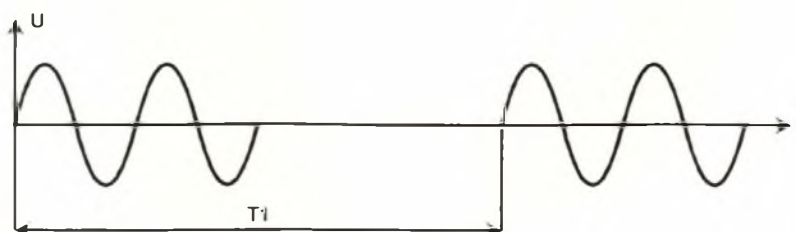
$p = (0,02/30) \times 2000 \text{ W} = 1,33 \text{ W}$, soit 0,06 % de la puissance totale. La souplesse de la variation est donc excellente. La période de commutation du triac, on l'a vu, est d'environ 30 s. Elle respecte la nor-

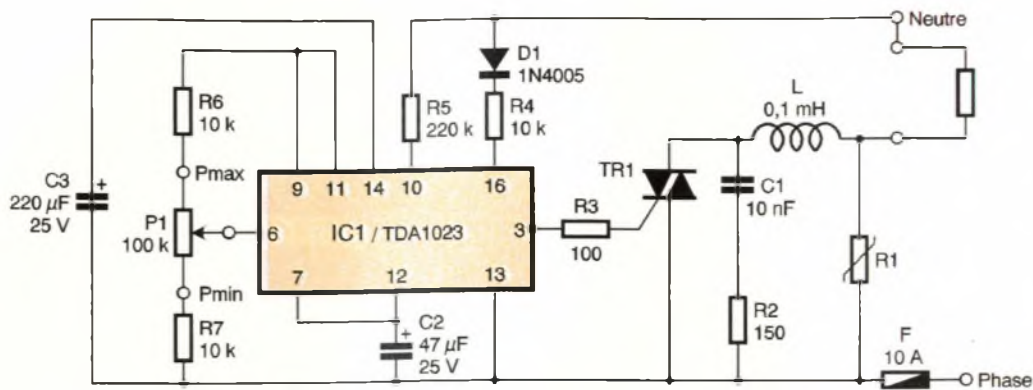
me Cenelec 50.006 qui impose une période de commutation minimum de 24 s pour une puissance de 2 kW sous 220V.

Schéma de principe

Il est donné **figure 2**. La valeur de C_2 détermine la période de commutation du triac. La position du potentiomètre P_1 détermine le nombre de périodes de conduction du triac. La commande du triac dépend de la comparaison de 2 tensions.

La première est la tension triangulaire créée par la charge et la décharge sous courant constant de C_2 , elle varie entre 1,4V et 7,2V environ. La seconde est une tension continue réglable entre 0,65V et 7,35V au moyen de P_1 obtenue à





partir du régulateur interne (broche 11) qui fournit 8V.

Tant que la tension de la broche 6 est supérieure à celle de la tension triangulaire de la broche 7, le triac est commandé comme le montre la **figure 3**. Quand la tension triangulaire dépasse la tension continue, le triac n'est plus alimenté et il se bloque à l'annulation du courant dans la charge.

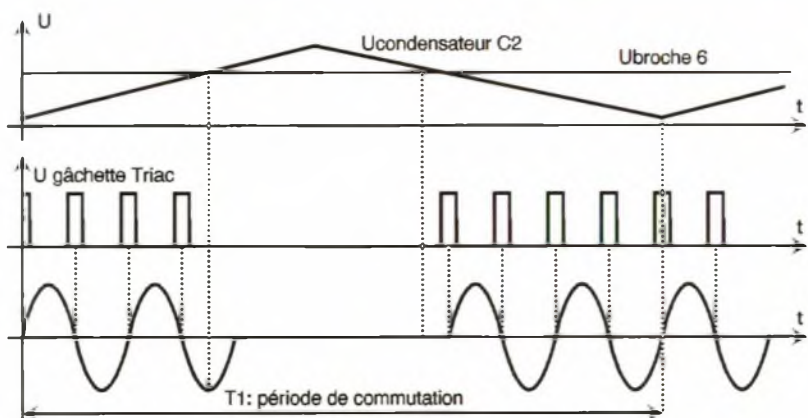
Autre avantage du TDA1023, si un des fils du potentiomètre P₁ se rompt ou s'il est défectueux, le circuit intégré, grâce à une détection interne de défaut, interrompt immédiatement les impulsions de gâchette du triac. Il se bloque alors naturellement et la plaque de cuisson cesse de chauffer. Les impulsions de gâchette délivrées par le TDA1023 sont positives. Le triac est donc commandé dans les quadrants 1 et 4.

