

nouvelle

ELECTRONIQUE

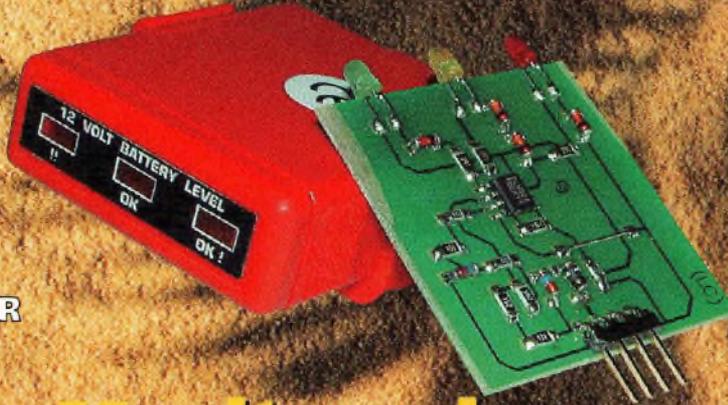
N° 50 - 15 juin / 15 août 2000

MONTAGES

- ✓ DICTAPHONE
SOLID STATE
8 PLAGES
- ✓ CENTRALE D'ALARME
MULTIMODE
- ✓ TRANSMETTEUR
D'ALARME
À 2 CANAUX
- ✓ TÉLÉCOMMANDE
RADIO À 2 CANAUX
- ✓ JEUX DE LUMIERE
À 4 CANAUX
À MICROPROCESSEUR
- ✓ ALARME DÉCHARGE
BATTERIE
- ✓ MODULATEUR HF

13
nouveaux
montages
à réaliser

Anticalcaire électronique



Moniteur de charge de batterie



Station thermométrique



Théorie :

- Découverte • Pratique
- Nouveautés • Laser
- PIC...

L 6565 - 50 - 27,00 F - RD



Bimestriel n° 50 - 15 juin / 15 août 2000
27 FF - 197 FB - 2800 CFA - 8 FS

elc

pour 1 550 FF 236,30 euro AL 991S
pour 3 600 FF 548,82 euro AL 936

les Alimentations ELC
vous changent la vie

en simultané
3 voies disponibles

mémorisé
les réglages

affiche la tension
détecte les défauts

se connecte
avec l'Informatique
RS 232

4 en 1

affiche
simultanément

toutes les voies

sélectionne

configure automatiquement

réglage lcc
sans déconnecter

connecte
déconnecte

sécurité
la garantie
supplémentaire

7 en 1

1 voie fixe
5V / 2,5A

+1 voie réglable
1   15V / 1A

ajoutez la facilité,
la sécurité y est,

ultra-automatisé !



alimentation AL 991S

logiciel fourni - interface RS 232

Sorties disponibles
 0 à 15V / 1A ou 0 à 30V / 1A
2   5,5V / 3A
- 15   +15V / 200 mA



alimentation AL 936

la référence professionnelle

Sorties principales
2 x 0   30V / 2 x 0   2,5A
ou 1 x  0 à 30V / 0   2,5A
ou 1 x 0   30V / 0   5A
ou 1 x 0   60V / 0   2,5A

Sortie auxiliaire
1 x 5V / 2,5A
ou 1 x 1   15V / 1A

séparé tracking parallèle série

automatisez automatisez auto

en vente chez votre fournisseur
de composants électroniques
ou les spécialistes
en appareils de mesure

Je souhaite recevoir une documentation sur :
Nom Adresse
Ville Code Postal

ROBOTIQUE

Toute une gamme de **ROBOTS en kit** et accessoires (pilotables par BASIC Stamp ou autre)

BASIC STAMP BUG



493.6106 **1.490F00** 227,15 €

BRAS ARTIFICIEL



PROMO
493.4093 **570F00** 86,90 €

HEXAPOD II



493.3568 **3.995F00** 609,03 €

AROBOT



PROMO
493.4252 **2.100F00** 320,14 €

PISTONS ÉLECTRIQUES



Sous une taille réduite, ils sont capables de produire une force considérable (450 g) et ont une course de 20 mm. Ils n'utilisent ni hydraulique, ni air comprimé, juste de l'électricité.

Longueur au repos : 100 mm.

Longueur contracté : 76 mm.

Diamètre : 9 mm.

Consommation typique : 5 A @ 1 V

493.5663 **45F00** 6,86 €

A partir de 10 pièces **39F00** 5,95 €

MODULES "SONAR"



Polaroid

SERVOMOTEURS



FLEXINOL



Les muscles électriques.

Toutes tailles disponibles

À partir de **100F00 le m**
18,29 €

MODULES AUREL



MAV-VHF224

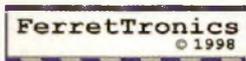
Transmission Vidéo + Audio sur 224,5 MHz

493.2863 **159F00** 24,24 €

Booster MCA pour module ci-dessus
G = +19 dBm / 50 Ω

493.6009 **95F00** 14,48 €

CIRCUITS INTÉGRÉS SPÉCIAUX "ROBOTIQUE"



www.ferrettronics.com



Contrôleurs de servos ou de moteurs pas à pas par liaison SÉRIE



CIRCUITS DE CONTRÔLE POUR MOTEURS PAS À PAS

www.elabinc.com

LES PACKS

AWC Electronics

2 lignes de 16 caractères

STN (Super Twist Nematic) :

Haut contraste et grande lisibilité.



PROMO

Dimensions : 146 x 63 mm. **BACKLIGHT.**

Taille des caractères : 2,96 x 4,35 mm.

Matrice 5 x 7 points.

Générateur de caractères intégré.

493.6600 **99F00** 15,09 €

AFFICHEURS LCD

à entrée SÉRIE

4 lignes de 20 caractères

Entrée TTL - RS 232 - 4 lignes de 20 caract. - STN - Backlight - 146 x 63 mm



PROMO

493.6640 **495F00** 75,46 €

Système d'alarme Professionnel

ZEUS PRO - 800P SANS FIL

Votre tranquillité d'esprit assurée!

NOUVEAU



493.1199-1 **3.450F00** 525,95 €

- 8 canaux **sans fil** (433.92 MHz)
- Partie HF très évoluée
- Système homologué
- Protection anti-brouillage radio
- Codage dynamique inviolable (268 millions de combinaisons)
- 6 zones protégées "ALARME" + 2 zones "URGENCE" (incendie, fumées, etc)
- Indications de statut par LEDs
- Sauvegarde de la programmation et des informations par EEPROM
- Multiples extensions possibles et sorties d'alarme

La configuration de base comprend : La centrale PRO - 800P, 1x détecteur IR PRO 751, 1x détecteur d'ouverture PRO 501, 1x télécommande PRO 504, 1 x mini sirène piezo 100db

GRAND MOS
SILVER DESIGN

Le **NOUVEL AMPLI**
MOS - FET de
Selectronic



LE CHALLENGER

Documentation détaillée sur simple demande

Selectronic
L'UNIVERS ÉLECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - B.P 513 - 59022 LILLE Cedex
Tél. **0 328 550 328** Fax : 0 328 550 329

Internet **www.selectronic.fr**



Catalogue Général 2000

Envoi contre 30F (timbres-Poste ou chèque)

Conditions générales de vente : Règlement à la commande - frais de port et d'emballage 28F, FRANCO à partir de 800F. Contre-remboursement : + 60F
Tous nos prix sont TTC

Nos magasins :

PARIS : 11, place de la Nation - 75011 (Métro Nation)
LILLE : 86 rue de Cambrai (Près du CROUS)

NE 06/2000
Prix valables jusqu'au
30/06/2000

BIMESTRIEL N° 50
15 juin/15 août 2000
NOUVELLE ELECTRONIQUE
est une publication de
PROCOM EDITIONS SA
Espace Joly - 225 RN 113
34920 LE CRÈS
Tél. 04.67.16.30.40.
Fax. 04.67.87.29.65.

REDACTION

Directeur de la Publication,
Rédacteur en Chef :

Philippe CLEDAT

Technique :

Robun DENNAVES

Mise en page et maquette :

Sylvie BARON

Secrétariat général :

Bénédicte CLEDAT

Service financier :

Anne de Lambert

Adaptation française :

Christine PAGES

Traduit des revues :

Tutto KIT, GPE et FARE Elettronica

BELLINZAGO - ITALIE

GESTION DES VENTES

Inspection, gestion, vente :

DISTRI-MEDIAS (M. VERNHES)

Tél. 05.61.43.49.59

ABONNEMENTS/COURRIER

Karine Berthereau

PUBLICITE

Publicité : au journal

FABRICATION

Impression et gravure :

Offset Languedoc (34)

Tél. 04.67.87.40.80.

Distribution MLP (6565)

Commission paritaire : 76512

ISSN : 1266 - 6772

Dépôt légal à parution

NOUVELLE ELECTRONIQUE se réserve le droit de refuser toute publicité sans avoir à s'en justifier. La rédaction n'est pas responsable des textes, illustrations, dessins et photos publiés qui engagent la responsabilité de leurs auteurs. Les documents reçus ne sont pas rendus et leur envoi implique l'accord de l'auteur pour leur libre publication. Les indications des marques et les adresses qui figurent dans les pages rédactionnelles de ce numéro sont données à titre d'information sans aucun but publicitaire. Les prix peuvent être soumis à de légères variations. La reproduction des textes, dessins et photographies publiés dans ce numéro est interdite. Ils sont la propriété exclusive de PROCOM EDITIONS qui se réserve tous droits de reproduction dans tous les pays francophones.

NOUVELLE ELECTRONIQUE

est éditée par **PROCOM EDITIONS SA**,

au capital de 422.500 F

Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS

Tél. 04.67.16.30.40 - Fax 04.67.87.29.65

SIRET : 39946706700043 - APE : 221 E

Principaux actionnaires

Philippe CLEDAT & Bénédicte CLEDAT

Attention, le prochain numéro
de NOUVELLE ELECTRONIQUE sera
disponible en kiosque à compter
du 15 août 2000

Demande de réassort :

DISTRI-MEDIAS (Denis ROZES)

Tél. 05.61.43.49.59.

SOMMAIRE 50

MONTAGES - RÉALISATIONS

AUDIO

PAGE 12-DICTAPHONE SOLID STATE
8 PLAGES

DEUX ROUES

PAGE 17-ALARME À DÉTECTION
DE MOUVEMENT

AUTOMOBILE

PAGE 20-CENTRALE D'ALARME
MULTIMODE

ALARME

PAGE 33-TRANSMETTEUR D'ALARME
À 2 CANAUX

TÉLÉCOMMANDE

PAGE 36-TÉLÉCOMMANDE RADIO
À 2 CANAUX

DEUX ROUES

PAGE 44-MONITEUR DE CHARGE
DE BATTERIE

MESURE

PAGE 48-STATION THERMOMÉTRIQUE

ANIMATION

PAGE 63-JEUX DE LUMIÈRE À 4 CANAUX
À MICROPROCESSEUR

MODÉLISME

PAGE 66-ALARME DÉCHARGE BATTERIE

DOMOTIQUE

PAGE 68-ANTICALCAIRE ÉLECTRONIQUE

VIDÉO

PAGE 77-MODULATEUR HF

DÉCOUVERTE - TECHNIQUE

TÉLÉCOMMUNICATIONS

PAGE 27-LES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

LASER

PAGE 30-APPLICATION À LA MESURE
D'ÉTAT DE SURFACE

NOUVEAUTÉS

PAGE 40-JAVAMOK

PIC

PAGE 42-L'EXEMPLE TOMBE À PIC
(partie n°7)

LES CAHIERS DE L'ÉLECTRONIQUE

PAGE 56-LES CODE-BARRES

INFORMATIQUE

PAGE 72-MICROWAVE OFFICE 2000

THÉORIE

PAGE 81-LOI D'OHM, RÉSISTANCES,
INDUCTANCES ET CONDENSATEURS

THÉORIE

PAGE 85-LES CIRCUITS IMPRIMÉS

FICHES RADIOWORKS

PAGE 89-MINI PONT DE MESURE
DES INDUCTANCES
PAGE 91-ÉMETTEUR VHF 10 WATTS

PLUS...

PAGE 6 - LES NOUVEAUTÉS

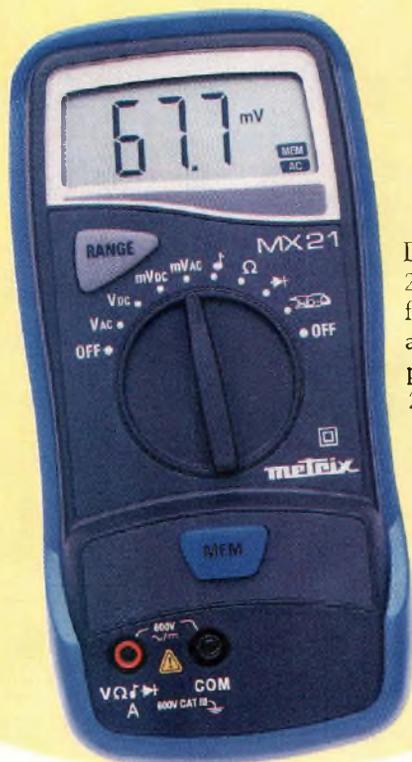
PAGE 62 - ABONNEMENT

PAGE 76 - ANCIENS NUMÉROS

PAGE 88 - PETITES ANNONCES

PAGE 93 - BOUTIQUE

Multimètres numériques 2 000 et 4 000 points



Disposant respectivement de 4 000 et 2 000 points, les MX 22 et MX 21 offrent une parfaite lisibilité des résultats avec une hauteur de digits de 12 mm pour le MX 22 et de 18 mm pour le MX 21. Leur excellent rapport prix/performance les positionne en tête des instruments de mesure destinés aux applications électriques les plus courantes.

Quand il est associé à la pince ampère-métrique AM0089N, le MX 21 offre un affichage direct des courants de 0,5 à 200 A (position pince). Le MX 22 dispose, quant à lui, de calibres 400 μ A en alternatif et en continu. Il permet, par ailleurs la mesure de fréquence.

Livrée en standard, leur gaine élastomère a non seulement une fonction de protection mais aussi de rangement ; il suffit, en effet, de retourner l'appareil dans sa gaine pour que les touches et l'écran soient parfaitement protégés. Disponibles en blister chez de nombreux distributeurs (MX 21 avec ou sans pince), ils existent aussi en version mallette.

Plusieurs autres fonctions viennent encore enrichir leur fonctionnement :

- Fonction MIN, MAX
- Blocage de l'affichage
- Accessibilité unique aux piles et aux fusibles avec une sécurité renforcée (trappe indépendant)
- Excellente prise main
- La garantie de 3 ans

Cypress lance RoboClock® II, un buffer d'horloge programmable destiné aux applications de communications de nouvelle génération

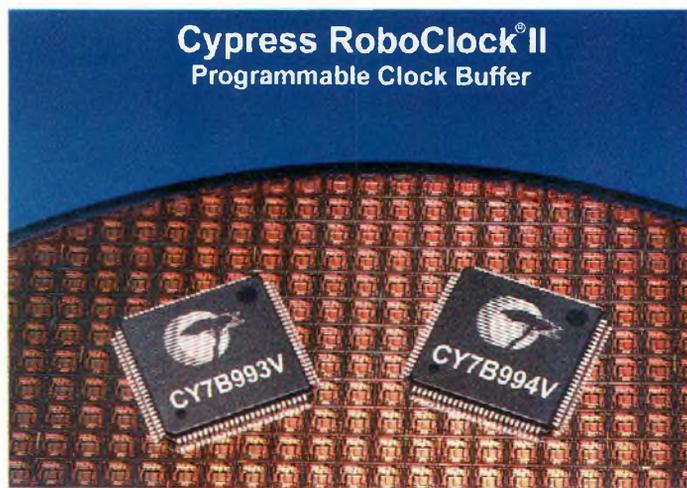
Le premier circuit BiCMOS 0,25 micron de Cypress offre une performance de 185 MHz

Cypress Semiconductor renforce son avance sur le marché des circuits d'horloge programmable destiné aux applications de communications de nouvelle génération. Les circuits RoboClock II, premiers produits fabriqués avec la nouvelle technologie BiCMOS 0,25 micron de Cypress, offrent une performance atteignant 185 MHz.

RoboClock II est le premier produit issu de la nouvelle technologie BiCMOS 0,25 micron 3,3 volts de Cypress, à deux niveaux de métallisation. Cette technologie offre un débit, une consommation et un coût optimisés par rapport aux technologies concurrentes et permet à Cypress d'intégrer

efficacement ces circuits à signaux mixtes, des mémoires et des circuits logiques hauts débits dans des équipements de couche physique et de communications sans fil hauts débits destinés à des applications RF hautes fréquences.

Les circuits RoboClock II fournissent de nouvelles fonctionnalités qu'aucun buffer d'horloge à déphasage programmable n'offrait jusqu'à présent. Ils s'appuient sur les fonctionnalités offertes par la famille RoboClock d'origine : déphasage programmable, délai de propagation nul, rapport cyclique de 50 % et possibilité de distribuer un signal à étalement de spectre.



NEWS

NEWS

L'Ensemble Souris & Stylet Graphire de WACOM prend des couleurs



Après le vif succès remporté lors de sa sortie en France en septembre dernier, l'Ensemble Souris & Stylet Graphire de WACOM existe à présent dans 5 nouvelles

couleurs translucides (au choix), assorties aux couleurs de l'iMac : myrtille, mandarine, raisin, fraise et citron vert.

La tablette translucide, de la taille d'un tapis de souris, est livrée avec un stylet sans fil et sans pile, sensible à la pression, ainsi qu'avec une souris haute résolution, sans fil, sans pile et sans bille. La molette de la Souris Graphire ainsi que les deux boutons latéraux et la gomme sensible à la pression sont également assortis aux couleurs de la tablette.

L'ensemble Graphire translucide sera disponible en port USB pour Macintosh ou pour PC. De plus, l'ensemble Graphire translucide bénéficie d'un nouveau packaging argenté, doté d'une coque transparente.

Avec l'Ensemble Souris & Stylet, les utilisateurs auront la possibilité de se servir, à leur guise, des outils de pointage les mieux adaptés à leurs besoins et à leur type de travail. L'ensemble Graphire séduira les utilisateurs qui souhaitent se servir d'une souris sophistiquée pour certaines de leurs applications, mais qui auront également besoin du positionnement absolu du stylet pour par exemple écrire des notes ou pour contrôler des jeux rapidement et avec précision. De même, Graphire plaira aux utilisateurs qui recherchent avant tout un stylet sensible à la pression pour le graphisme, mais préfèrent utiliser une souris pour d'autres applications telles que la navigation sur Internet.

Quand la terre se mesure à pince

Leader sur le marché du contrôle de terre par pince, Chauvin Arnoux conforte son avance technologique avec une gamme profondément renouvelée.

Désormais, trois modèles de pinces C.A 6410, 6412 et 6415 vous permettent d'effectuer les contrôles éclairs des boucles de terre à partir de $0,1 \Omega$ et jusqu'à $1\ 200 \Omega$. À cette performance métrologique s'ajoutent des prix très serrés obtenus grâce à l'optimisation du processus de fabrication. De qualité irréprochable, ces pinces offrent le double avantage d'un contrôle ultra-rapide des terres bouclées et d'une parfaite sûreté d'emploi. Sans déconnexion de la barrette de terre, l'installation et ses utilisateurs restent constamment protégés, même pendant les campagnes de mesures. La pince vient simplement en-

serrer le câble de boucle de terre et affiche sa valeur, sans aucune autre intervention. La mesure offre donc un résultat vrai, non faussée par un artifice de manipulation, ce qui permet de juger objectivement la qualité réelle du circuit de protection.