La **figure 4** montre l'allure de ces impulsions : elles ont une amplitude d'environ 13V et une durée d'environ 180 µs. Elles débutent un peu avant le passage à zéro de la tension réseau et leur durée est fixée par la valeur de R₅.

Nous allons voir comment sont calculés les composants R₃ et R₄. Tout d'abord, ce variateur alimente une plaque de cuisson de 2 kW maximum soit une intensité de 9,1A nominal. La charge amène le choix du triac, un BTA16-400, pour des raisons de dissipation thermique que nous verrons plus loin. Le triac possède un courant d'accrochage I_L de 70 mA. Ce qui cor-

2 SCHÉMA DE PRINCIPE.

3 RÉALISATION DE LA MODULATION.



respond à une largeur d'impulsion minimum de : $t_p = \arcsin [0,07 / (9,1 \times 1,414)] / \omega = 17 \mu s$ pour 2 kW. L'impulsion de 180 µs permet de commander une charge de puissance inférieure à 2 kW. Vous pourrez ainsi descendre jusqu'à 300 W sans problèmes. Le courant de gâchette I_{gt} pour être sûr de l'amorçage du triac dans tous les quadrants doit être de 100 mA. Dans ces conditions V_{gt} = 1,5V. A partir de ces éléments on détermine R₃ = (13 - 1,5) / 0,1 = 115, une valeur de 100 W convient. La valeur moyenne de I_{gt} permet de déterminer R₄. Le calcul donne I_{gtmoy} = (0,115 A × 0,18 ms) / 10 ms = 2,1 mA. Sachant que le TDA1023 consomme 7,5 mA moyens au repos, R₄ doit

fournir environ 10 mA moyens. Pour calculer R₄, on peut utiliser la relation qui lie la valeur moyenne à la valeur crête dans le cas du redressement mono-alternance, soit I_{moy} = I_{crête} / 3,14.

Dans notre cas, on a I_{R₄crête} = 3,14 × I_{R₄moy} = 31,4 mA. On peut déduire la valeur ohmique de R₄, car R = U_{crête} / I_{crête} soit R₄ = 311V / 31,4 mA = 10 kΩ. Quand à la puissance dissipée par R₄ : P_{R₄} = 0,5 × U₂ / R₄ = 2,4 W. Une puissance normalisée de 3 W convient pour R₄. Passons maintenant au dissipateur : le BTA16-400 dissipe 14,3 W pour 12A (l'intensité de mise sous tension d'une résistance de chauffage de 2 kW). Un dissipateur WA203 de 4,3°C/W (c'est à dire d'une longueur de 75 mm)

10 ANS ULTI_{BOARD}

valable jusqu'au 30 Juin 1997

OFFRE SPÉCIALE

ULTIboard Challenger 700 composé de sa saisie de schéma ULTIcap, de son module de conception de carte ULTIboard et d'ULTIroute son Autorouteur GXR Ripup & Retry (cap. 700 broches) pour seulement **FFr. 2.495/BFr. 16.980** excl. TVA (FFR. 2.931,63 incl. TVA). Selon vos besoins vous pouvez faire évoluer la capacité de votre système ou le doter de nouveaux modules comme par exemple l'Authorouteur SPECCTRA basé sur un système de reconnaissance de forme et placement automatique.

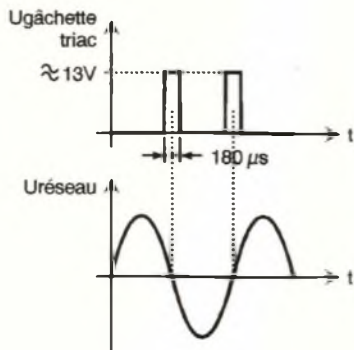
Belgique: Ultimate Technology
tel: 02-4612488 - fax: 02-4610024
France: Ste. MDS Electronique
FR 89430 MELISEY
tel: 03 86 75 83 63 - fax: 03 86 75 83 64

MAINTENANT AUSSI WINDOWS 95 & NT

ULTIboard Version 5
ULTIboard Library Browser
Specetra v6.0

Démo gratuite sur CD ROM.

ULTIMATE TECHNOLOGY



4

ALLURE DES IMPULSIONS DE GÂCHETTE.

permet de maintenir la température de jonction du triac à moins de 125°C dans une ambiance à 30°C. En régime normal, pour une intensité de 9,1A la température ambiante peut monter jusqu'à 45°C sans difficultés. Il est toutefois impératif d'enduire de graisse d'évacuation thermique la surface de contact du triac avec le dissipateur pour obtenir ces résultats.

Réalisation et mise en service

La réalisation de ce variateur est simple, elle ne demande que très peu de composants. Il suffit de vérifier les polarités de C₂, C₃, D₁ et IC₁ avec l'implantation (figure 6). Les pistes du circuit imprimé sont fournies figure 5.

Aucun réglage n'est nécessaire à la mise en route, le variateur fonctionne spontanément. Toutefois, souvenez-vous qu'il n'est pas isolé du réseau : vous prendrez donc les précautions d'usage, en évitant tout particulièrement les contacts directs avec les composants et le circuit intégré car ceux-ci sont reliés à la phase.

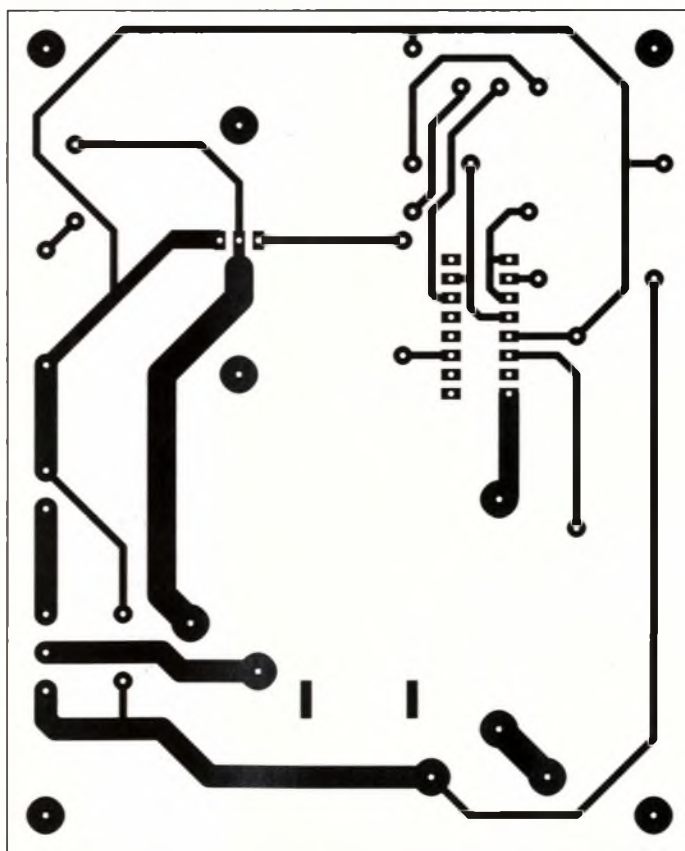
La seule difficulté réside dans la réalisation de la self de 0,1 μH/10A. Vous pourrez la fabriquer en en-



5

CIRCUIT IMPRIMÉ.

DÉTAILS DE LA RÉALISATION DE LA SELF.