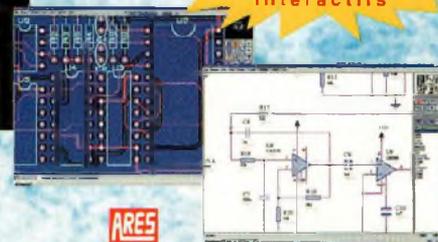
Les modèles C.A 6412 et 6415 offrent la possibilité supplémentaire de mesurer la valeur des courants de fuite à la terre (information essentielle, notamment en cas de fortes perturbations harmoniques). Le modèle haut-de-gamme C.A 6415 dispose, en plus, des fonctions d'alarme programmable et de mémorisation de mesures.

Muni de ces appareils aux normes de sécurité les plus sévères, c'est en un tour de main que l'utilisateur effectue le contrôle complet de ses terres.

PROTEUS IV CAO électronique sous Windows™ SIMULATION Spice 3F5



LISA



ARES

Nouveau
Circuits animés
interactifs

LSI

Disponible en 2 gammes : Lite et Professionnelle

Version de base Lite gratuite sur INTERNET

<http://www.multipower-fr.com>

Multipower

83-87, avenue d'Italie - 75013 Paris - FRANCE

Tél. : 01 53 94 79 90 - Fax : 01 53 94 08 51

E-mail : multipower@compuserve.com



NEWS NEWS

L'alliance de deux technologies de pointe : LaCie DVD-RAM FIREWIRE®

1. premier DVD-RAM avec interface FireWire
2. performances de l'interface FireWire
3. connexion et déconnexion "à chaud"
4. capacité et fiabilité du DVD-RAM
5. solution d'archivage la plus économique (5 centimes/Mo)

LaCie présente le premier lecteur DVD-RAM équipé de l'interface FireWire/IEEE 1394 et confirme ainsi sa qualité d'expert dans ces deux technologies de pointe. Le DVD-RAM est une solution de choix pour l'archivage de données, offrant le plus faible coût par Mo et une grande simplicité d'utilisation grâce à l'interface FireWire.

Des media extrêmement fiables

Les media DVD-RAM, 5.2Go ou 2.6Go, offrent jusqu'à huit fois la capacité d'un CD-ROM pour une même surface et sont appelés à remplacer cette technologie. Avec une durée de vie supérieure à 30 ans et une grande résistance aux éléments externes les media DVD-RAM sont extrêmement fiables.

Connexion et déconnexion "à chaud"

Grâce à la nouvelle interface FireWire, le DVD-RAM LaCie peut être branché et débranché sans éteindre l'ordinateur. La reconnaissance du DVD-RAM ainsi que sa configuration sont automatiques. Le DVD-RAM FireWire LaCie peut également être chaîné à un

autre pé-
riphé-
rique Fi-
reWire.

Bruno
Petit, Direc-
teur Marketing Pro-
duit chez LaCie déclare :

"Le DVD-RAM lit tout media optique rond de 12 cm de diamètre : tous les CDs, tous les DVD-ROM et RAM. De plus, les media inscrits par le DVD-RAM sont lisibles dans tous les lecteurs DVD-ROM 6x et seront reconnus par les DVD-Vidéo de salon à partir de 2001. Le DVD-RAM est la technologie de l'avenir, LaCie est la première à y ajouter tous les avantages de l'interface FireWire."

Avec le lancement du DVD-RAM Firewire, LaCie élargit encore sa gamme FireWire (déjà composée de disques durs externes et prochainement de graveurs CDRW) et s'affirme comme un acteur majeur sur ce marché.

Le DVD-RAM FireWire LaCie est actuellement disponible auprès des revendeurs agréés LaCie.

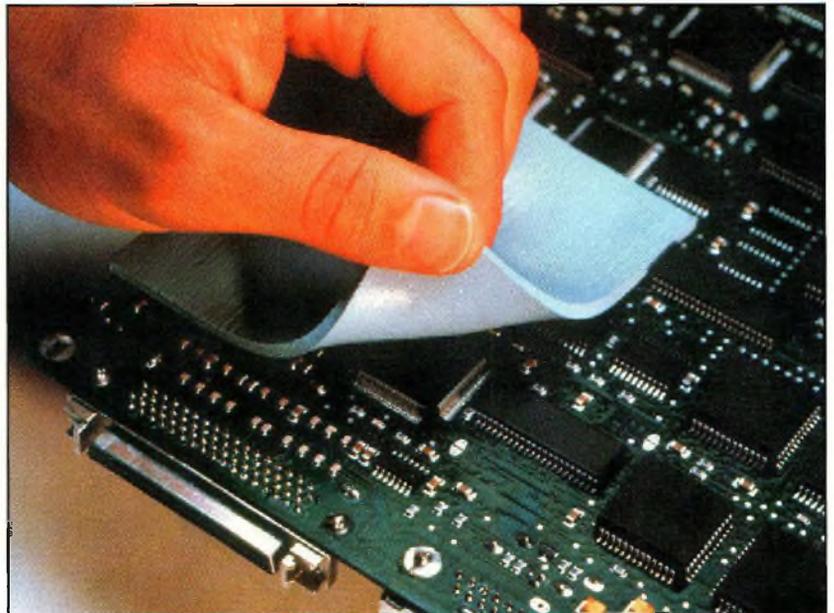


Raychem Interconnect annonce que sa gamme de gels thermiques HeatPath sera commercialisée par le distributeur européen Warth International.

Warth International a été choisi par Raychem Interconnect en raison du support technique très performant dont il dispose. La décision de nommer un distributeur européen spécialiste de HeatPath répond à un intérêt et une demande croissante. Raychem Interconnect souhaitait également mettre en place un partenariat avec un distributeur européen capable d'assurer le support technique pour les produits de la gamme HeatPath.

Warth dispose de ses propres stocks de produits HeatPath, prêts à être expédiés aux clients européens.

Depuis le lancement de son premier gel HeatPath, Raychem a continué l'extension de sa gamme de produits de contrôle thermique et offre désormais un choix unique, incluant des élastomères silicones, qui permettent de répondre à une grande variété d'applications.



**IMATION ÉLARGIT SA
GAMME DE PRODUITS AVEC
LES MÉDIAS DVD-RAM
ET CD-R 12X ET PREND
DES PARTS DE MARCHÉ
DANS LA GRANDE
DISTRIBUTION**

Les médias DVD-RAM 5,2 Go

Avec une capacité de 5,2 Go, le DVD-RAM Imation représente la solution idéale pour stocker et transférer des fichiers volumineux tels que de la musique, de la vidéo, des données, des logiciels multimédia et des fichiers téléchargés depuis Internet. Compatible avec tous les lecteurs DVD-RAM, ce média offre une haute qualité d'enregistrement et de lecture tout en disposant d'un souffle réduit. Le DVD-RAM Imation bénéficie d'une plus grande fiabilité et est conçu pour supporter au minimum 100 000 cycles de lecture/écriture.

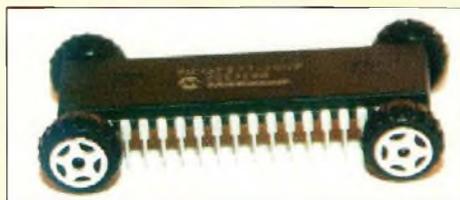
Les CD-R 12X

Imation présente également des CD-R 12X conçus pour être utilisés avec la nouvelle génération de lecteurs de CD réinscriptibles 12X, permettant aux utilisateurs de graver l'intégralité d'un CD-R en seulement six minutes. Avec l'adoption massive de la technologie du CD-R, les disques sont devenus l'alternative idéale pour stocker et partager des données, de la musique, des images et des vidéos personnelles. Les CD-R 12X sont compatibles avec les lecteurs CD-R et CD-RW actuels à des vitesses de 1X, 2X, 4X, 6X, 8X et 12X. Grâce à sa compatibilité multi-lecteurs et sa capacité de lecture à des vitesses inférieures, le nouveau CD-R est particulièrement adapté aux applications audios.

Ces deux produits sont disponibles dès aujourd'hui.

Une première mondiale est née en France

JAVAMOK



Les microcontrôleurs AVR et PIC prêts à l'emploi

Découvrez le concept JAVAMOK sur

www.digimok.com

ou appeler DIGIMOK au 03 21 86 54 88

Évaluez enfin en ligne les performances de votre PC !

ZDNet.fr, le premier portail High-Tech français, lance I-Bench, un nouveau service gratuit et unique en France. Avec I-Bench, ZDNet.fr confirme sa position de premier site français d'information sur la micro-informatique.

Bénéficiez sur WWW-zdnet.fr d'un bilan complet des performances Internet de votre PC à travers une série de tests totalement gratuits !

- Les tests de performance permettent de mesurer la vitesse de votre navigateur Internet utilisant des technologies telles que Java, Flash, Quicktime... ainsi que les performances en flux continu à des débits différents.

- Une autre batterie de tests consiste à vérifier si votre navigateur Internet supporte les dernières technologies web comme : MP3, Flash...

Au terme de ces tests, I-Bench donne la possibilité aux internautes de comparer leurs résultats avec d'autres utilisateurs. Tous les résultats sont répertoriés dans les bases de données I-Bench et sont sans cesse réactualisés.

I-Bench vient s'ajouter une liste déjà conséquente de services gratuits proposés par ZDNet.fr :

- RadioSpy : le poste de radio planétaire (plus de 3 000 radios dans votre PC sur www.zdnet.fr/music).

- Mon.ZDNet.fr : une offre d'informations personnalisées en ligne (météo, bourse...).

- La plus grande Logithèque francophone de téléchargement avec plus de cinq mille logiciels sélectionnés et testés.

- Les forums de discussions.

NEWS NEWS

National Semiconductor présente deux circuits de commutation de puissance et de protection des liaisons USB



Les LM3525/26 de National Semiconductor sont des circuits de commutation de puissance et de protection destinés au marché en pleine expansion des liaisons USB. Ils effectuent

deux tâches essentielles pour les ports USB aval : la commutation de l'alimentation et la protection contre les surcharges.

Ils fournissent la tension d'alimentation aux ports USB et transmettent au contrôleur un signal d'erreur en cas de surcharge, d'échauffement excessif ou de sous-tension. Une telle protection est vitale pour les circuits qui fournissent de la puissance, notamment les concentrateurs (*hubs*).

Le signal d'erreur est temporisé, ce qui permet d'économiser deux composants externes (une résistance et un condensateur), sans nuire à la compatibilité de brochage avec les produits concurrents. Le LM3525 offre une très faible résistance directe (R_{DS-ON}) de 120 milliohms dans le pire des cas, tandis que le LM3526 assure l'isolation thermique entre les ports en cas de surcharge, évitant les signalisations d'erreurs intempestives sur les ports non affectés.

Le LM3525 est actuellement disponible en boîtier SO-8.

OLITEC LANCE UNE NOUVELLE GAMME : " UNIVERSAL MODEM "

TOUT EN 1 ! PC et MAC - USB et SERIE

Autonomes : Fonctionnent ordinateur éteint Modem-Fax-Internet-Minitel®-Répondeur enregistreur numérique
En plus, avec le Self Memory Pro : lecture directe des E-mails sur l'écran LCD, ordinateur éteint.

Un produit plus que complet :

- Double port USB et SERIE
- Connectique Mac et PC
- Doubles logiciels pour MAC et PC
- Périphérique USB Full Speed
- Evolutif vers de nouvelles fonctions

Et toujours :

- Autonome : fonctionne ordinateur éteint
- Réception et stockage des messages, ordinateur éteint
- Récupération et stockages des E-mails, ordinateur éteint

- Véritable répondeur enregistreur numérique interrogeable à distance
- Clavier complet : Annonce vocale du nombre de fax, messages et E-mails reçus. Écoute directe des messages, reprise de ligne, enregistrement du message d'accueil, effacement des messages reçus...
- Mode urgence : dès réception d'un fax, d'un message vocal ou d'un E-mail, le modem vous avertit instantanément sur votre téléphone portable, fixe ou pager.
- Mode éco : économie des communications lors d'une interrogation à distance, si le modem n'a pas reçu de message, il ne décrochera pas avant la 4ème sonnerie ; vous pouvez donc raccrocher.

En plus avec le Self Memory Pro :

- Lecture directe des E-mails sur l'écran LCD, ordinateur éteint

- Identification du numéro de l'appelant (sous réserve d'abonnement)
- Affichage de la vitesse de connexion, du niveau sonore, du temps écoulé en mains-libres

Avantages de l'USB :

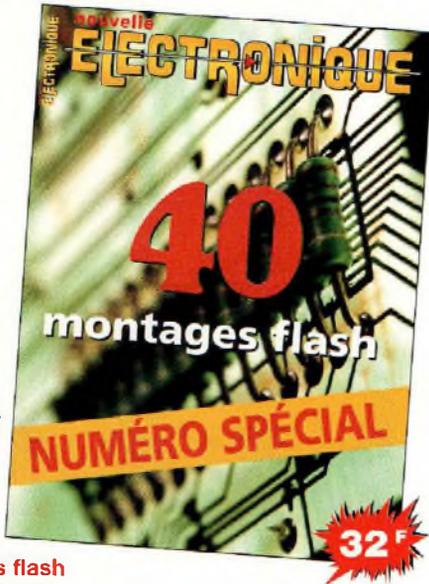
- Hot Plug and Play : reconnaissance automatique de votre modem par l'ordinateur
- Hot-swapping : vous pouvez brancher et débrancher votre modem à tous moments, sans avoir à redémarrer votre ordinateur
- Connectez jusqu'à 127 périphériques sur le même ordinateur
- Profitez du débit bi-directionnel élevé de l'USB

Garantie 3 ans - Pièces et main d'œuvre.

**HORS-SÉRIE
NOUVELLE ÉLECTRONIQUE**

**L'électronique
pleine
page !**

**Un
nouveau
jour
se lève
sur votre
passion !**



40 montages flash

- ALIMENTATION
- AUDIO
- RADIO
- MESURE
- VIDÉO
- ALARME
- GADGETS
- TÉLÉPHONIE
- BIOÉLECTRONIQUE
- MUSIQUE
- etc.

**ATTENTION : Ce numéro n'est pas
inclus dans notre offre d'abonnement
VENTE UNIQUEMENT EN KIOSQUES !**

**ACTUELLEMENT CHEZ VOTRE
MARCHAND DE JOURNAUX**

EURO-COMPOSANTS devient

GO TRONIC

4, route Nationale - B.P. 13
08110 BLAGNY
TEL.: 03.24.27.93.42
FAX: 03.24.27.93.50

WEB: www.gotronic.fr
Ouvert du lundi au vendredi (9h-12h/14h-18h)
et le samedi matin (9h-12h).

**LE CATALOGUE
INCONTOURNABLE
POUR TOUTES VOS
REALISATIONS
ELECTRONIQUES.**

**PLUS DE 300 PAGES
de composants, kits,
livres, logiciels, pro-
grammateurs,
outillage, appareils de
mesure, alarmes...**



Catalogue Général 2000

Veuillez me faire parvenir le nouveau catalogue général **GO TRONIC** (anc. Euro-composants). Je joins mon règlement de 29 FF (60 FF pour les DOM-TOM et l'étranger) en chèque, timbres ou mandat.

NOM : PRENOM :
ADRESSE :
.....
CODE POSTAL :
VILLE :

Satellite Express XR1/FT, le premier récepteur/routeur satellite haut débit à tolérance de panne

BroadLogic Technologies, fournisseur mondial d'équipement de réseau large bande par satellite, annonce le lancement du Satellite Express XR1/FT (Fail-over Technology). Il s'agit d'un récepteur/routeur Fast-Ethernet qui permet une connexion à haut débit entre le satellite et le réseau local. Il permet aux fournisseurs de services Internet (ISP) ou opérateurs de télécommunications, de diffuser des données et des contenus Internet à haut débit.

Le Satellite Express XR1/FT est capable de diffuser avec un débit de 68 Mbps sur un réseau local Fast-Ethernet, le contenu d'un répéteur satellite complet (jusqu'à

54 MHz) en mode IP (vidéo, audio ou données). C'est le premier produit de sa catégorie à combiner une bande passante élevée avec la protection par redondance. Dans l'éventualité d'une panne système, un second récepteur/routeur prend automatiquement le relais si nécessaire, pour assurer la disponibilité continue de la liaison. Le Satellite Express XR1/FT est compatible avec le protocole de supervision de réseau SNMP et intègre sa propre interface de contrôle en HTML pour faciliter l'intégration et la supervision dans les réseaux existants.

Ce produit fait partie de la nouvelle gamme de récepteurs/routeurs au format rack 19

pouces et intègre les fonctionnalités suivantes :

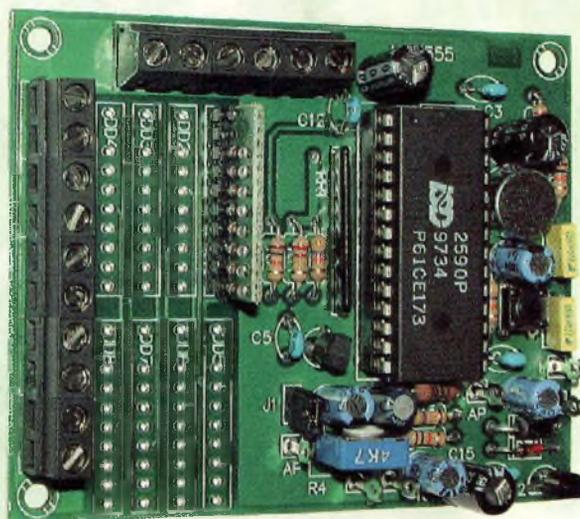
- Un débit soutenu de 68 Mbits/s (jusqu'à 16 flux ou PID).
 - Une augmentation de la bande passante utile du répéteur satellite d'au moins 8 %.
- Parmi les fonctions de supervision réseau, on notera la surveillance à distance, le contrôle par un réseau local via SNMP, la compatibilité IGMP (Internet Group Management Protocol), la supervision à distance par le Web, la souplesse du routage vers un réseau local Fast-Ethernet et la configuration en ligne pour le contrôle du récepteur par le lien satellite.



DICTAPHONE SOLID STATE 8 PLAGES

Message reçu 8 sur 8

La comparaison des premiers enregistreurs audio à fil métallique, datant des années 1920 avec les circuits spécialisés actuels à mémorisation analogique directe atteste du formidable progrès que ce dernier siècle a porté. C'est ainsi que nous pouvons aujourd'hui vous proposer la réalisation d'un enregistreur/lecteur dénué de toute pièce en mouvement et capable de mémoriser jusqu'à 8 messages sonores de 10 secondes chacun.



L'évolution technologique dans le domaine de l'électronique démontre que la succession d'un dispositif donné assurée par la génération technologique suivante, impose la réduction sensible de divers paramètres comme les dimensions, le poids, la consommation d'énergie ou encore le coût.

Pour s'en convaincre, il suffit de se souvenir des premiers récepteurs pour ondes moyennes qui se présentaient dans des boîtiers en bois de la taille d'un four à micro onde actuel et qui demandaient une puissance électrique de plusieurs dizaines de watts pour fonctionner.

Les mêmes appareils de la génération suivante, en plus de fournir des prestations supé-

rieures, pouvaient tenir dans la main et se contentaient de 2 ou 3 watts.

Aujourd'hui le progrès nous offre de minuscules radios personnelles qui se placent directement contre l'oreille à l'aide d'un clip alors que leurs caractéristiques frisent la perfection avec seulement quelques dixièmes de watt de consommation.

Il en va de la même évolution pour le disque en vinyle qui a été supplanté par le CD. Des microsillons visibles faisant vibrer une pointe de diamant à la gravure optique de quelques microns grâce au rayon LASER, le progrès nous amène déjà une nouvelle génération technologique qui porte le DVD sur le devant de la scène. Pourtant les avancées dans le

domaine de la compression numérique associées à l'explosion des performances dans le domaine des mémoires laissent le champ libre à l'avènement des désormais très connus formats logiciels JPEG, MPEG et MP3 et des puces associées à ce traitement du signal. Ces techniques sonnent le glas des systèmes mixtes mécaniques/électroniques. Plus de moteur ni de support optique ou magnétique, ni têtes ni vibrations ni... Le Solid State à l'état pur.