10 ANS

ULTIBOARD

valable jusqu'au 30 Juin 1997

OFFRE SPÉCIALE

ULTIboard Challenger 700 composé de sa saisie de schéma ULTicap, de son module de conception de carte ULTboard et d'ULTIroute son Autorouteur GXR Ripup & Retry (cap. 700 broches) pour seulement **FFr. 2.495/BFr. 16.980** excl. TVA (FFR. 2.931,63 incl. TVA). Selon vos besoins vous pouvez faire évoluer la capacité de votre système ou le doter de nouveaux modules comme par exemple l'Authorouteur SPECTRA basé sur un système de reconnaissance de forme et placement automatique.

MAINTENANT AUSSI WINDOWS 95 & NT

Belgique: Ultimate Technology
tel: 02 4612858 - fax: 02 4610224

France: Ste. MDS Electronique
FR 89430 MELISEY
tel: 03 86 75 83 63 - fax: 03 86 75 83 64

Démo gratuite sur CD ROM.

ULTIMATE TECHNOLOGY

Ultimate Technology Bureaux centraux • Energiesstraat 36
NL 1411 AT Naarden • tel.: (+31)35 6944444 • fax: (+31)35 6943345
E-mail: sales @ ultiboard.com Internet: http://www.ultiboard.com

SPECTRA

Ultimate Technology Bureaux centraux • Energiesstraat 36
NL 1411 AT Naarden • tel.: (+31)35 6944444 • fax: (+31)35 6943345
E-mail: sales @ ultiboard.com Internet: http://www.ultiboard.com

roulant 35 tours de fil de diamètre 1,5 mm autour d'un tore de qualité 4C65 (nickel-zinc) taille TN23/7 de Philips, ou bien 2P80 ou 2P90 (poudre de fer) du même constructeur.

Enfin n'oubliez pas de monter votre circuit avec le dissipateur vertical pour une meilleure évacuation thermique.

Bonne réalisation.

M. COUEDIC

Nomenclature

R₁ : MOV 96J 250V Philips
R₂ : 150 Ω
(marron, vert, marron)
R₃ : 100 Ω
(marron, noir, marron)
R₄ : 10 kΩ/3W
(marron, noir, orange)
R₅ : 220 kΩ
(rouge, rouge, jaune)
R₆, R₇ : 10 kΩ
(marron, noir, orange)
C₁ : 10 nF/400Vcc
C₂ : 47 μF/25V
C₃ : 220 μF/25V

D₁ : 1N4005
TR₁ : BTA16-400
L : 0,1 μH/10A
P₁ : 100 k
F : fusible 10A/250V FA
Ferraz
1 support de fusible
1 bornier 4 points

Bibliographie :

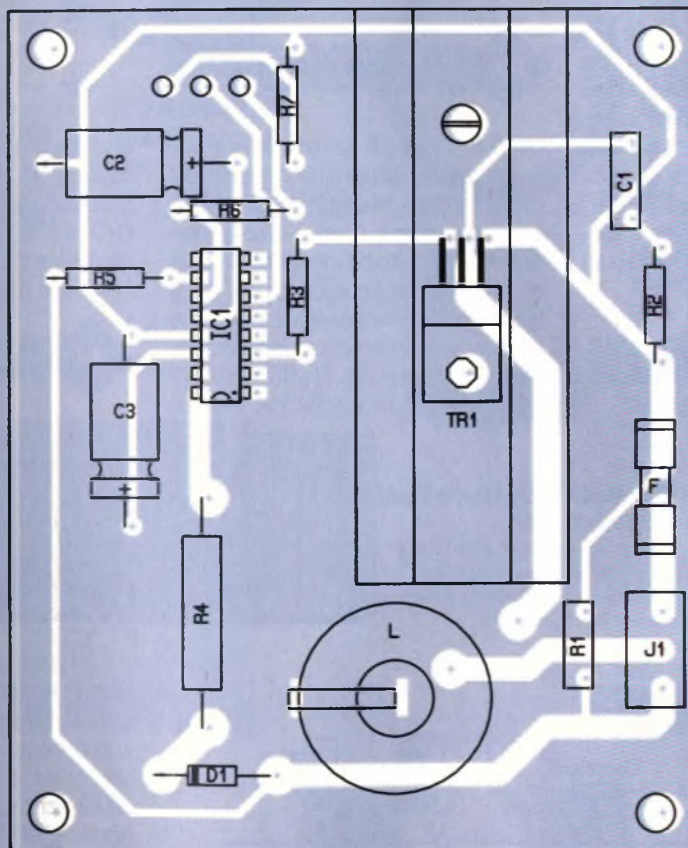
"Circuits intégrés pour thyristors et triacs"