QUATRE BAVARDS DANS UN CHIP

"Veuillez vous écarter de la bordure du quai.", "votre correspondant est déjà en ligne, veuillez rappeler ultérieure-

ment", "vous n'avez reçu aucun appel" "vous avez du courrier" Ces quelques phrases font désormais partie du quotidien et la voix bien souvent légèrement artificielle de ces opératrices virtuelles laisse penser à un mécanisme électronique évolué égrenant ces quelques mots à longueur de journée. Définir avec précision la nature des dispositifs utilisés est cependant bien plus ardu. S'agit-il d'une bande magnétique, d'un synthétiseur vocal, d'un enregistreur digital ?

La présence d'un bruit de fond peut confirmer l'emploi d'un dispositif électromécanique à bande tandis qu'un timbre métallique et monotone peut indiquer la présence d'une synthèse vocale générée à partir d'un groupe d'éléments sonores de

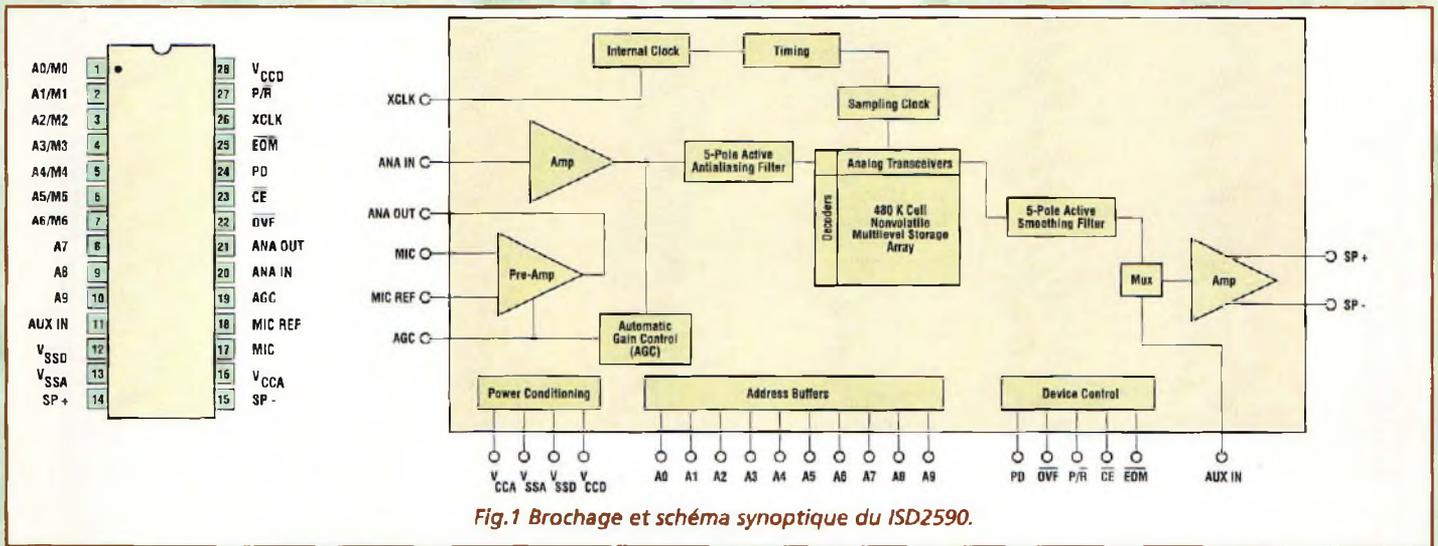


Fig.1 Brochage et schéma synoptique du ISD2590.

base appelés phonèmes. L'enregistrement audio digital se reconnaît par sa qualité sonore performante mais réclame de grandes ressources en matière de mémoire et un développement assez complexe ce qui indexe le coût directement sur les performances. Calulettes et notices techniques en main, il ne reste à l'approche amateur que deux options

réalistes : une bonne platine cassette ou un montage utilisant la synthèse vocale livrant un résultat souvent décevant empreint d'un incamouffable accent anglo-saxon.

Il existe cependant un troisième procédé possible, caractérisé par une bonne performance et un coût fort raisonnable : la mémorisation analogique directe, inventée et développée

par la firme californienne ISD qui est aujourd'hui liée à Winbond Electronics Corporation. Par la mémorisation analogique directe, il est fait ici appel à un procédé capable d'acquiescer un signal sonore, par exemple la voix et d'en conserver une copie à l'intérieur d'un circuit, sans effectuer de conversion préalable en mode digital ni son corollaire analo-

gique lors de la restitution. En pratique, les valeurs de tension du signal sont directement insérées en mémoire. Les avantages de ce procédé sont évidents ; meilleure exploitation de "l'espace silicium", ce qui permet un temps d'enregistrement supérieur, absence de convertisseurs A/D et D/A qui se traduit par une économie et une simplification cer-

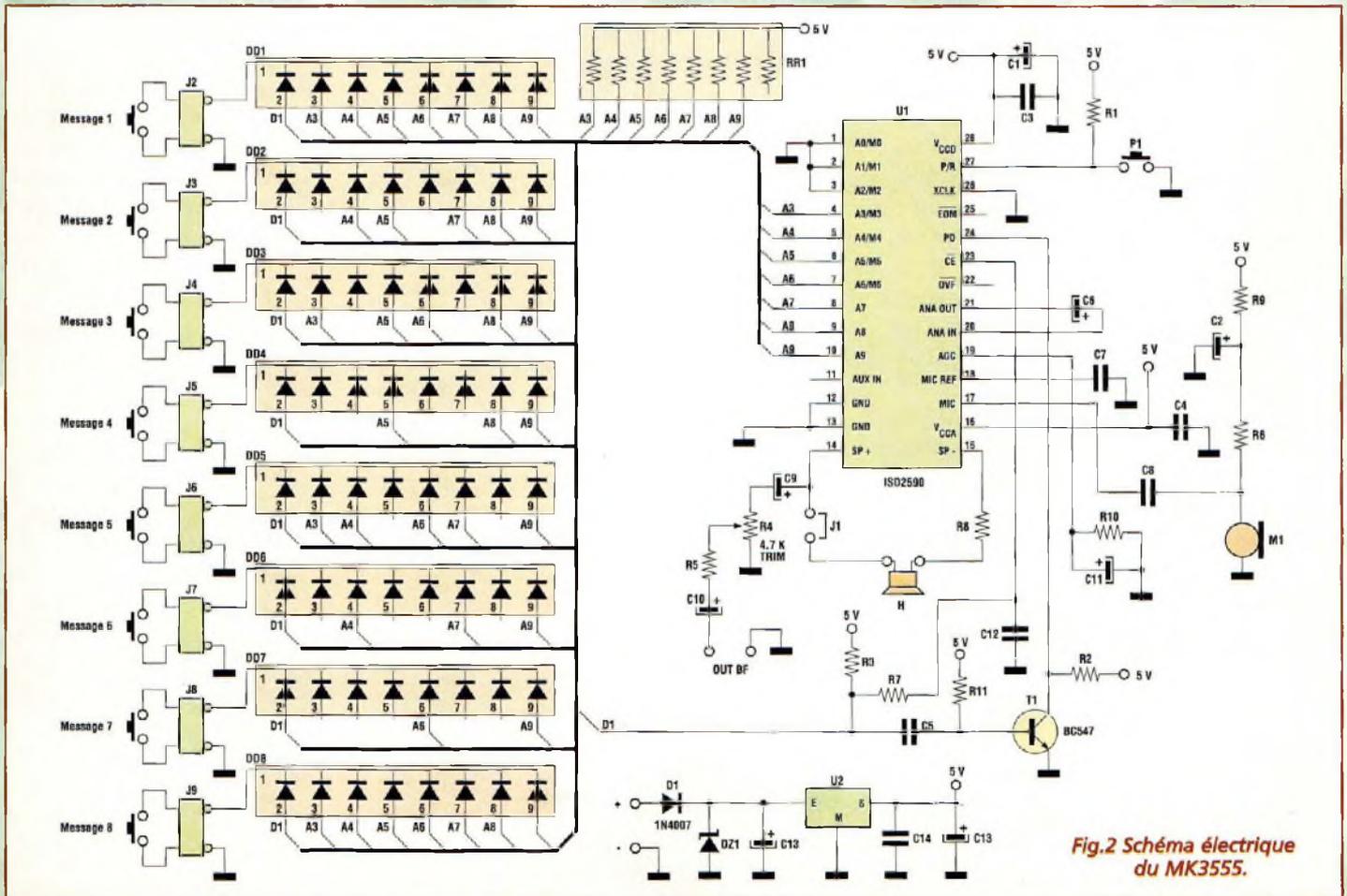


Fig.2 Schéma électrique du MK3555.

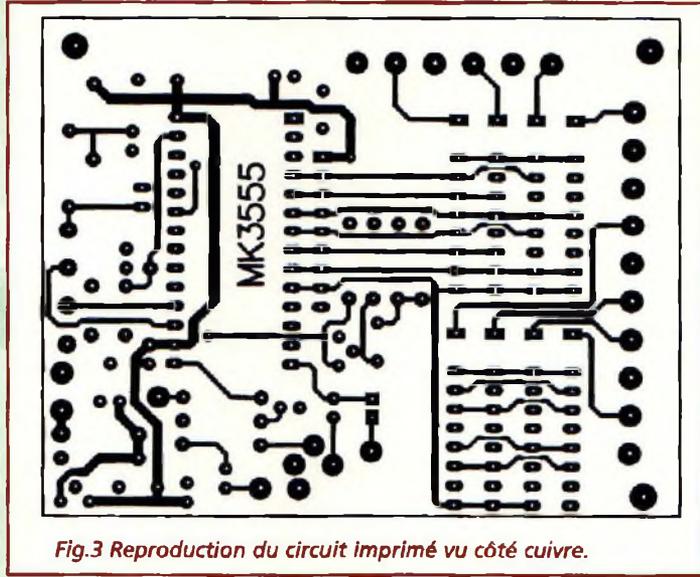
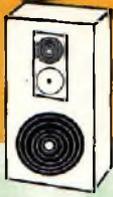


Fig.3 Reproduction du circuit imprimé vu côté cuivre.

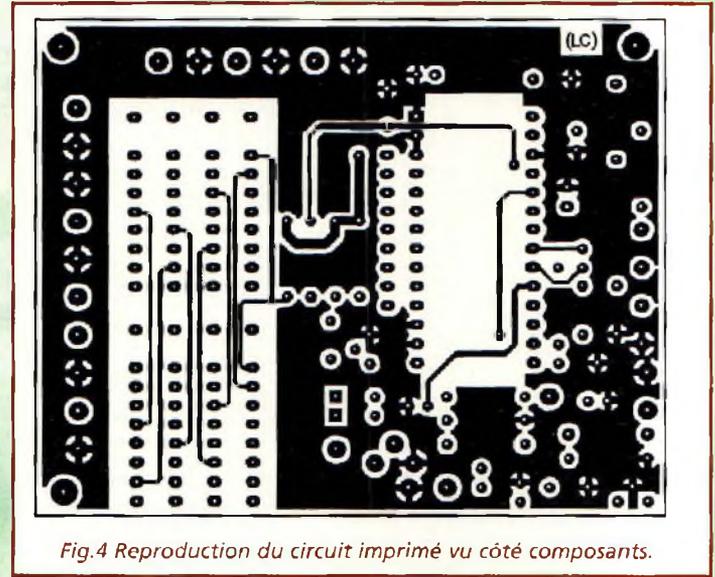


Fig.4 Reproduction du circuit imprimé vu côté composants.

taines du circuit. Le schéma synoptique reproduit en fig.1 montre l'organisation interne d'un circuit spécialisé pour l'enregistrement analogique direct, composant disponible depuis peu sur le marché et qui devient désormais abordable. Ce circuit a permis de mener à bien la réalisation d'une application complète baptisée MK3555. De dimensions de 84 x 66 x 15 millimètres la platine offre toutes les fonctionnalités d'un enregistreur/lecteur à mémorisation directe capable de gérer huit messages sonores de 10 secondes chacun. Le dispositif renferme tous les étages nécessaires pour l'acquisition, la mémorisation permanente sans emploi de pile de sauvegarde (EEPROM) et la restitution sonore des messages. Le montage comprend également un petit microphone électret et un étage amplificateur audio destiné à animer un petit haut-parleur ou à livrer un signal externe vers un amplificateur de puissance. L'espace mémoire contenu dans le circuit assure quatre-vingt-dix secondes d'enregistrement de signal audio (avec une bande passante de 3400 Hz), librement utilisable en totalité ou

partagé en huit plages contiguës. L'enregistrement des messages peut commencer sur l'un des huit secteurs, mais en l'absence d'arrêt, l'enregistrement peut ainsi continuer jusqu'à occuper la mémoire entière. Cette approche présente l'avantage de ne pas obliger la préparation de messages d'égales durées. Revers de la médaille, elle impose la prise de quelques précautions supplémentaires au cours de l'enregistrement d'un secteur qui peut en effet empiéter sur les suivants et donc effacer sans prévenir tous les messages déjà présents. Cependant, des dispositifs permettant le contrôle de cette bande virtuelle ont été adjoints. Les manœuvres à effectuer pour enregistrer les messages sont élémentaires. Pour enregistrer la phrase "Nous vous souhaitons bonne lecture de votre magazine préféré" dans le premier secteur, il suffit d'appuyer sur le poussoir d'enregistrement, de fermer le contact numéro un, avant de commencer à dicter le message dans le microphone puis le relâcher à l'issue. Pour écouter le message de cette plage, agir sur le contact

par une brève impulsion, puis- qu'en phase de lecture le dispositif connaît déjà le point d'arrêt et ne réclame donc pas de signaux externes. La mémorisation des sept autres messages est pratiquement identique, dès lors que leur durée est limitée à 10 secondes. Un message plus long est tout de même accepté. Il convient alors de lui réserver deux ou plusieurs secteurs consécutifs. Les applications pratiques d'une platine REC/PLAY sont nombreuses : annonces vocales répétitives destinées au public, ordinateur de bord dans une automobile pour notifier au conducteur que les feux de position sont restés allumés ou que le niveau du carburant est limite, etc... Les sons enregistrables ne sont pas limités à la seule voix puisque le montage MK3555 peut trouver également une utilisation en tant qu'avertisseur sonore multifonction. Il suffit d'enregistrer dans chaque plage le bruitage que vous souhaitez, à partir de l'un des nombreux fichiers WAV fantaisie disponibles sur les ordinateurs par exemple pour restituer la séquence sonore désopilante dans n'importe quel endroit...

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du dispositif MK3555 est reproduit en fig.2. La partie droite est occupée par le circuit U1 et les composants annexes. La partie gauche regroupe les matrices de diodes équipant les modules J2 à J9 et le réseau de résistances RR1 qui ont pour rôle de sélectionner un par un les plages mémoire à utiliser. La platine MK3555 est capable d'acquiescer et de reproduire huit messages sonores. Elle contient également un micro, un haut-parleur et un ensemble de circuits d'interface avec les circuits de commande externes. Le signal audio à enregistrer est capté par le micro MI1 et traverse le condensateur C8 jusqu'à la broche 17 de U1. Le haut-parleur HP est raccordé avec la participation de R8 aux points 14 et 15 du circuit. Noter la présence du cavalier J1, utile pour retirer le transducteur local en faveur de la sortie audio destinée à une installation sonore externe. La valeur du signal disponible sur les contacts OUT BD dépend de l'ajustable R4 et le retrait de la composante continue est as-

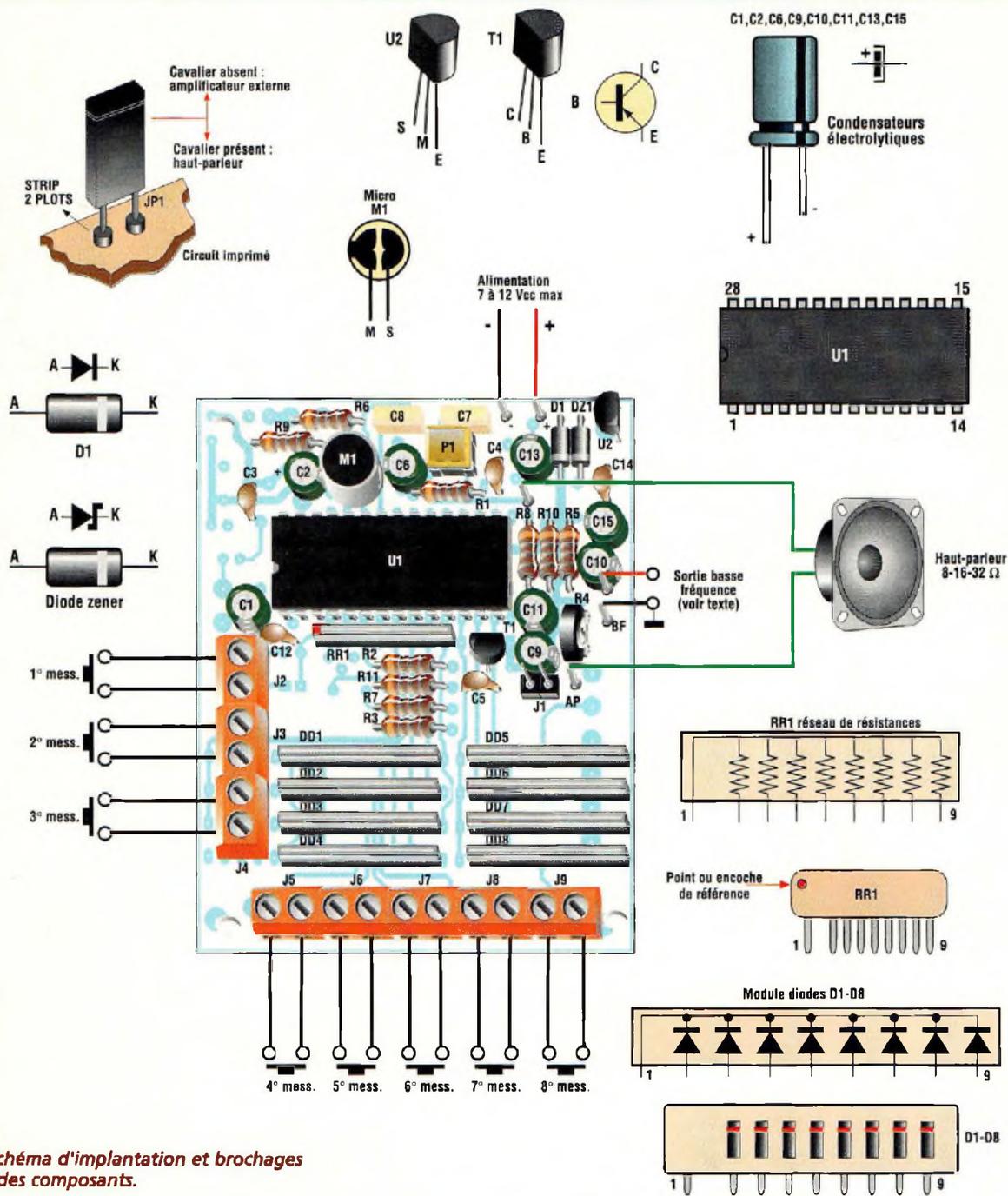


Fig.5 Schéma d'implantation et brochages des composants.

suré par les condensateurs C9 et C10. Le choix du secteur mémoire à lire ou écrire s'effectue en agissant sur les entrées A3 à A9, se rapportant aux broches numéro 4 à 10 sur le circuit U1. Si aucun des borniers J2 à J9 n'est concerné par la fermeture du contact, le réseau de résistances RR1 offre aux lignes du circuit une série de niveaux logiques hauts, et en même temps adresse à la broche 23, atteinte via R7, la commande d'extinction de toutes les fonctions (la ligne CE au niveau haut inhibe le cir-

cuit intégré). Si l'un des contacts externes est fermé, aux broches A3 à A9 se présente une combinaison de signaux hauts et bas et un niveau logique zéro sur l'entrée 23 réveille le circuit de son état de léthargie. En même temps, le circuit formé par C5, T1, R2 et R11 produit une impulsion négative sur la broche 24, qui valide la mise en mouvement de la bande magnétique virtuelle. Le circuit commence la lecture de la mémoire à partir du point indiqué sur A3 à A9 et le haut-parleur restitue le son enregis-

tré jusqu'au point d'arrêt programmé. Noter que le circuit commence la lecture car la broche 27 est au niveau haut, condition établie par la résistance R1 et confirmée par l'état de repos de la touche P1. Inutile de préciser que cette dernière est affectée à l'enregistrement : si le contact de P1 est fermé, le circuit intégré accepte en effet le signal du microphone et l'insère en mémoire à partir du point indiqué pendant tout le temps d'activation de l'entrée 23 soit jusqu'à ce que l'utilisateur re-

lâche l'un des contacts externes sur J2 à J9. Les composants non encore cités assurent le fonctionnement de l'ensemble et trouvent un moment de gloire passagère dans la brève description qui suit. C6 transfère le signal audio d'entrée d'un étage à l'autre du circuit. C7, C10 et C11 assurent le bon fonctionnement du pré-ampli interne dédié au micro dont l'alimentation en continu est assurée par le réseau R9, R5, C2. La tension de +5V qui assure le fonctionnement de la platine est fournie par le régu-



LISTE DES COMPOSANTS MK3555

R1 à R3	= 47 Kohms
R4	= 4,7 Kohms ajustable
R5 à R7	= 10 Kohms
R8	= 10 ohms
R9	= 2,2 Kohms
R10	= 470 Kohms
R11	= 220 Kohms
RR1	= 10 Kohms x 8 reseau.
C1-C2	= 22 µF/16V elec.
C3 à C5	= 100 nF multicouche
C6	= 1 µF/16V elec.
C7-C8	= 220 nF pol.
C9-C10	= 10 µF/16V elec.
C11	= 4,7 µF/16V elec.
C12	= 100 nF multicouche
C13	= 47 µF/16V elec.
C14	= 100 nF multicouche
C15	= 22 µF/16V elec.
D1	= 1N4007
DZ1	= zener 18V/1/2W
DD1 à DD8	= module 8 diodes
T1	= BC547
M1	= micro préamplifié
U1	= ISD2590
U2	= 78L05
J1	= strip male à 2 plots
J2 à J9	= borniers 2 plots
T1	= TS6 micro poussoir
Support 28 broches cavalier	
Circuit imprimé MK3555	

lateur U2, entouré des condensateurs C13, C14 et C15. La protection envers les parasites et surtensions est gérée par la diode D1 et la diode zener D8, toutes deux raccordées aux points "+" et "-" accueillant l'alimentation générale de cet ensemble qui doit demeurer comprise entre 8 et 15 volts. La pérennité physique des informations sonores stockées en mémoire est assurée par le constructeur pour une période minimum de 10 ans.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3555 double face à trous métallisés, monter les composants conformément au schéma d'implanta-

tion reproduit en fig.5. Placer les résistances et les condensateurs non polarisés. Installer ensuite le support affecté à U1, encoche de référence dirigée vers C1. Monter le réseau de résistance RR1 orienté comme le support de U1. Monter les condensateurs électrolytiques en respectant les polarités des broches. Les modules de diodes présentent un sens d'orientation défini identifiable sur le schéma d'implantation principal (fig.5). Le régulateur U2 et le transistor T1 seront montés suivant l'orientation donnée et la disposition naturelle en triangle des trois broches. Le poussoir P1, les borniers de J2 à J9 et le connecteur J1 ne présentent pas d'exigences particulières quant à leur montage hormis le fait qu'il faut leur assurer un bon appui sur la platine. Le micro M1 réclame le respect de polarité : le pôle négatif, identifié par un contact avec l'enveloppe métallique, sera orienté vers C2. Installer le circuit intégré sur le support en orientant son encoche de référence selon la fig.5.

ESSAI ET UTILISATION

Pour mettre en oeuvre la platine MK3555, il convient tout d'abord de décider du mode d'écoute en choisissant entre le haut-parleur local, un élément de 16 ohms 0.5 watt et une installation sonore externe, par exemple une chaîne stéréo hi-fi. Le premier cas réclame la présence du cavalier J1 tandis que dans le second cas cette liaison est inutile. Si l'écoute s'effectue avec une amplification externe, le signal audio peut être prélevé des points marqués BF, en tenant compte que la masse est à côté

de l'ajustable R4. La liaison doit nécessairement être assurée par une longueur de câble blindé. Pour les premiers essais, relier via un câble normal un haut-parleur aux points HP. Noter que l'action de l'ajustable R4 s'effectue seulement sur le signal audio externe, et ne joue pas sur la valeur de 25 mW crête qui concerne le HP uniquement. L'alimentation pour la platine est assurée par un bloc secteur délivrant 9 à 12Vcc/100mA ou, si l'écoute est confiée à un haut-parleur local, par une pile de 9V. Dans ce cas, en effet, sans la charge de l'étage final BF, la consommation moyenne avoisine 3 mA. Les points de raccordement de la source d'énergie sont repérés par les symboles + et -. Le circuit est protégé contre les inversions de polarité. L'enregistrement des messages s'effectue avec la touche P1 suivie de la fermeture d'un contact externe placé sur J2 ou sur les autres borniers. Les 8 secteurs disponibles peuvent être sélectionnés dans n'importe quel ordre, mais pour la première utilisation, il convient de suivre un parcours logique à partir du premier secteur. Pour enregistrer sa propre voix procéder ainsi :

- Appuyer et maintenir P1
 - Fermer le contact externe sur J2
 - Dicter le message dans le microphone.
 - A la fin de l'enregistrement, ouvrir à nouveau J2 et relâcher P1.
- Noter que l'enregistrement débute dès l'action sur le contact J2. Il convient de ne pas relâcher le poussoir pendant l'enregistrement car cette action produit un bruit mécanique qui n'est autre que le clic caractéristique de la membrane qui est capté par le micro et enre-

gistré avec la voix. Si P1 est relâché après le retrait du contact externe, donc une fois la bande virtuelle arrêtée, aucun trouble audio n'est inclus dans le message.

L'écoute du message s'effectue de manière très simple : une impulsion sur J2 et la voix est restituée de la première à la dernière syllabe, avec la même qualité sonore qu'une conversation téléphonique. Procéder ensuite à l'enregistrement des messages suivants en répétant les manœuvres citées, la seule différence résidant dans le numéro du bornier utilisé. Lorsque les phrases à mémoriser sont limitées à 3 ou 4 secondes, il n'y a pas de risque d'empiéter sur le secteur suivant. Si la longueur des messages approche la limite des 10 secondes, vérifier avec un chronomètre la durée effective avant d'actionner la platine. Décider ensuite éventuellement de l'utilisation de deux secteurs adjacents en utilisant le contact de la première des deux plages. Noter que la durée effective des messages dépend du temps de fermeture des contacts externes, et non de la touche P1.

A vos messages, prêt!!!

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants référence MK 3555, aux environs de **623,00 F**

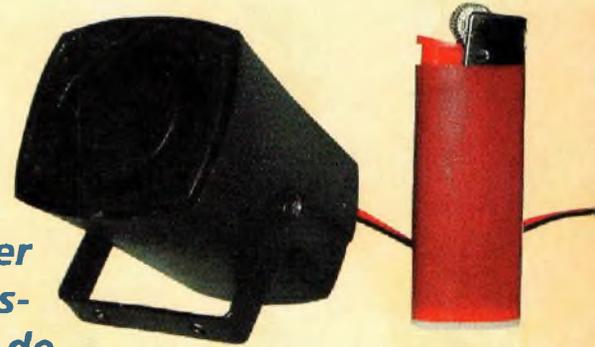


Deux roues

ALARME À DÉTECTION DE MOUVEMENT

L'alarme à l'œil

Ce dispositif est spécialement étudié pour équiper une moto, un scooter ou un cyclomoteur d'un système vraiment efficace, basé sur un détecteur de mouvement qui s'affranchit de la position du deux-roues qu'il soit sur la béquille, en appui latéral, en pente, voire même accroché par terre comme l'on en voit souvent ! Le dispositif est complété d'une sirène délivrant une puissance sonore de 110 dB !!!



Ce dispositif d'alarme repose sur les propriétés d'un détecteur piezo dynamique qui est capable de relever tout déplacement et donc la possible tentative de vol du deux-roues, et ceci indépendamment de sa position de stationnement (béquille, appui latéral, descente, côte etc...) singularité qui procure à ce système un avantage indéniable par rapport aux dispositifs habituels faisant appel au même principe mais qui utilisent un trembleur ou un capteur à mercure qui oblige à stationner le véhicule sous surveillance dans un plan horizontal parfait. Lorsque le véhicule est déplacé, une mini sirène puissante (110 dB) se déclenche pendant un temps qui peut être réglé de 1 à 60 secondes. L'alimentation de l'alarme est assurée par la bat-

terie même du deux-roues (12 volts) mais elle fonctionne également de façon autonome avec un pack-batterie. La consommation du dispositif est dérisoire : 1 mA sous 12 volts.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK3325 reproduit en fig.1 se divise en deux parties : le détecteur de mouvement avec son amplificateur-comparateur et le temporisateur qui active la sirène d'alarme. Le détecteur S1 réagit aux mouvements et aux chocs. Si pour les chocs la position du capteur peut-être indifférente, il est néanmoins nécessaire, pour assurer une détection optimale des mouvements faibles, de disposer le capteur de niveau par rapport à la position habituelle de sta-

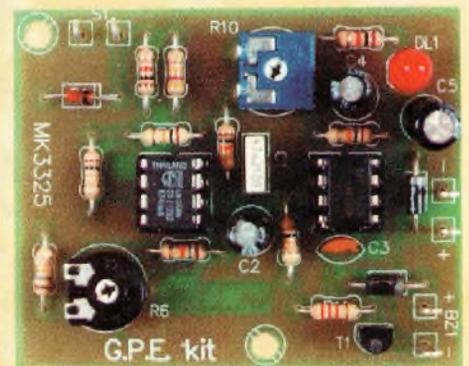
tionnement. Chaque variation d'assiette du deux-roues génère une impulsion électrique délivrée par le capteur. Voyons en détail le circuit.

A chaque mouvement, S1 génère une impulsion qui est ensuite amplifiée par l'ampli opérationnel U1A. Le facteur d'amplification est déterminé par le rapport entre R4 et R1. La tension amplifiée est placée à l'entrée d'un comparateur inverseur U1B. Lorsque la tension présente à la broche 6 de U1B dépasse la tension établie par le pont diviseur formé par R5, R6 et R7, la sortie du comparateur passe de l'état logique haut (tension d'alimentation) à l'état logique bas (zéro volt). Cette situation implique le démarrage du timer U2 qui contrôle le transistor T1 qui comman-

de lui-même la mise en fonction de la sirène BZ1. La durée de fonctionnement de la sirène est déterminée par l'ajustable R10. La diode D2 tient lieu de protection contre les inversions de polarité.

Le dispositif affiche une consommation minimale de 1 mA à 12 volts.

La LED rouge DL1 et la résistance de limitation de courant R13 servent pour éventuellement disposer d'un témoin lu-





Deux roues

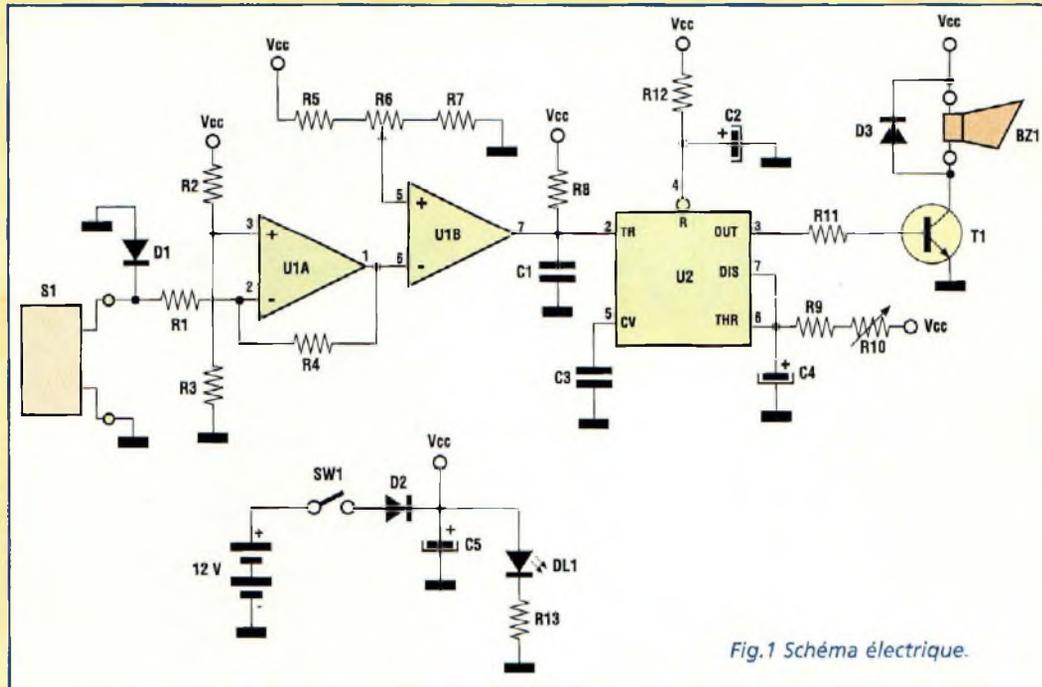


Fig.1 Schéma électrique.

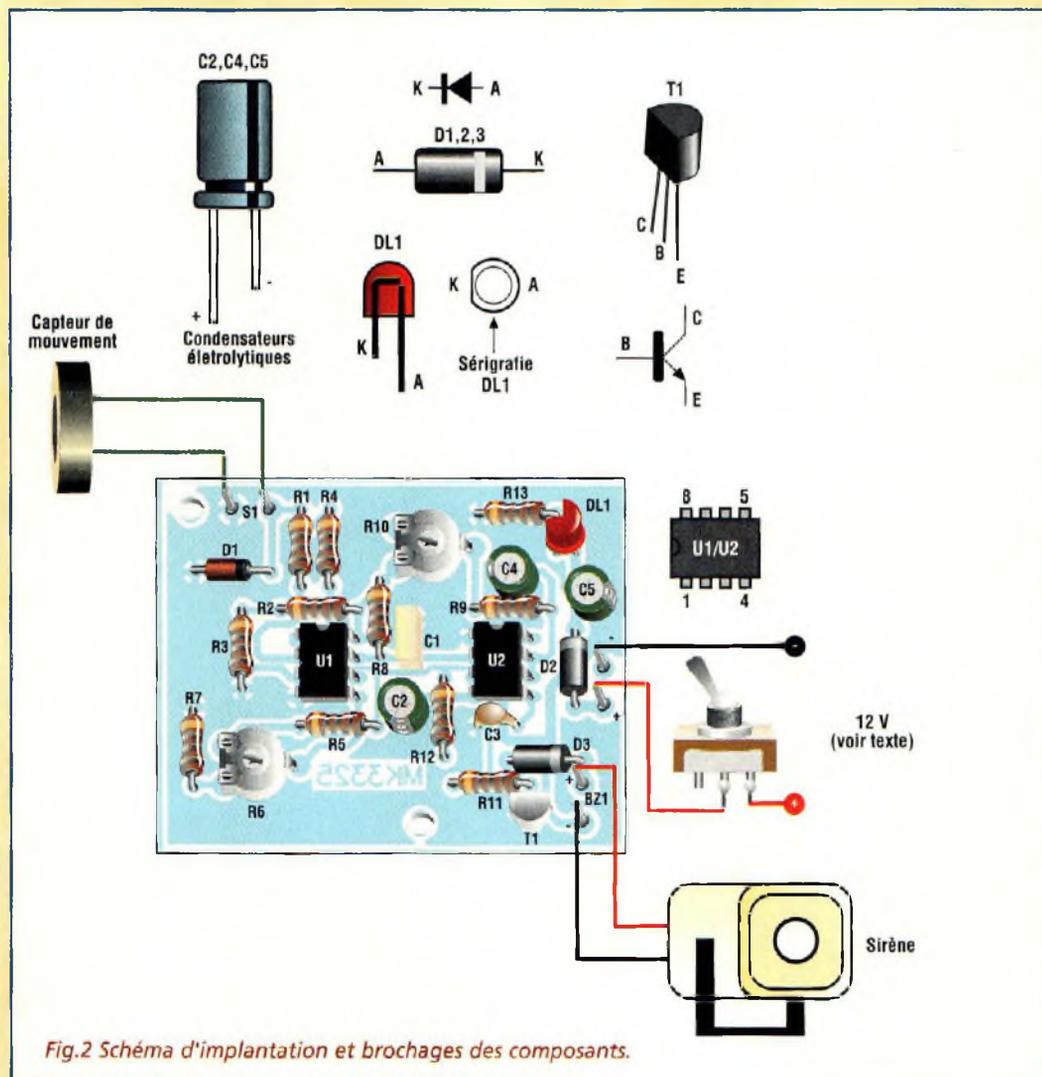


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

mineux pour attester de l'activation de l'alarme. Evidemment l'insertion d'une LED rouge augmente d'autant la consommation qui passe à 15 mA sous 12 volts.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3325, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Utiliser un fer à souder de 30 watts à pointe fine et de l'étain de faible diamètre (1 mm maxi).

Lors du montage, prendre garde à l'installation des composants polarisés : D1, D2, D3, U1A, U1B, U2, C2, C4, C5 et T1. Le détecteur S1 ainsi que les autres composants non cités, ne posent pas de problèmes quant à leur implantation.

Comme le montre la fig.2, il est possible d'ajouter une LED (DL1) témoignant de la veille de l'alarme. Cette LED remplit d'ailleurs très bien son rôle dissuasif.

Raccorder alors la diode et la positionner à un emplacement bien en évidence sur le tableau de bord par exemple.

Effectuer ensuite les essais et réglages.

Utiliser une source d'alimentation de 12 volts avec une puissance de 200 mA. En effet, lorsque l'alarme se déclenche, il convient de tenir compte de la consommation de la sirène qui est d'environ 150 mA supplémentaire.

Placer l'ajustable R10 pour le délai minimum d'activation de la sirène, soit 1 seconde. Ce temps peut être amené jusqu'à 1 minute.

Comme le montre le schéma d'assemblage, le détecteur S1 doit être déporté à une distance de 30 à 50 cm de la platine.

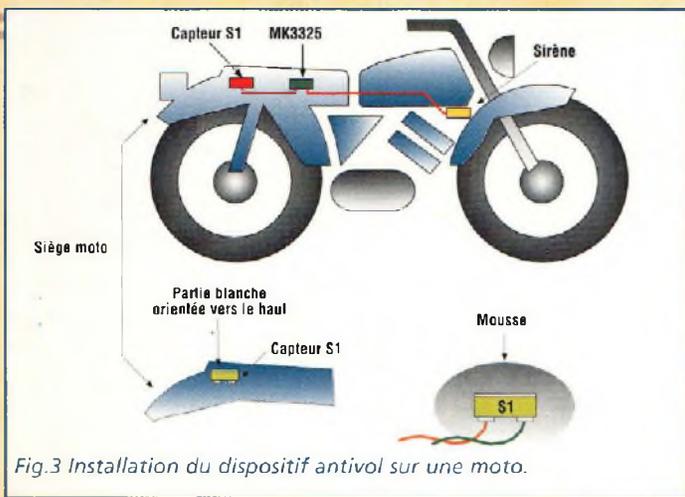


Fig.3 Installation du dispositif antivol sur une moto.