M. Couëdic

ETSF - Editions DUNOD

6

IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS.



10 ANS ULTIBOARD

valable jusqu'au 30 Juin 1997

OFFRE SPÉCIALE

ULTIboard Challenger 700 composé de sa saisie de schéma ULTIcap, de son module de conception de carte ULTIboard, et d'ULTIroute son Autorouteur GXR Ripup & Retry (cap. 700 broches) pour seulement Fr. 2.495/Bfr. 16.980 excl. TVA (FFR. 2.931.63 incl. TVA). Selon vos besoins vous pouvez faire évoluer la capacité de votre système ou le doter de nouveaux modules comme par exemple l'Autorouteur SPECCTRA basé sur un système de reconnaissance de forme et placement automatique.

ULTIMATE TECHNOLOGY ULTimate Technology Bureaux centraux • Energiestraat 36
 NL 1411 AT Naarden • tél: (+31)35.6944444 • fax: (+31)35.6943345
 E-mail: sales@ultiboard.com Internet: http://www.ultiboard.com

MAINTENANT AUSSI WINDOWS 95 & NT

Belgique: Ultimate Technology
 tel: 02-4512488 • fax: 02-4610024
 France: Sté. MDS Electronique
 FR 89430 MELSEY
 tél: 03 86 75 83 63 • fax: 03 86 75 83 64

Démo gratuite sur CD ROM.

ENCART TECHNIQUE :

LE TDA1023

Le synoptique du TDA1023 est donné **figure A1**. Ce circuit intègre un redresseur, un limiteur et un régulateur de tension. On peut ainsi l'alimenter directement par le 220V, à condition de monter en série une résistance de limitation d'intensité R_4 . Il est conseillé d'ajouter une diode D pour diminuer la puissance dissipée dans la résistance. Rappelons les relations qui permettent de déterminer la valeur et la puissance de R_4 à partir du courant moyen consommé par le circuit :

$$R_4 = U_{crête} / (3,14 \times I_{moy}) \text{ et}$$

$$P = U_{eff}^2 / 2R_4.$$

La tension régulée sur la broche 11 est de 8V. La tension lissée sur la broche 14 est d'environ 14V. Le circuit consomme au repos 7,5mA. Le détecteur de passage à zéro définit la durée de l'impulsion de gâchette suivant la valeur de R_3 . Le **tableau A2** récapitule quelques durées d'impulsion. La période du générateur de tension triangulaire est déterminée par la valeur de C_1 à raison

A1 SYNOPTIQUE DU TDA1023.

de 0,6 s par μF . La résistance R_1 , quant à elle, détermine l'amplitude de la tension triangulaire transmise au comparateur. C'est-à-dire le domaine de proportionnalité quand on emploie le circuit dans une régulation en tout ou rien avec domaine de proportionnalité. La résistance R_2 règle la valeur de l'hystérésis du comparateur. Le circuit de transla-

tion de tension permet d'avoir une tension de référence variant de 3 à 5V pour une tension d'entrée variant de 0 à 8V. Le réglage de la tension de référence est ainsi plus fin quand on utilise le TDA1023 en régulateur

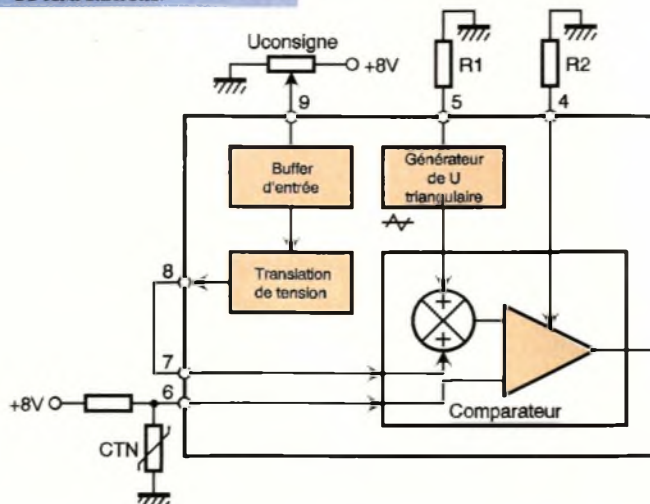
A2 DURÉE DES IMPULSIONS.

R3	tp
82 k	40 μs
120 k	60 μs
290 k	140 μs
330 k	160 μs

A4 PROPORTIONALITÉS ET HYSTÉRÉSIS.

R1	Proportionnalité	R2	Hystérésis
∞	80 mV	∞	20 mV
3,3 k	160 mV	9,1 k	40 mV
1,1 k	240 mV	4,4 k	60 mV
430	320 mV	2,7 k	80 mV
0	400 mV	1,8 k	100 mV

A3 PRINCIPE D'UNE RÉGULATION DE TEMPÉRATURE.



de chauffage. Le schéma **figure A3** donne le principe de cette application. La tension à la broche 9 donne la température de consigne, la liaison entre les broches 7 et 8 permet de régler finement la tension de référence, la CTN branchée en 6 fournit le retour nécessaire à la régulation.

Le **tableau A4** donne l'influence de R_1 sur le domaine de proportionnalité et de R_2 sur l'hystérésis. Il convient de noter qu'il est préférable de choisir l'hystérésis 4 fois plus petit que le domaine de proportionnalité. La détection de coupure bloque les impulsions de gâchette quand la tension de la broche 6 dépasse 95 % de la tension de la broche 11, soit 7,6V.

QUOI DE NEUF CHEZ SELECTRONIC ?

1997

1977

20 ans...
d'excellence!

SENSATIONNEL !

MODULE LASER 5mW

Collimaté • Avec régulation intégrée • 670 nm (rouge visible).
Alimentation : 3 V_{DC} typ. • Dim. : Ø10,5 x 22 mm.

Réf. 122.0886 ~~210,00 F~~ **PROMO 149^f50**



SUPERBE CAMERA COULEUR

Superbe caméra au standard PAL, prête à l'emploi.
291.000 pixels (500(H) x 582 (V)) • Fournie avec
objectif 4 mm - f : 2,8 Boîtier plastique beige avec rotule
de montage inox. Alimentation : 12 V_{DC}.
Sortie : standard 1 V / 75 ohm

Réf. 122.7714 **1.650^f00**



QUANTITE LIMITEE !

TRANSMETTEUR VIDEO COULEUR (PAL) 2.4 GHz

Enfin un transmetteur vidéo sérieux !
Pour : caméscope, magnétoscope,
vidéo-surveillance, etc.
Jusqu'à 100 m de portée !
Qualité d'image exceptionnelle (PAL).
Rapport S/B en vidéo optimum. Son stéréo.
Système d'antenne hautes performances.
4 canaux. Alm. : 12 V_{DC}

Réf. 122.6161 **1.590^f00**



AGREE
BZT (CEE)

CE

VOUS AVEZ UN PC ? TRAVAILLEZ EN MUSIQUE AVEC WIZARD RADIO

Récepteur FM de haute qualité (87,5 à 108 MHz).
Installation immédiate sur le port RS-232 (DB25).

Ne nécessite pas d'alimentation spécifique,
ni d'immobilisation de slot • Utilisation agréable
sur WINDOWS 3.1 et '95 • Fourni avec antenne
spéciale hautes performances • Dimensions :
65 x 55 x 20 mm • Configuration minimum
requis : 386 SX / carte son 16 bits.