La sirène sera, elle aussi, positionnée à 30 cm de la platine, mais dans une direction diamétralement opposée au détecteur car l'extrême puissance de la sirène peut influencer négativement le bon fonctionnement du capteur S1.

REGLAGE

L'ajustable R6 affecté au réglage de la sensibilité sera positionné à mi-course. Prendre en main le capteur S1 et le secouer légèrement. La sirène se déclenche alors pendant 1 seconde.

Lorsque R6 est tourné en sens horaire la sensibilité de S1 augmente. Il convient lors du réglage de R6 d'assurer un compromis entre sensibilité et stabilité.

Vient ensuite le moment d'ins-

taller le système sur le deux-roues. Pour un fonctionnement optimal, il est important de souligner ici que S1 doit être protégé par une pièce de mousse afin de réduire sa sensibilité aux bruits externes, sirène comprise.

Noter en fig.3 l'installation du dispositif sur le deux-roues. Il sera alimenté par la tension de 12 volts amenée directement de la batterie. Pour les véhicules équipés d'une tension de bord de 6 volts, utiliser un pack-batterie CdNi de 500 mA ou plus sous 12 volts.

Placer le détecteur S1 sous la selle, parallèlement à celle-ci avec le repère comportant le disque blanc orienté vers le haut.

Installer la sirène à un emplacement aussi éloigné de S1 que possible. La pose de l'interrupteur SW1 est réalisée à un endroit discret.

LISTE DES COMPOSANTS MK3325

- R1 = 1 Kohm 1/4W 5%
- R2-R3 = 100 Kohms 1/4W 5%
- R4 = 470 Kohms 1/4W 5%
- R5 = 18 Kohms 1/4W 5%
- R6 = 22 Kohms ajustable horizontal
- R7 = 180 Kohms
- R8-R9 = 10 Kohms 1/4W 5%
- R10 = 1 Mégohm ajustable horizontal
- R11 = 2,2 Kohms 1/4W 5%
- R12 = 100 Kohms 1/4 W 5%
- R13 = 1 Kohm 1/4W 5%
- R13 = 1 Kohm 1/4W 5%

- (voir texte)
- C1 = 47 nF pol.
- C2 = 47 µF/16V elec.
- C3 = 10 nF céramique
- C4 = 47 µF/16V elec.
- C5 = 100 µF/16V elec.
- D1 = 1N4148
- D2-D3 = 1N4007
- DL1 = LED 5 mm
- T1 = BC337 NPN
- U1 = LM358
- U2 = NE555
- S1 = capteur de déplacement horizontal
- SW1 = interrupteur
- BZ1 = sirène 12V 110 dB
- Supports 8 broches
- Circuit imprimé MK3325

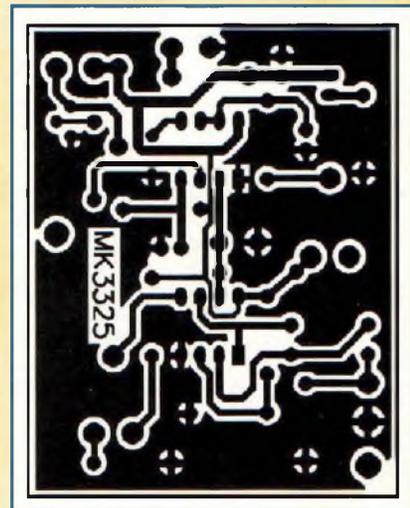
teur SW1 est réalisée à un endroit discret.

Le dispositif sera mis en veille une fois que le deux-roues est en stationnement, moteur arrêté.

En cas de fausse manœuvre, couper l'alimentation par l'interrupteur SW1. Noter qu'il faut patienter 10 secondes au minimum avant de remettre le montage sous tension, sinon la sirène se déclenche immédiatement.

SW1 peut être remplacé par une radiocommande porte-clés (type MK1200 par exemple). Ainsi il sera possible d'activer et désactiver l'alarme à distance le plus discrètement du monde.

Il est également possible de remplacer SW1 par un interrupteur à clef.



COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, la mini sirène, référence MK 3325 aux environs de **255,00 F**

SITE WEB: www.mdmagic.com (QR en telchg) CD ROM Démon des 3 logiciels TINA - QUICKROUTE et VINCENT: 65F

QUICKROUTE, TINA & VINCENT Studio Draw!

Promo TINA: 710F

Edi tion de schémas
Saisie automatique
Routage automatique
TOUT est compris!

Promo QR4 800Br: 1200F

MDM électronique

Simulateur TINA, DAO QUICKROUTE... Une DEMO vaut mieux qu'un long discours...

ZI de Carbon-blanc 33560 (près de BORDEAUX) TEL: (33) 0 556 06 37 89+ FAX: 0 556 38 08 05 WEB: www.magiccom.tm.fr

TOUT Y EST!

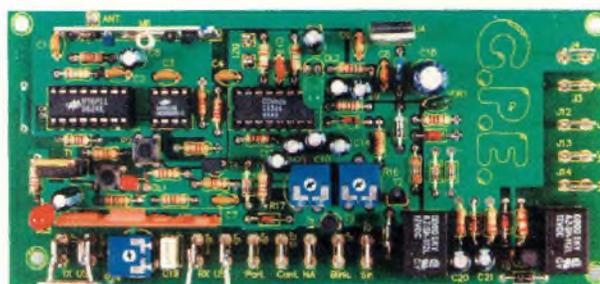
annonce entièrement Réalisée avec VINCENT Studio Draw!



CENTRALE D'ALARME MULTIMODE

Avec Télécommande RADIO

Cette nouvelle alarme de type professionnel couplée à une télécommande radio est dotée des fonctions de dernier cri, comme la gestion des clignotants et de divers autres équipements...



L'alarme présentée est très complète et n'a rien à envier aux alarmes d'origine équipant les véhicules modernes composant l'offre du marché actuel. Conçue à partir d'éléments ayant déjà fait leur preuve, l'étude a été orientée sur l'emploi de composants éprouvés

permettant de lui assurer une fiabilité sans faille et une grande facilité de mise au point, parus réussis sur ces deux plans.

Le codage de la radiocommande qui contrôle le dispositif est de type à auto apprentissage ce qui confère au système une sécurité optimale puisant son degré de protection élevé parmi quelques milliers de codes secrets ! Le module récepteur, monté sur la platine MK3305 est de type hybride sur substrat céramique et ne réclame donc aucun réglage.

L'émetteur MK3040TX, de faible encombrement dispose d'un module hybride de transmission qui ne nécessite lui non plus aucun réglage. L'émetteur proposé a déjà été décrit, et il nous a semblé inutile d'en étudier un nouveau avec des fonctions identiques, compte tenu que ce modèle

a déjà fait ses preuves. La fréquence de la radiocommande est de 433,9 MHz, la puissance de 10 mW, dans le respect des directives concernant les dispositifs LPD (Low Power Device).

Le module qui contrôle les capsules ultrasoniques du capteur volumétrique est également de type hybride ce qui lui confère d'excellentes prestations et élude toutes procédures complexes de réglage. Le capteur volumétrique détecte tout mouvement même minime à l'intérieur de l'habitacle du véhicule. La platine MK3305 dispose également d'autres points d'entrées et de sorties :

- pour les contacts portières
- contacts normalement ouverts ou fermés
- sorties pour la commande des quatre clignotants à la mise en veille

- signaux lumineux et sonores.

Ces derniers témoignent d'une éventuelle tentative d'effraction durant l'absence du conducteur.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du dispositif MK3305 est reproduit en fig.2A et 2B.

Analysons le fonctionnement du système divisé en 4 groupes principaux de fonctions interdépendantes les unes des autres. Les quatre parties fondamentales de l'ensemble sont les suivantes :

- 1) Ensemble de commande radiofréquence, émetteur et récepteur
- 2) Gestion des alarmes et contrôle des temporisations
- 3) Système de détection des

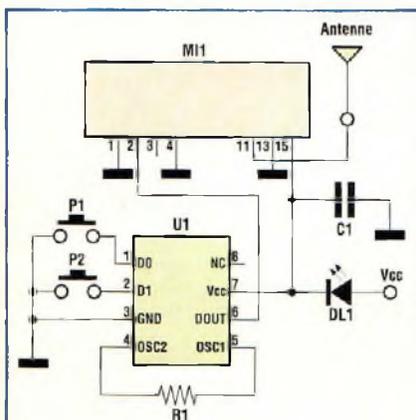


Fig.1 Schéma électrique de la platine émetteur MK3040TX.

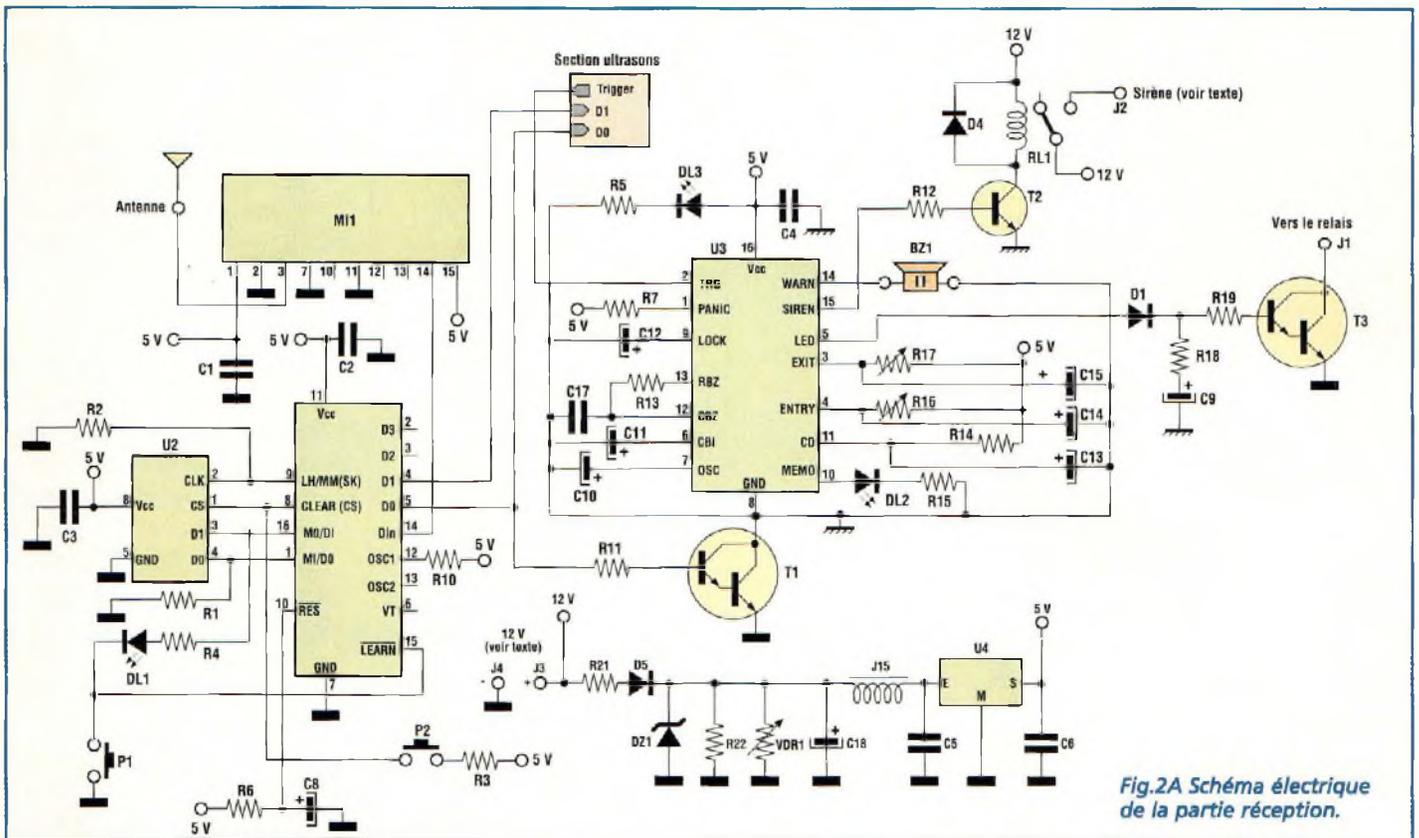


Fig.2A Schéma électrique de la partie réception.

conditions d'alarme (ouverture portière ou détection module ultrasons)

4) Alimentation

Ensemble de commande radiofréquence

L'ensemble radiofréquence consiste en une radiocommande à deux canaux dont le récepteur est intégré sur la platine. Le schéma électrique de la platine émetteur MK3040TX de cette radiocommande à auto apprentissage est reproduit en fig. 1. Il se compose d'un module hybride émetteur en technologie CMS et circuit intégré de codage HT6P20, Holtek qui permettent la réalisation des contrôles à distance à haute sécurité.

Le HT6P20 est un encodeur en technologie CMOS capable de transmettre 2^{24} bits de codes de façon sérielle à travers la broche DOUT (Data Output) à chaque activation des poussoirs.

Dès qu'un poussoir est sollicité, le circuit intégré de codage commence l'envoi des don-

nées en activant simultanément le module hybride d'émission et en démarrant la transmission des données. Le circuit intégré de codage est déjà programmé ne réclame aucune intervention contrairement aux modèles anciens d'encodeur-décodeur qui demandaient des procédures spécifiques pour la personnalisation.

Pour s'équiper de plusieurs émetteurs, il convient de suivre la simple procédure d'auto apprentissage, de façon à disposer jusqu'à 8 télécommandes différentes pour un même récepteur, soit 8 boîtiers MK3040TX différents.

La résistance R1, partie intégrante du circuit d'oscillation de l'encodeur, sert à générer les bons timings pour les différentes phases de fonctionnement. Une erreur sur la valeur de cette résistance compromet gravement la stabilité du système, car le récepteur n'est alors plus capable de reconnaître la bonne séquence de bits en arrivée.

La LED DL1 placée en série sur la ligne d'alimentation signale l'activation du dispositif. La consommation en stand-by du MK3040TX est pratiquement nulle alors qu'elle est de l'ordre de 10 mA en émission. Une pile alcaline de 9 volts assure donc une autonomie suffisante pour fonctionner durant plusieurs mois.

Le schéma électrique de la partie réception est reproduit en fig.2A.

La radiocommande, est composée de :

- module hybride récepteur (M1)
- circuit intégré décodeur HT6P11 (U1)
- mémoire EEPROM pour la sauvegarde des données (U2)
- étage de commande réalisée par le transistor T1, un BDX53, qui dispose de plus 6A de courant de collecteur.

Le module récepteur intègre également, en plus de la chaîne de réception proprement dite du signal, tous les éléments nécessaires à la démodulation et au traitement de mise en forme

du signal afin de restituer de manière optimale le code transmis par l'encodeur.

La sortie broche 15 du module hybride est donc affectée du même signal que celui qui est généré par le HT6P20 (fréquence, amplitude et nombre de bits).

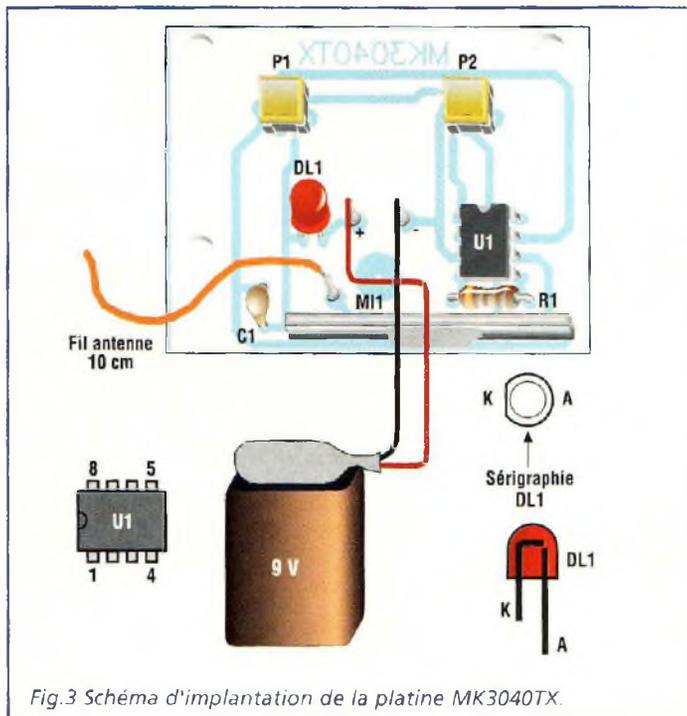
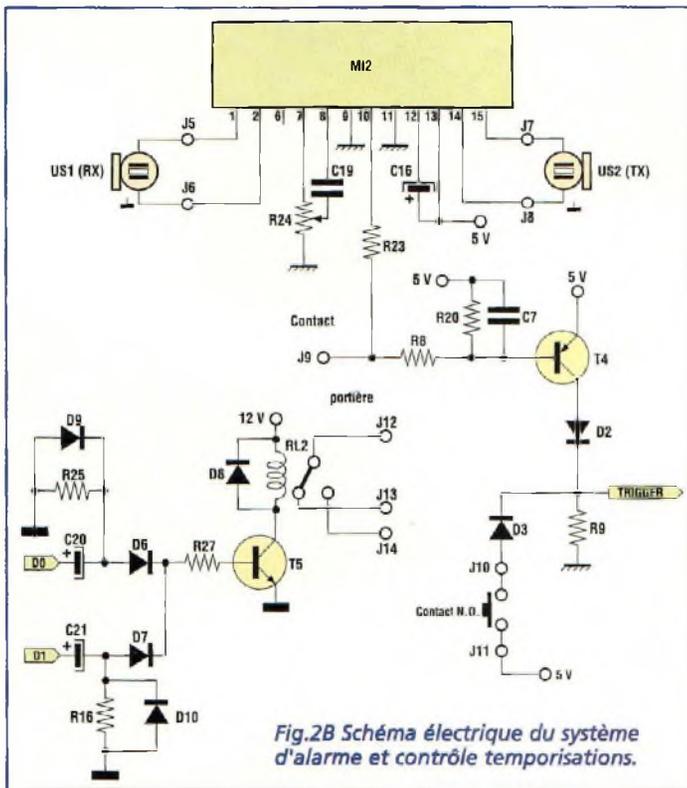
Le signal restitué à l'identique est envoyé au décodeur, qui le compare avec les données présentes en mémoire. Lorsque le code est correct, la sortie est activée ou non et l'alarme mise en ou hors veille.

Le poussoir P1, relié à la mémoire et à la broche 15 du HT6P11 sert pour l'auto apprentissage du code. Le poussoir P2 sert pour effacer tout le contenu de la mémoire EEPROM, en présence d'une erreur de programmation par exemple. Le fonctionnement bistable de la sortie a été sélectionné par la liaison de la broche 9 du HT6P11 à la masse via la résistance R2.

En utilisant le fonctionnement bistable, un appui sur P1 de l'émetteur provoque l'acti-



Automobile



tion du transistor T1 et l'alarme reste activé jusqu'à un appui sur P2 de l'émetteur qui désactive alors le transistor et l'alarme. En condition normale, la sortie D0 correspondant au canal 1

du décodeur est à un potentiel bas (0 volt). Lorsque le décodeur reconnaît un code correspondant au canal 1, la sortie D0 passe de l'état bas à l'état haut, et le transistor T1 normalement bloqué entre en conduc-

tion en activant l'alarme. Les sorties D0 et D1 du circuit intégré HT6P11 correspondent aux deux canaux de la radiocommande, D0 est activé par P1 et D1 est activé par P2. Lorsque le fonctionnement bistable est sélectionné, les deux sorties ne sont jamais activées en même temps. Les deux sorties D0 et D1 du décodeur sont également utilisées pour commander le circuit d'ouverture et fermeture des portières du véhicule (voir fig.2B).

Le circuit de commande de fermeture centralisé des serrures est réalisé par les composants C20, C21, D9, D10, R25, R26, D6, D7, R27, T5, D8 et RL2.

Le fonctionnement de ce circuit est très simple. En effet, à la mise en et hors service de l'alarme, le relais RL2 s'active pendant 3 secondes. En partant de la condition initiale où les deux sorties (D0 et D1) et le relais sont désactivés, voyons comment fonctionne le réseau de temporisation pour l'ouverture et la fermeture des serrures de l'habitacle. Dès l'appui sur le poussoir pour la mise en service qui active l'émetteur, la sortie D0 passe de l'état bas à l'état haut, et le condensateur C20 initialement déchargé, commence à se charger avec une constante établie par la valeur du condensateur et de la résistance R25. Durant le temps de charge, le courant qui traverse le condensateur passe de la diode D6 à la base de T5 à travers la résistance R27. Le courant de charge porte le transistor T5 en conduction, et ce transistor reste activé pendant tout le temps de charge du condensateur (trois secondes environ). En sollicitant P2 sur la radiocommande, la sortie D0 reprend un niveau logique bas et

la sortie D1 est à l'état haut, le cycle de charge se répète. Le condensateur C21 commence à se charger en imposant la conduction de T5 pendant trois secondes.

Les diodes D9 et D10 en parallèle sur les résistances de charge R25 et R26 servent pour décharger les condensateurs durant le retour à l'état de repos (masse) des lignes d'activation D0 et D1.

La résistance R6 et le condensateur C8 constituent le réseau de RESET qui provoque la réinitialisation automatique du circuit intégré à chaque mise sous tension du montage.

Gestion des alarmes et contrôle des temporisations.

Ce système reproduit en fig.2a constitue le cerveau du montage.

En effet, toutes les fonctions de temporisations, activation sirène, alarmes lumineuses et sonores sont effectuées par le circuit intégré U3.

Ce circuit intégré CS306 est fabriqué par Comedia, nouvelle firme taiwanaise spécialisée dans les montages d'alarme et les dispositifs dédiés à la synthèse vocale.

La broche 2 du circuit intégré, TRG (Trigger) active les fonctions du circuit.

La broche 1 (Panic) ramenée à la masse déclenche la sirène.

La broche 9 (Clock) sur laquelle est relié le condensateur C12, génère une temporisation de mise en service qui permet d'ignorer l'entrée du trigger. Ce retard permet d'éliminer les éventuelles fausses alarmes dues à l'instabilité initiale de la ligne d'alimentation.

Les broches 12 et 13 (RBZ-CBZ) et les deux composants passifs qui leur sont raccordés, déterminent la fréquence d'os-

cillation du buzzer. Cette fréquence est modulée par le condensateur C11 relié à la broche 6 du CS306.

Le condensateur C10 relié à la broche 7 (OSC) détermine, en association avec la résistance interne raccordée à cette broche, la fréquence d'oscillation du système.

La LED DL2 reliée à la broche 10 du CS306 représente l'un des dispositifs de signalisation optique que le circuit intégré est capable d'activer. Cette LED s'active après déclenchement de la sirène pour signaler la sollicitation récente de l'alarme.

Le condensateur C13 et la résistance R14 reliés à la broche 11 du CS306 (CD) déterminent le temps d'activation de la sirène. Avec les valeurs actuelles, la sirène reste allumée pendant 10 secondes.

Pour une augmentation de la valeur d'un des deux composants, le temps d'activation de la sirène augmente également. Les valeurs minimales admises sont 4,7 Mégohms pour la résistance et 22 μ F pour le condensateur.

La broche 3 du CS306, à laquelle sont reliés l'ajustable R17 et le condensateur électrolytique C15, détermine la temporisation à la mise en service qui permet, dans le cas où l'option radiocommande ne serait pas retenue pour l'activation de l'alarme, de sortir du véhicule sans déclencher le processus d'alarme. Ce délai de sortie peut être compris entre 0 et 40 secondes.

En complément, toujours dans le cas où la radiocommande ne serait pas utilisée, la broche 4 du CS306, à laquelle sont reliés l'ajustable R16 et le condensateur électrolytique C14, est affectée à l'établissement du retard qui autorise l'ouverture de la portière du véhicule et la désactivation avant le déclenchement de l'alarme. Le temps

d'entrée peut être fixé entre 0 et 1 minute.

Les deux temporisations d'entrée et sortie sont superflues en cas d'utilisation de la radiocommande 3040TX.

La broche 5 du circuit intégré, référencée LED, est une signalisation optique qui informe l'utilisateur de l'entrée en fonction de l'alarme et de la sollicitation du trigger par les dispositifs de détection. Dans ce cas, la LED avertit l'utilisateur que l'alarme est prête à se déclencher.

La fonction de cette broche a été modifiée par nos soins pour allumer les quatre clignotants du véhicule pendant environ 3 secondes, ce qui se traduit par 1 ou 2 clignotements en guise d'acquiescement à la mise en veille ou à la mise hors service. Ainsi, la broche 5 génère une série d'impulsions qui chargent le condensateur C9. Il s'ensuit la mise en conduction pendant 3 secondes du transistor T3 qui est relié au relais des quatre clignotants.

Lorsque la série d'impulsions générées par la broche 5 s'achève, le condensateur commence à se décharger et bloque le transistor.

La broche 15 du circuit intégré correspond à la commande sirène chaque fois qu'un top trigger est relevé. Cette broche se porte à l'état haut pendant 10 secondes en validant le transistor T2 et le relais de commande sirène.

La broche 14 du CS306 (WARN) commande une alarme sonore pour renseigner l'utilisateur sur l'entrée en fonction de l'alarme. Lorsque l'alarme est activée avec la radiocommande, le buzzer retentit pendant 2 secondes pour signaler que la mise en veille est effective. Le buzzer est également validé au déclenchement de l'alarme et il reste ensuite activé en même temps que la sirène.

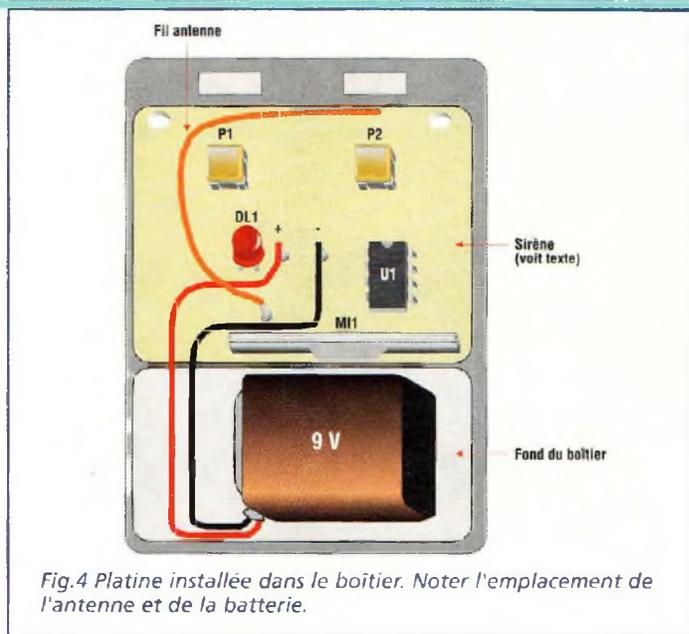


Fig.4 Platine installée dans le boîtier. Noter l'emplacement de l'antenne et de la batterie.

Système de détection.

En fig.2B est reproduit le schéma électrique du système de prise en compte des événements d'alarme.

Le MK3305 est capable de surveiller l'état des contacts portières et coffre qui sont de type normalement ouvert ou fermé. Il est aussi pourvu d'un système d'alarme à ultrasons constitué par le module hybride MI2. La partie du circuit, qui réalise le contrôle de l'état des contacts, est constituée par les composants R8, R20, T4, D2, D3, R9 et C7.

En conditions normales, le transistor est polarisé de façon correcte par la résistance R20 et reste donc bloqué : aucun courant ne circule dans la diode D2 ni dans la résistance R9 et le niveau de tension sur le trigger est bas.

Si la portière vient à être ouverte, le contact se ferme en mettant à la masse la résistance R8. Aussitôt, le transistor se porte en conduction car la tension entre base et émetteur est supérieure à 0,7 volt.

En entrant en conduction, le courant circule dans la ligne de son collecteur, ce qui polarise la diode D2 et la résistance R9. Le niveau de tension trigger passe à l'état haut et l'alarme se déclenche.

Le contact Normalement Ouvert (N.O.) porte immédiatement à l'état haut la ligne de trigger, et ne réclame pas d'interface à transistor comme les contacts Normalement Fermé (N.F.).

Le module hybride gérant la partie volumétrique à ultrasons est un circuit en technologie CMS sur support céramique qui est capable de générer une fréquence de 40 KHz extrêmement précise et stable grâce à un quartz, évitant ainsi de fausses alertes.

Avec cette nouvelle génération de module, la sensibilité aux conditions climatiques des systèmes de transmission par ultrason est totalement maîtrisée, contrairement aux dérives trop fréquentes constatées sur de nombreux systèmes d'alarmes de première génération.

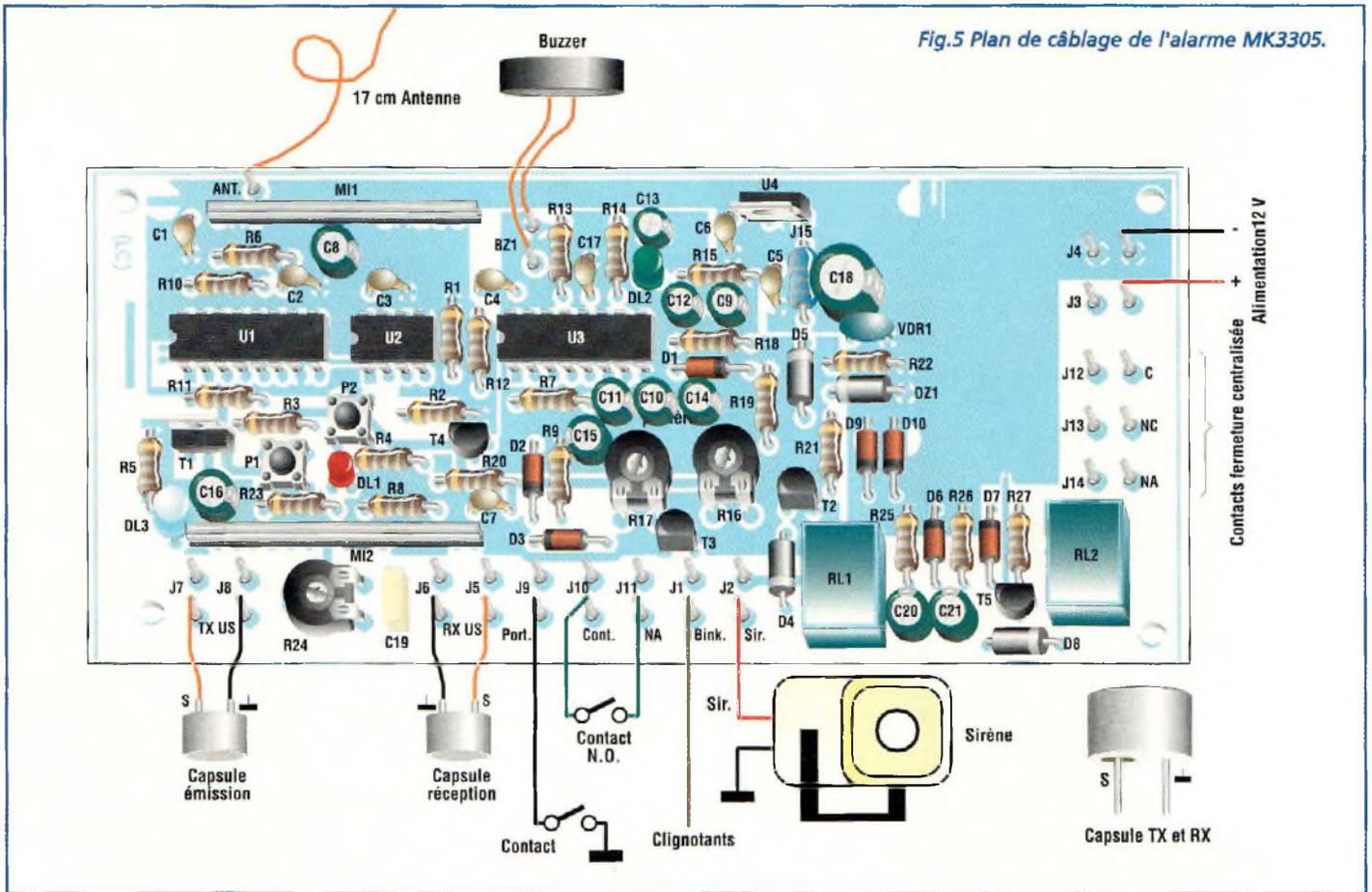
Outre l'émetteur à quartz, le module renferme un étage de détection et d'amplification de la fréquence générée. Parmi les composants externes, l'ajustable R24 permet le réglage de la sensibilité et le condensateur C16 détermine la temporisation qui élimine des défauts éventuels.

Le module hybride fonctionne comme un contact normalement ouvert. La broche 10 nor-



Automobile

Fig.5 Plan de câblage de l'alarme MK3305.



malement à l'état haut, passe à l'état bas dès lors qu'une variation de la fréquence à 40 KHz

est relevée à l'intérieur de l'habitable. En se portant ainsi à l'état bas, le transistor T4 est

amené en conduction ce qui provoque l'activation de l'alarme.

Système d'alimentation

L'étage d'alimentation est reproduit en fig.2A.

L'alimentation a été particulièrement soignée, compte tenu que le montage est destiné à équiper une automobile dont le réseau électrique de bord est généralement riche de parasites divers. Le schéma d'alimentation est composé de :R21, D5, DZ1, R22, VDR1, C18, J15, C5, U4 et C6.

L'alimentation est dotée d'une quadruple protection active : D5 contre les inversions de polarité accidentelles, DZ1 pour la suppression des éventuels pics de tension positive, VDR pour la suppression de parasites et J15 pour bloquer les perturbations radiofréquences.

U4 est affecté à la régulation à 5 volts de la tension de la batterie (12Vcc).

LISTE DES COMPOSANTS MK3305

- R1 à R3 = 4,7 Kohms
- R4-R5 = 220 ohms
- R6 à R9 = 10 Kohms
- R10 = 180 Kohms
- R11-R12 = 22 Kohms
- R13 = 39 Kohms
- R14 = 1 Mégohm
- R15 = 560 ohms
- R16-R17 = 4,7 Mégohms ajustable
- R18 = 100 ohms
- R19-R20 = 47 Kohms
- R21 = 10 ohms
- R22 = 2,2 Kohms
- R23 = 1 Kohm
- R24 = 220 Kohms ajustable
- R25-R26 = 220 Kohms
- R27 = 39 Kohms
- C1 à C7 = 100 nF multicouche

- C8-C9 = 1 µF/16V elec.
- C10 = 2,2 µF/16V elec.
- C11 à C15 = 10 µF/16V elec.
- C16 = 1 µF/16V elec.
- C17 = 10 nF céramique
- C18 = 220 µF/16V elec.
- C19 = 470 nF pol.
- C20-C21 = 47 µF/16V elec.
- D1 à D3 = 1N4148
- D4 -D5 = 1N4007 1000V 1A
- D6-D7 = 1N4148 100V 100 mA
- D8 = 1N4007 1000V 1A
- D9-D10 = 1N4148 100V 100 mA
- DZ1 = zener 15V 1W
- DL1 = LED rouge 3 mm
- DL2 = LED verte 5 mm
- DL3 = LED clignotante
- T1 = BDX53 Darlington NPN 8A
- T2 = BC337 NPN
- T3 = MPSA13 Darlington NPN 25V 2A
- T4 = BC557 PNP

- T5 = BC547
- U1 = HT6P11
- U2 = 93C46 Mémoire EEPROM
- U3 = CS306
- U4 = 7805
- P1-P2 = TS6 micro poussoir
- RL1-RL2 = relais 12V HS
- VDR1 = VDR25V
- MI1 = BCNB43392 Module hybride récepteur 433.92 MHz
- MI2 = US40AS module hybride RTX à ultrasons
- US1 = Capsule ultrason RX
- US2 = capsule ultrason TX
- BZ1 = Buzzer
- J1 à J14 = Faston
- J15 = self 10 µH
- Support 8 broches
- Support 16 broches
- Circuit imprimé MK3305

La consommation du circuit est de 15 mA (stand-by), 35 mA avec l'alarme en veille et 50 mA avec l'alarme en fonction et sirène activée.

REALISATION PRATIQUE UTILISATION

Pour disposer de tous les détails complémentaires concernant le montage de l'ensemble de radiocommande MK3040/TX/RX, se reporter à l'article correspondant dans ce même magazine de Nouvelle Electronique.

Sur le circuit imprimé MK3040TX, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (maxi 1 mm) comportant une âme interne désoxydante. Manipuler avec précaution les modules émetteurs et récepteurs et le générateur à ultrasons qui sont réalisés sur base céramique et donc très fragiles.

Toute erreur d'implantation des modules est impossible car le perçage du circuit imprimé ne permet qu'un seul sens d'insertion. Prendre garde à l'orientation des autres composants polarisés. Installer tous les composants selon la fig.3 et respecter la sérigraphie.

Installer ensuite la platine dans le boîtier selon la fig.4. Noter ici la position de l'antenne et de la batterie de 9 volts.

Pour l'antenne utiliser une longueur de fil de 10 cm.

Voyons maintenant le montage de l'alarme MK3305 dont le plan de câblage est visible en fig.5.

Le montage ne présente pas de difficultés particulières.

En guise d'antenne sur le récepteur, adopter une longueur de fil de 17 cm.

Procéder ensuite à la vérification de l'émetteur MK3040TX. Ce contrôle est très simple puisqu'il consiste en la vérification de l'allumage de la LED DL1 à chaque appui sur l'un des deux poussoirs.

Tester ensuite la partie de réception placée sur l'alarme. Pour ce premier essai, il est conseillé de ne pas monter les capsules ultrasoniques. Placer le montage sous tension en utilisant la tension de 12 volts du véhicule. La LED DL1 s'allume pour signaler que la mémoire EEPROM ne renferme aucun code programmé.

A ce point accorder le récepteur au code de l'émetteur. Appuyer sur P1 du MK3305 pendant plus d'une seconde. La LED DL1 commence alors à clignoter, et à partir de ce moment un délai de 10 secondes est imparté pour solliciter indifféremment l'un des deux poussoirs de l'émetteur MK3040TX. Le poussoir du TX sera appuyé jusqu'à l'extinction de la LED DL1 du MK3305 qui vient confirmer le bon déroulement de la procédure.

Si au terme des 10 secondes aucun poussoir n'a été sollicité, le décodeur sort automatiquement de la routine d'autoapprentissage et la LED DL1 du MK3305 ne s'éteint pas.

Dans ce cas, appuyer à nouveau sur P1 du MK3305 pour rentrer en programmation et pour disposer encore de 10 secondes.

La même procédure sera répétée pour l'apprentissage du code secret de chaque MK3040TX.

Il est possible de mémoriser 8 codes, soit 8 modules différents MK3040TX. Appuyer

Programmateurs : universel, autonome, portable...



ALL-07C - ALL-11



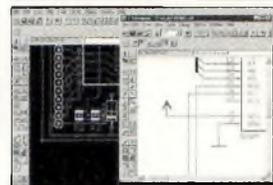
LEAPER III



TOPMAX

Kit de dev. de cartes à puce

Outils CAO - EAGLE 3.5



Chipi intern et extern

Cartes d'évaluation



**Intel 80C51 / 52 / 552 / C196
Motorola 68HC11 / 12 / 16**

Compilateur C

**Assembleur - Débogueur
Simulateur pour CPU :**
• Intel 80C51 / 52 / 552 / C196
• Motorola 68HC11 / 12 / 16

Aussi disponibles

- Kit de dev. pour application VHDL
- Emulateur de ROM
- Emulateur de microcontrôleur
- Analyseur logique
- Simulation logique-analogique
- Effaceur UV
- Cartes I/O
- Carte d'application pour Bus PC
- Carte PC-104

HI TECH TOOLS (H.T.T.)