Réf. 122.3400 ~~299,00F~~ **249^f00**



NOTRE COUP DE CHAPEAU !

MC 68H 11 F1FN (99,00 F) + MACH 130-15 JC (145,00 F)
+ TDA 8708 A (65,00 F) + TDA 8702 (20,00 F)
+ S-RAM 32ko8 / 15 ns (30,00 F x 2) + S-RAM 128ko8 / 70 ns (125,00 F)
+ LM 1881 N (35,00 F) + TC 7705 ACP (8,00 F) + NE 567 (8,00 F)
soit un total de **565,00 F**

LE TOUT : 122.2328 ~~565,00F~~ 348,00^f TTC



AUTRES COMPOSANTS : Consultez notre nouveau catalogue général !

PROGRAMMATEUR POK 130

Pour MACH 130/131 et EPROM : **122.2329 890,00F**

LA REVOLUTION : NE JETEZ PLUS VOS PILES ! RECHARGEZ LES !

CHARGEUR PILES ET ACCUS K200

(Voir catalogue général 1997 page 9-17
et banc d'essai dans HP 12/96).

Un fonctionnement irréprochable !

Réf. 122.2010

PROMO jusqu'au 28/02/1997

~~340,00F~~ **275^f00**



NE SOYEZ PLUS IMPARDONNABLE !... AVEC L'ALCOOTEST NUMERIQUE ROADTest

Une technologie de pointe (DSP) permet de donner maintenant
le taux d'alcoolémie en % d'alcool dans le sang
avec une précision de ±5%. Alarme sonore en cas de dépassement
du taux légal (0,5 gr/litre). Alimentation : 6 piles R6 ou prise
allume-cigare. Fourni avec cordon d'alimentation
et 2 embouts, sans pile. Dim. : 175 x 60 x 35 mm.

Réf. 121.6116 **299^f00**



PENDULE ANALOGIQUE MURALE RADIO-PILOTEE DCF77

Diamètre 30 cm • Radio-pilotée + base de temps à quartz.
Alimentation : 2 piles R6 (non fournies).

Réf. 122.5782 ~~185,00F~~ **149^f00**



HORLOGE REVEIL ANALOGIQUE RADIO-PILOTEE DCF77

Double affichage synchronisé LCD + aiguilles. Affichage de la date.
Fonction "réveil" double. Eclairage nocturne.
Indication de pile à remplacer. Dimensions : 100 x 80 x 50 mm.
Cadran : 57 x 73 mm. Alimentation : 2 piles R6 (non fournies).

Réf. 121.5781 **135^f00**



HAUT-PARLEUR POUR VOITURE TRES HAUT DE GAMME

Elliptique 150 x 90 mm • Boomer KEVLAR et tweeter MYLAR.
Insensible à l'humidité et aux variations de T°.
Bobine mobile KAPTON Ø 25 mm • Bande passante :
100 Hz à 20.000 Hz • P : 80 W max / 4 ohms.

Finition superbe

La paire réf. 121.1082 **169^f00**



NOUVEAU

**PORTEE
JUSQU'A
80 m
A
L'EXTERIEUR
(LK-80)**



BARRIERES INFRA-ROUGE LK-40 ET LK-80

HAUTES PERFORMANCES

Usage extérieur ou intérieur • Portée 40m (LK-40) et 80m
(LK-80) • Double faisceau à infra-rouges pulsés • Pas de
détection intempête due aux animaux domestiques,
oiseaux, feuilles mortes, etc. • Alm. : 10,5 à 24 V_{DC}
(12 V typ.) ou 8,5 à 18 V_{AC} • Dim. : 180 x 68 x 90 mm.
T° de fonct. : -25 à +55 °C • Totalement protégée • Matériel
fourni avec accessoires de montage mural ou sur poteau.
Du matériel professionnel.