27, rue Voltaire
72000 LE MANS

Tél. 02 43 28 15 04

Fax 02 43 28 59 61

E-mail : info@hitechtools.com

<http://www.hitechtools.com>

maintenant sur P1 de l'émetteur. L'alarme se met en veille, la LED DL3 clignote, le buzzer retentit pendant 2 secondes attestant ainsi l'entrée en fonction de l'alarme. Le relais d'activation de la fermeture centralisée des serrures (RL2) s'active pendant 3 secondes et le transistor qui active les clignotants se ferme pendant 3 secondes.

Vérifier le fonctionnement de cet étage à l'aide d'un relais 12 volts. Un point de la bobine sera relié au positif (12 volts), l'autre broche au connecteur J1. A la mise en veille, les contacts du relais se ferment pendant 3 secondes, temps nécessaire pour faire accomplir 1

ou 2 clignotements aux quatre clignotants.

Raccorder ensuite le connecteur J1 à la commande de feu de détresse qui active les quatre clignotants simultanément. Le temps d'activation des quatre clignotants est modifiable en changeant la valeur de la capacité C9. Après avoir vérifié le bon fonctionnement des dispositifs qui confirment l'entrée en fonction de l'alarme, valider les différents ports d'entrée ou sortie.

Le premier essai réclame un simple poussoir normalement ouvert. Tourner les ajustables R16 et R17 entièrement en sens antihoraire pour obtenir la temporisation maximum.

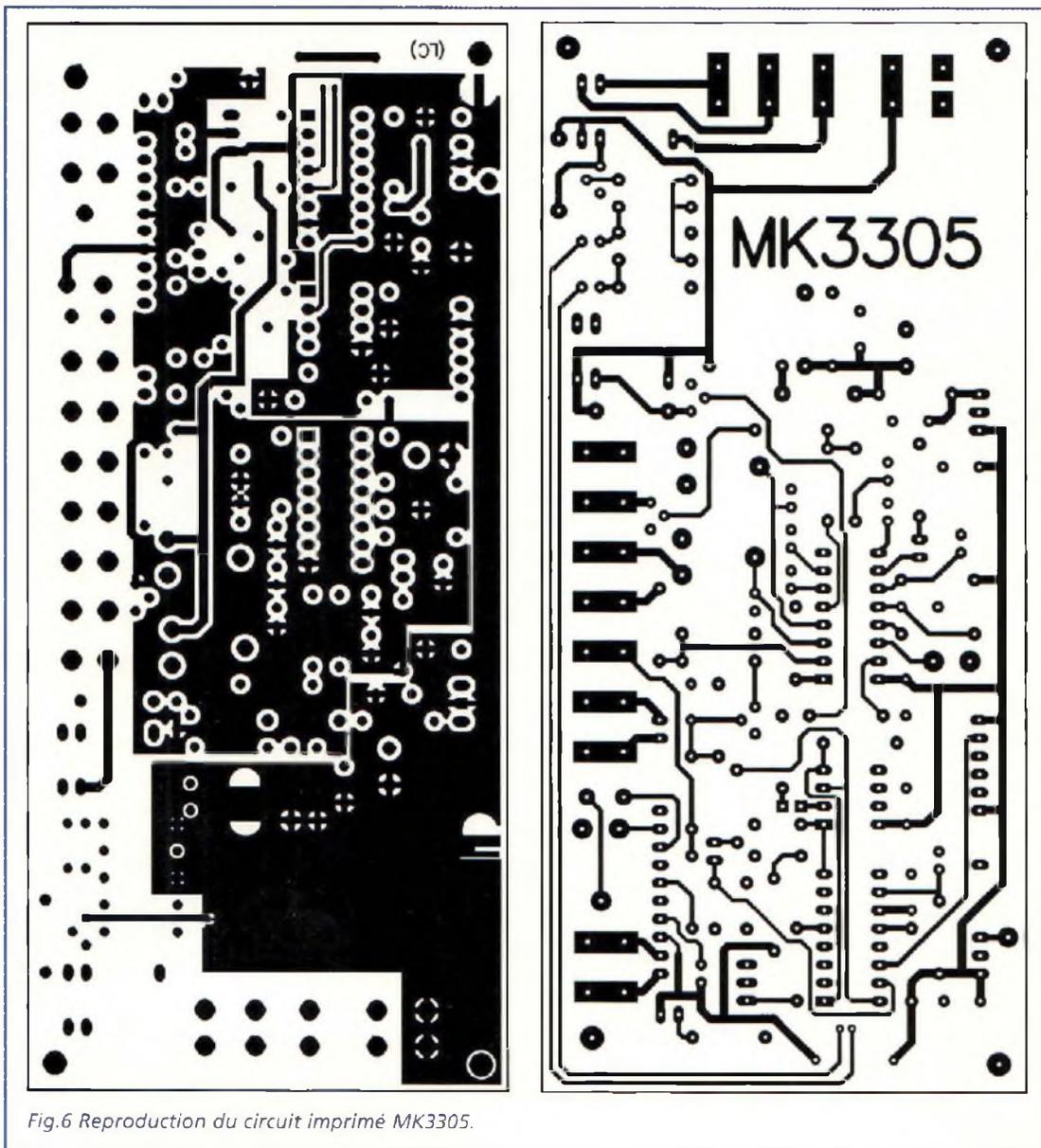


Fig.6 Reproduction du circuit imprimé MK3305.

Pour vérifier ensuite l'intervention de l'alarme portière, relier une broche du poussoir au bornier J9 et l'autre à la masse, bornier J4.

Appuyer sur le poussoir pour simuler l'ouverture de la portière. L'alarme se déclenche, le buzzer retentit et en même temps le relais RL1 s'active, avec la sirène, et l'alerte est donnée pendant 10 secondes environ.

Après ce temps le relais et le buzzer se coupent et la LED DL2 s'allume pour signaler l'intervention échue de l'alarme.

Tous les poussoirs des portières seront raccordés au bornier d'entrée J9. Pour vérifier l'intervention des contacts normalement ouverts, relier une broche du poussoir au bornier J10 et l'autre au bornier J11. Dans ce cas, l'alarme doit également se déclencher, activer le buzzer et la sirène pendant 10 secondes.

Il ne reste maintenant qu'à tester la partie détection volumétrique. Pour cela monter les deux capsules ultrasoniques, la capsule émettrice entre les borniers J7 et J8, la capsule ré-

ceptrice entre les borniers J6 et J5. Prendre garde à la polarité. La masse de la capsule d'émission est le bornier J8 et la masse de la capsule réception est le bornier J6. Souder directement les capsules sur les borniers.

Pour éviter de faire entrer immédiatement en action cet étage, il convient de réduire la sensibilité du module hybride en positionnant l'ajustable R24 à mi-course.

Pour la vérification, positionner l'alarme sur le bord du plan de travail avec les capsules pla-

cées parallèlement l'une à l'autre. Ensuite, s'éloigner de la platine et activer l'alarme avec la radiocommande.

Observer 10 secondes d'immobilité et à l'issue, agiter la main devant les capsules à une distance de 30 cm environ. L'alarme s'active alors.

Après avoir installé l'alarme dans un boîtier, monter le dispositif à bord du véhicule. Raccorder les capsules à l'aide d'une longueur de câble blindé pour basse fréquence inférieure à deux mètres pour chaque capsule. Respecter leur polarité.

Le positionnement idéal se situe sur les côtés du tableau de bord ou au niveau des pare-soleil, les capsules étant dirigées vers l'arrière du véhicule.

Régler ensuite la sensibilité de l'alarme à l'aide de l'ajustable R24.

Dans le cas où la mémoire U2 du MK3305 perdrait les données ou en cas de défaillance d'un émetteur MK3040TX, il faudra procéder à la réinitialisation du récepteur de la manière suivante : appuyer en même temps sur P1 et P2 du MK3305 pendant 1 seconde. Ainsi toutes les données sur la mémoire seront effacées. Effectuer à nouveau pour chaque émetteur la procédure d'auto apprentissage du code en reportant du point de départ de programmation.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 3305, aux environs de **749,00 F**

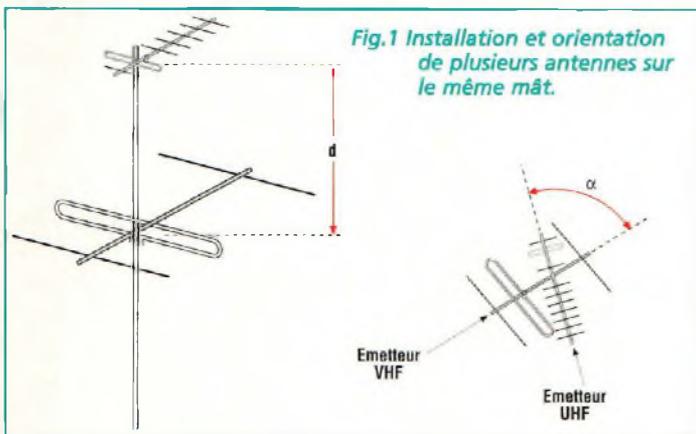
Le boîtier seul, référence MKB3305, aux environs de **65,00 F**



Les ondes électromagnétiques

Voyage au centre de l'Ether VII

Après avoir abordé dans le dernier numéro les problèmes qui ne manquent pas de se présenter lors de l'installation des aériens, examinons maintenant quelques paramètres importants concernant le montage et l'orientation de plusieurs antennes de réception.



MONTAGE DES ANTENNES SUR LES MATS

En règle générale, le haut du mât reçoit de préférence les antennes qui offrent une moindre prise au vent. Néanmoins, des considérations d'ordre technique peuvent déterminer un choix différent. En principe, l'antenne la plus basse sur le mât ne doit pas être placée à moins de 1,80 mètres du toit. Ensuite, l'espacement vertical entre différentes antennes montées sur le même mât (découplage) est défini d'une part en fonction

de l'angle existant entre les directions d'orientation des antennes elles-mêmes qui sont orientées vers leur émetteur respectif, et d'autre part par les caractéristiques de bandes de fréquences de ces antennes (voir fig.1). Supposons par exemple qu'un unique support reçoive :

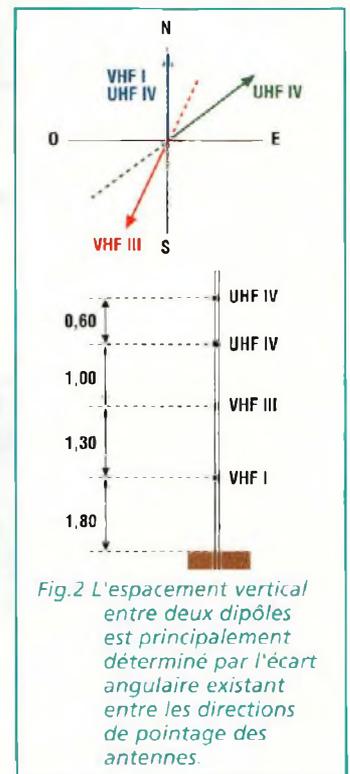
- *une antenne UHF bande IV orientée au Nord
- *une antenne UHF bande IV orientée au Nord Est (40° N)
- *une antenne VHF bande III orientée au Sud Ouest (160° N)
- *une antenne VHF bande I orientée au Nord.

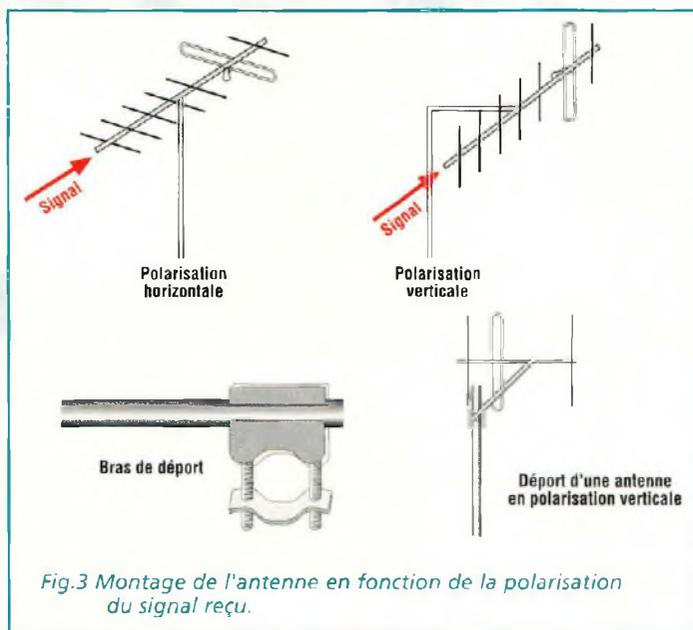
Noter ici que l'antenne en bande III tourne presque le dos aux autres aériens ce qui implique que l'angle α formé avec les autres antennes est toujours supérieur à 90°. Dans ce cas, l'incidence des autres antennes peut être considérée comme négligeable. Par contre lorsque l'angle entre deux antennes est inférieur à 90°, il convient de respecter certaines prescriptions données par le tableau N.1 et illustrées par la Fig.2 qui indique la distance de découplage minimale.

Par ailleurs, le plan de polarisation vertical d'une antenne demande que soit pris en compte l'éloignement par rapport au mât comme le précise la fig.3. Généralement, la plupart des antennes de réception sont prévues pour une polarisation horizontale, ce qui facilite l'installation.

Ouvrons ici une parenthèse pour indiquer qu'il peut se vérifier parfois un changement du plan de polarisation des ondes qui est à attribuer à des réceptions indirectes avec ré-

flexion sur des obstacles. Dans ce cas, l'intensité maximum d'une onde réfléchie se trouve dans un plan différent de celui d'origine et la meilleure réception est obtenue en installant l'antenne avec une certaine inclinaison à recher-





Bande pour α inférieure à 20°	I	Canal C	III	IV	V
I	3,20	1,80	1,20	1,00	1,00
Canal C	1,80	1,40	1,00	1,00	1,00
III	1,80	1,00	1,00	1,00	1,00
IV	1,00	1,00	1,00	0,80	0,65
V	1,00	1,00	1,00	0,65	0,65
Pour α compris entre 20° et 70°					
I	2,30	1,80	1,30	0,75	0,75
Canal C	1,30	1,00	0,75	0,75	0,75
III	1,30	0,75	0,75	0,75	0,75
IV	0,75	0,75	0,75	0,60	0,50
V	0,75	0,75	0,75	0,50	0,50
Pour α compris entre 70° et 90°					
I	1,25	1,00	1,00	0,55	0,55
Canal C	1,00	0,80	0,55	0,55	0,55
III	1,00	0,55	0,55	0,55	0,55
IV	0,55	0,55	0,55	0,45	0,35
V	0,55	0,55	0,55	0,35	0,35

TABLEAU N.1 Découplage vertical (en mètres) des antennes en fonction de l'angle α .

cher expérimentalement avec un mesureur de champ.

ORIENTATION DE L'ANTENNE

Avant d'effectuer le serrage définitif de l'ensemble, il est bon de procéder au pointage précis des antennes avec l'aide d'un mesureur de champ. Il est déconseillé d'effectuer cette opération par tentatives successives en s'aidant d'un récepteur TV pour contrôler la qualité des images. Ce système ne confère pas une garantie d'un résultat optimal en ce qui concerne le niveau de réception ou la constance du signal. A cet effet, un mesureur de champ affiche précisément l'intensité du signal relevé qui est traduite en microvolt. Certains modèles plus perfectionnés permettent également de juger de la qualité de l'image comme de la qualité du signal de synchronisation. Le recours à ce type d'appareil est indispensable dans les régions de réception difficile et dans les zones qui sont particularisées par la présence de signaux ré-

fléchis qui rendent délicat un réglage sans instrumentation. Dans ce cas, il est opportun de rechercher la position la plus performante qui offre une intensité de signal compatible avec la meilleure qualité d'image. Puisque la réception du signal maximum impose une orientation de l'antenne vers l'émetteur, il est également important de considérer le cas des différences d'altitudes importantes entre le point de réception et celui de l'émission comme cela est fréquemment le cas en zone montagneuse par exemple. Dans ce cas, les antennes disposent généralement d'un réglage pour assurer l'élévation de l'antenne, ce qui permet de compenser la différence d'altitude et de parfaire le pointage de l'antenne. Le respect de ces quelques principes simples permet d'optimiser l'installation des différentes antennes sur un même mât sans crainte de diminution des performances avec la complexité croissante d'une installation qui peut être amenée à évoluer constamment.

Vous aimez l'électronique, vous allez aimer

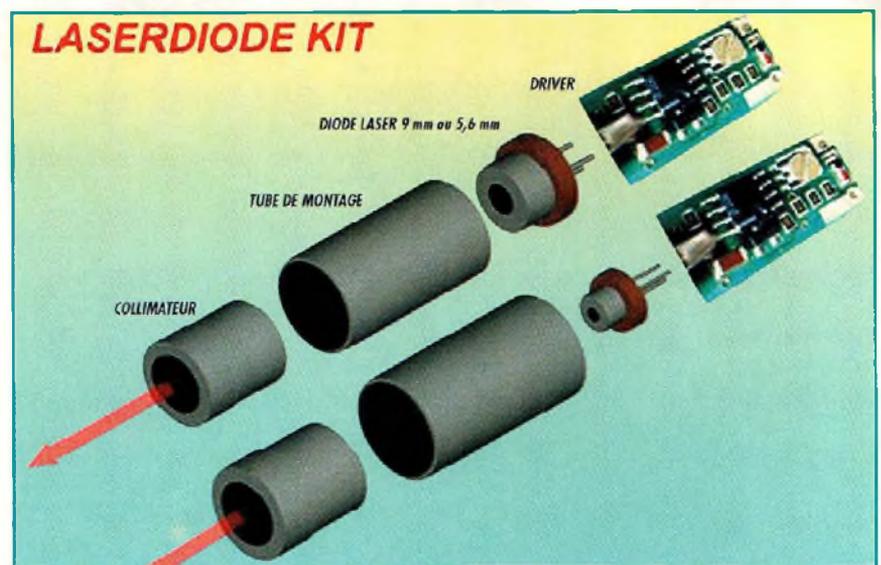
nouvelle **ELECTRONIQUE**

Abonnez-vous
page 62

APPLICATION A LA MESURE D'ETAT DE SURFACE

Pleins feux sur ce qui griffe, raye et lacère !

Les propriétés particulières de la lumière LASER peuvent être utilisées dans nombre d'applications de mesures industrielles. Voyons comment il est possible de mettre à contribution les vertus du rayon LASER pour effectuer les mesures dans les domaines les plus inattendus !