LK-40 HD réf. 121.3331 990^f00

LK-80 HD réf. 121.3332 1.300^f00

Selectronic
L'UNIVERS ELECTRONIQUE

3615 SELECTRO
Notre serveur minitel



**CATALOGUE
GÉNÉRAL
1997
30F**



Livraison J+1 (avant midi)
CHRONOPOST
Supplément 80^f (Colis < à 5 kg)
Supplément 50^f (envoi en C.R.B.T.)

86, rue de Cambrai B.P 513 59022 LILLE CEDEX
☎ **03 20 52 98 52** • Fax: 03 20 52 12 04



CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE Règlement à la commande - Fortat port et emballage 28^f FRANCO à partir de 800^f. Contre-remboursement : - 60^f
Pour faciliter le traitement de votre commande, veuillez mentionner la **REFERENCE COMPLETE** des articles commandés

La famille **WAVETEK** change de look
 La performance au meilleur prix

27XT 935F*

L'association unique d'un multimètre numérique et d'un testeur de composants dans le même appareil.

- ◆ Self
- ◆ Condensateur
- ◆ Niveau logique
- ◆ Fréquence

23XT 750F*

Des fonctions de contrôle en électronique et électricité pour un usage général et pour la maintenance.

- ◆ Testeur de sécurité™ en VCA
- ◆ Température
- ◆ Condensateur
- ◆ Niveau logique



25XT 765F*

Un capacimètre complet dans un multimètre numérique et plus encore! Idéal pour A/V, adaptation antenne et téléphone cellulaire, contrôle d'entrée.

- ◆ Tous les condensateurs de 0.1pF à 20mF
- ◆ Ajustage du zéro et prise de mesure pour les composants



28XT 935F*

Un thermomètre plus un multimètre numérique pour la maintenance d'immeubles ou d'usines.

- ◆ Température
- ◆ Condensateur
- ◆ Fréquence
- ◆ Mémoire max



85XT 1339F*

Un multimètre numérique de précision avec mesure en efficace vrai, idéal pour les équipements comme les photocopieurs.

- ◆ 4 1/2 chiffres
- ◆ Précision 0,05%
- ◆ Efficace vrai
- ◆ Fréquence
- ◆ Rapport cyclique



LCR55 1339F*

Le meilleur choix pour un testeur de composants, un pont RLC complet avec des tests de composants actifs en plus!

- ◆ Self
- ◆ Condensateur
- ◆ Résistance
- ◆ Transistor
- ◆ Diode basse et haute tension



(* Prix TTC généralement constatés)

Coordonnées des «Partenaires Distributeurs» de la gamme Bi-Wavetek

1000 VOLTS

ECELI

SYSELCO

**COMPTOIR DU LANGUEDOC PROFESSIONNEL
 ELECTRONIQUE DIFFUSION**

**TOUT POUR LA RADIO
 AG ELECTRONIQUE
 ECE**

8-10, rue de Rambouillet - 75012 Paris

17, rue du Petit Change - 28004 Chartres Cedex

1, allée Charles de Fitte - 31300 Toulouse

2, imp. Didier-Daurat BP 4411 - 31405 Toulouse Cedex

15, rue de Rome - 59100 Roubaix

234, rue des Postes - 59000 Lille

43, rue Victor-Hugo - 92240 Malakoff

66, cours Lafayette - 69003 Lyon

51, cours de la Liberté - 69003 Lyon

66, rue de Montreuil - 75011 Paris

Tél. 01 46 28 28 55

Tél. 02 37 28 40 74

Tél. 05 61 42 80 20

Tél. 05 61 36 07 07

Tél. 03 20 70 23 42

Tél. 03 20 30 97 96

Tél. 04 78 60 26 23

Tél. 04 78 62 94 34

Tél. 01 43 72 30 64

Fax. 01 46 28 02 03

Fax. 02 37 97 04 55

Fax. 05 61 42 91 92

Fax. 05 61 54 47 19

Fax. 03 20 70 38 46

Fax. 03 10 30 98 37

Fax. 01 46 57 68 33

Fax. 04 78 71 78 87

Fax. 04 78 71 76 00

Fax. 04 43 72 30 67