En dehors des applications les plus courantes revenant de fait au principe du LASER, il existe des domaines plus méconnus du grand public pour lesquels le LASER reste irremplaçable notamment dans le secteur industriel. C'est ainsi que nous allons vous faire découvrir la réalisation d'un système qui permet de déterminer la mesure d'état de surface, application qui de prime abord ne

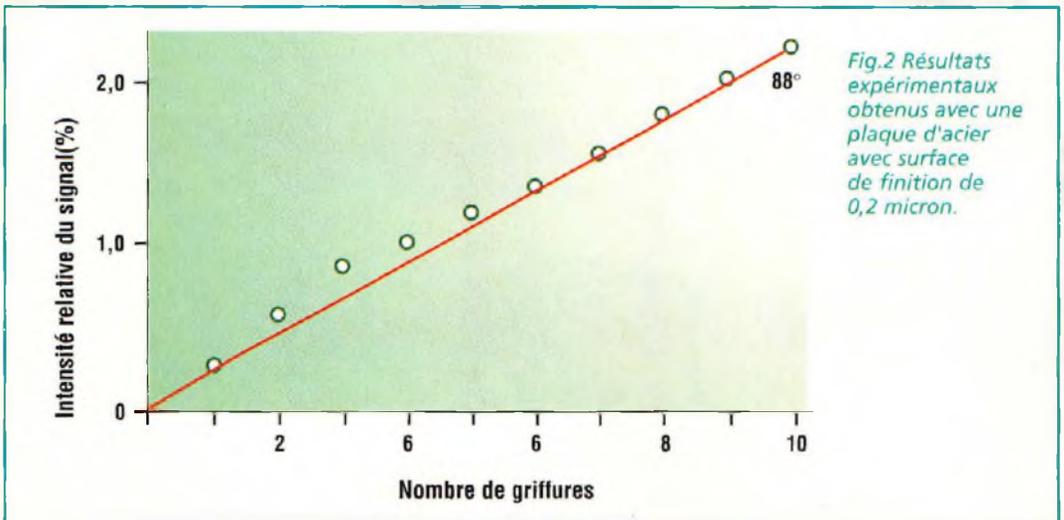
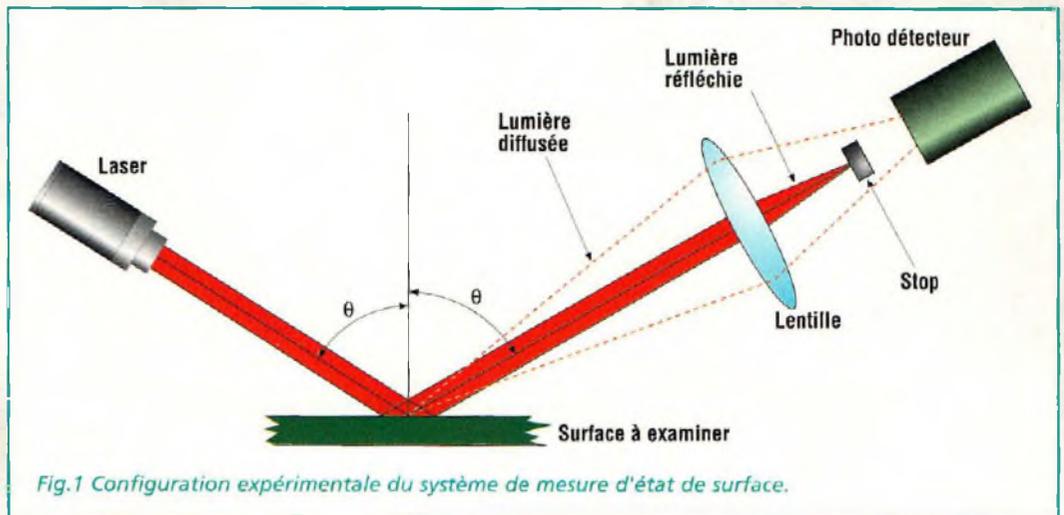
paraît pas intéresser particulièrement l'amateur, quoiqu'en la matière, l'imagination peut se voir ouvrir des pistes de recherches intéressantes qu'il est non moins important de favoriser.

En pratique, ce système se base sur le fait que les imperfections de surface (par exemple sur une plaque d'acier) rayonnent la lumière de façon particulière. Différentes imperfections de surface, comme des grif-

fures, les petites zones de relief, les micro cratères etc... renvoient en effet la lumière de façon différente par rapport à des zones de surfaces de références parfaites. La lumière rayonnée par les éraflures, rayures et autres imperfections peut être analysée simplement en utilisant un photo détecteur traditionnel. Cette technique est cependant compliquée par la réflexion de lumière ambiante non dirigée et par

la lumière rayonnée par les autres zones de la surface examinée. En pratique, il est difficile de distinguer la lumière diffusée par des défauts réellement présents, de la lumière réfléchie dans toutes les directions par l'aspect général caractéristique de la surface étudiée. Une technique possible pour résoudre ce problème consiste à illuminer la surface à examiner avec un angle rasant et équiper le photo détecteur

d'un filtre spatial afin d'éliminer la composante spéculaire (qui a rapport avec le miroir) de la lumière réfléchie. La fig.1 montre cette configuration expérimentale typique. Le filtre spatial consiste en un élément "stop" qui laisse passer seulement la lumière rayonnée et élimine le pic central dû à la lumière spéculaire réfléchie. Quelques résultats expérimentaux représentés en fig.2 concernent l'examen d'une plaque d'acier avec finition de 0,2 micron. Sur la plaque ont été gravés, avec une pointe de diamant une série de griffures de 10 microns de largeur et 5 mm de longueur. Ces altérations de la surface ont été effectuées perpendiculairement au plan d'incidence. Les résultats obtenus se réfèrent à un angle de 88°, valeur qui permet d'obtenir un maximum de signal. Dans ces conditions, le système est capable de départager sans l'ombre d'un doute, une surface légèrement éraflée d'une surface fortement altérée. Une technique alternative mais plus astreignante consiste en l'exploration systématique de la totalité de la surface pour déterminer la position des défauts particuliers. L'on peut employer à cet effet un système à balayage pour dévier le rayon généré par le module LASER à 635 nm sur une fenêtre d'analyse qui voit défiler la surface à examiner. Cette simple description montre comment le LASER, associé à des systèmes automatiques, peut être employé pour contrôler rapidement les imperfections des surfaces quelconques. Dans ces applications qui réclament une



perfection élevée des finitions de surfaces, les systèmes LASER offrent des avantages significatifs dans le coût et la vitesse de mesure par rapport à un contrôle visuel effectué de façon classique à travers un microscope par exemple.

LE MODULE LASER

Pour la réalisation de ce système, nous avons recours à un module LASER classique. Il possède les caractéristiques techniques suivantes :

- tension d'alimentation de 3 à 5 vcc
- courant inférieur à 50 mA

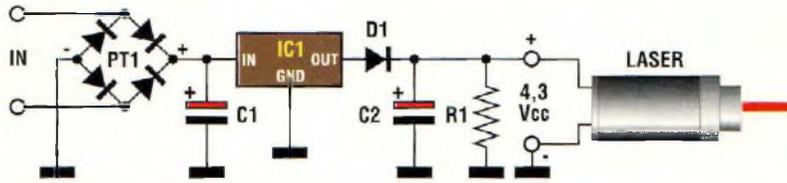
- puissance maximum optique hors lentille de collimation de 3,5 mW
- puissance optique de la diode LASER de 5 mW
- longueur d'onde de 635 nm
- dimensions mécaniques 9x18 mm.

Le module LASER est un dispositif électronique qui réclame pour un fonctionnement correct une tension d'alimentation continue et stabilisée d'excellente qualité. Le schéma électrique du module LASER est reproduit en fig.3. Le montage n'est pas une nouveauté puisqu'il est obligatoire pour mettre en œuvre une source

LASER à basse puissance et que l'on retrouve ce type de module d'alimentation dans la plupart des montages LASER.

Il s'agit d'une alimentation classique à régulateur de tension fiable puisque l'emploi des LASER demande des recommandations de sécurité très strictes. Aussi est-il conseillé de ne pas se laisser induire en erreur par sa simplicité. En effet, chaque composant a été soigneusement sélectionné pour offrir une parfaite garantie de fonctionnement. Le schéma électrique (voir fig.3) met en scène l'élément principal du montage soit le module LA-

Fig.3 Schéma électrique du module LASER.



SER qui impose pour fonctionner correctement la fourniture d'une tension stabilisée et continue comprise entre 3 et 4,7V. Le régulateur de tension IC1 est dédié à la réduction de la tension d'alimentation qui peut être fournie par une pile de 9V ou un petit transformateur dont le secondaire est capable de délivrer une tension de 6Vac avec un courant de 1,5A. Le pont PT1 redresse éventuellement le courant alternatif présenté à son entrée ou

sert à défaut de protection contre les inversions de polarité du courant continu appliqué. Le condensateur C1 de forte capacité assure le filtrage en amont du régulateur IC1. En sortie, la tension régulée de 5 volts positifs est ramenée à 4,3V par la diode D1 (la chute de 0,7V dans la diode est constante). De nouveau filtrée par le condensateur électrolytique C2, la tension est appliquée aux bornes de R1 puis à la source Laser. La chute de

tension dans la diode est d'une importance capitale. En effet, elle offre une marge de sécurité qui permet au LASER de fonctionner de façon ininterrompue même pendant de longues périodes.

MONTAGE

Sur le circuit imprimé reproduit à l'échelle 1 en fig.4, monter les quelques composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.5. Insérer les deux cavaliers réalisés avec deux longueurs de fil. Monter la résistance, la diode et le pont. Insérer les deux bornes à vis recevant les fils d'entrée de la tension alternative et les deux bornes de sortie de la tension continue. Souder ensuite le circuit intégré régulateur en position verticale dans le sens précisé par le schéma. Installer les deux condensateurs électrolytiques en respectant les polarités des broches. Raccorder le LASER aux broches de sortie. Avant de placer le montage sous tension, il est nécessaire de s'entourer des quelques précautions d'usage en vigueur pour l'utilisation des sources LASER qui présente un danger pour les yeux notamment. En effet le LASER peut endommager la rétine et il convient de ne jamais diriger le faisceau vers les yeux. Les règles élémentaires de sécurité obligent à l'emploi de lunettes spéciales de protection pour tra-

LISTE DES COMPOSANTS

- R1 = 330 ohms 1/4 watt
- C1 = 2220 μ F/16V
- C2 = 10 μ F/16V
- PT1 = pont de diodes de 1A
- D1 = 1N4007
- IC1 = 7805
- 2 borniers
- Circuit imprimé

vailler aux abords des zones comportant des faisceaux LASER actifs. Appliquer l'alimentation sur l'entrée du montage (9Vcc ou 6Vac). Contrôler ensuite que la source LASER émet bien le rayon attendu et s'assurer de la présence à ses bornes d'une tension de 4,6 Vcc. Insérer le tout dans un boîtier plastique. Le récepteur peut être réalisé avec une simple photo diode (BPW34) reliée en configuration photovoltaïque à un microampèremètre. Déterminer ensuite expérimentalement la position correcte des éléments pour opérer des mesures exploitables en utilisant différentes surfaces témoins. Il est également possible d'utiliser une caméra vidéo et d'opérer ensuite un traitement numérique de l'image. Cette dernière technique suppose néanmoins la maîtrise de ces systèmes d'acquisition et sort quelques peu du cadre de cet article.

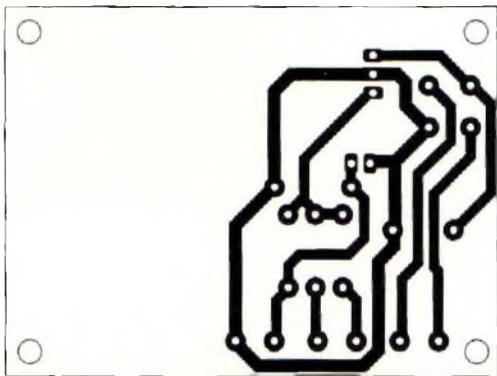


Fig.4 Circuit imprimé reproduit à l'échelle 1.

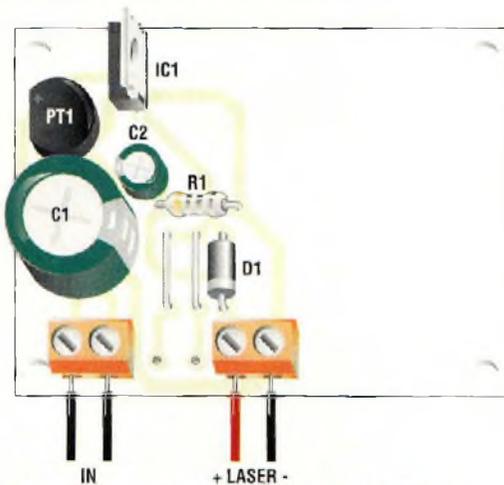


Fig.5 Schéma d'implantation du module LASER.

RAPPEL

Durant toutes les expérimentations qui impliquent un LASER, il est obligatoire de porter des lunettes et d'éviter de diriger le rayon directement vers les yeux.



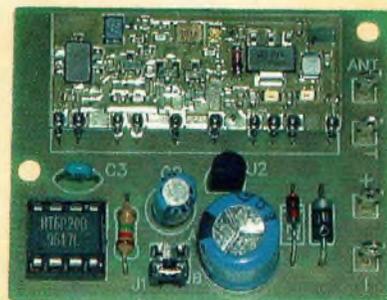
TRANSMETTEUR D'ALARME À 2 CANAUX

Une garde rapprochée !!

Cet appareil destiné initialement à la surveillance d'un véhicule permet d'être alerté dans un large rayon d'action de toute tentative d'effraction.

Dès que l'alarme du véhicule se déclenche, une transmission radio codée est envoyée à destination du récepteur qui répercute immédiatement l'information d'alerte au sein de votre domicile ou de votre lieu de travail. Le récepteur peut veiller sur un

parc comprenant jusqu'à 8 véhicules différents par groupes de 4. La répercussion de l'alerte par radio permet de mieux assurer la protection aussi bien des véhicules deux roues, voitures, bateaux, camping-car, camion que des bâtiments rapprochés comme des dépendances, garages, bureaux, boutiques. Ce dispositif universel ne manquera pas de trouver mille autres possibilités d'utilisation.



Le transmetteur d'alarme peut être utilisé conjointement à tout système de protection actif ou non, un simple interrupteur pouvant parfaitement suffire pour valider l'activation de ce système.

Aussi discret qu'efficace, ce système est cependant tributaire des conditions de propagation radio et les structures présentes alentour peuvent faire varier la portée du dispositif de façon conséquente. Afin de donner une idée des

performances en matière de portée pratique, nous nous sommes livrés à des essais grande nature.

Ainsi avec deux modules MK3370 et MK3040 RX qui travaillent à vue et avec deux longueurs de 18 cm de fil en guise d'antenne, la portée maximum dans ces conditions est de 300 à 400 mètres.

Lorsque les deux modules sont dotés de petites antennes fixes pour 433 MHz, type MK32ANT la portée atteint

dans les mêmes conditions 800 à 1000 mètres.

Lorsque les deux modules sont dotés d'antennes directives pour 433 MHz, il est alors possible d'atteindre 2000 mètres. Ce dernier cas est applicable lorsque le transmetteur d'alarme est installé à demeure entre un appartement et un garage, par exemple.

La portée pratique peut se voir diminuée suivant les conditions d'installation des antennes ou en fonction de la

présence de structures bâties comme des immeubles ou de murs ou planchers en béton armé qui peuvent faire écran. L'émetteur MK3370 a des dimensions réduites de l'ordre de 40x50 mm.

Avec une alimentation de 12 volts sa consommation est inférieure à 30 mA.

Le récepteur MK3040 RX mesure 65x78mm. Sa consommation sous 12 volts est de 6 mA en veille et atteint 50 mA lorsque les relais sont activés et les LED allumées.

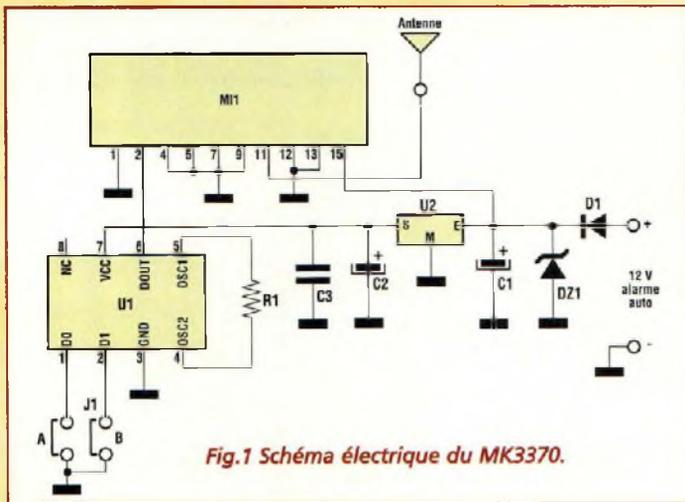


Fig.1 Schéma électrique du MK3370.

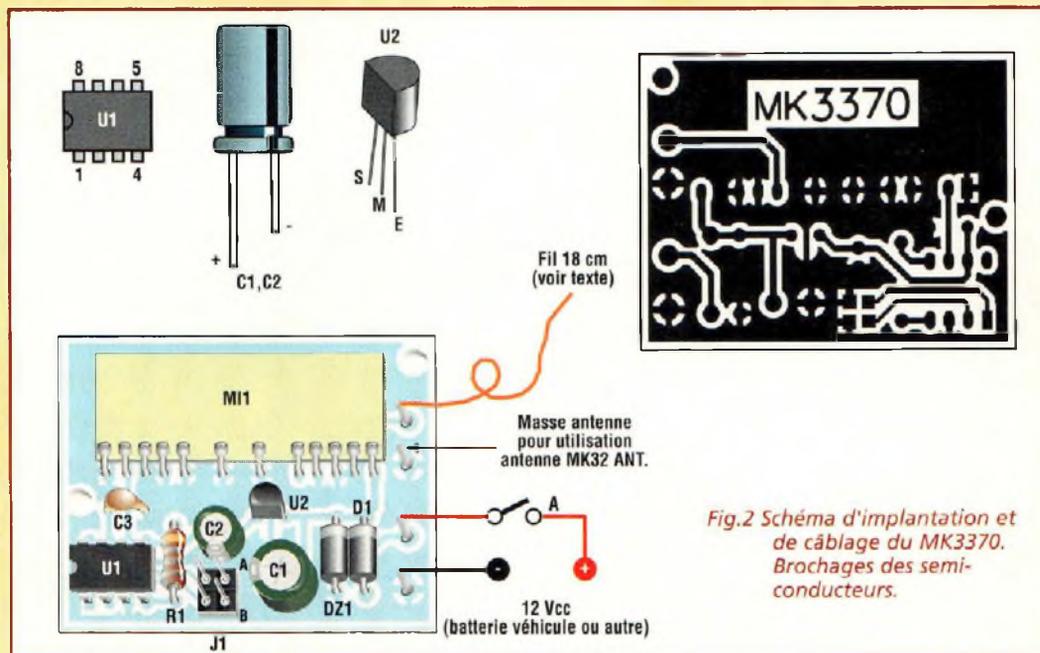


Fig.2 Schéma d'implantation et de câblage du MK3370. Brochages des semi-conducteurs.

Ce dispositif permet de tenir simultanément sous contrôle deux transmetteurs d'alarme différents.

Sa capacité maximum peut monter à deux groupes de 4 transmetteurs. En cas d'application à des alarmes automobiles, le système permet donc au maximum de tenir sous surveillance 8 véhicules.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK3370 est reproduit en

fig.1. Il se compose du module hybride émetteur monté en technologie CMS et du circuit intégré de codage HT6P20 (Holtek). Ce dernier est un encodeur en technologie CMOS capable de transmettre un code à 2⁴ bits de façon sérielle à travers la broche 6 DOUT. Dès la mise à la masse de l'une des deux broches d'émission (D0 et D1) le circuit intégré commence le transfert du code interne vers le module de transmission radiofréquence. Avant d'installer le circuit, le

cavalier qui identifie la provenance de l'émission doit être inséré. Le circuit dans ce cas est activé par l'arrivée de la tension d'alimentation. Le circuit intégré de codage se fait simplement reconnaître automatiquement par le circuit de réception par un procédé automatique d'auto-apprentissage.

La résistance R1 appartenant au circuit d'oscillation de l'encodeur sert à générer les timings de transmission. Une erreur dans la valeur de cette

puissance de transmission élevée de 400 mW avec alimentation 12 volts, et de 1000 mW avec alimentation sous 18 volts, les puissances étant calculées sur une charge de 50 ohms.

La fréquence maximum de modulation avoisine 4 KHz ce qui autorise un débit de 8000 bauds.

Le module hybride consomme 60 mA avec un signal de modulation carré et alimentation sous 12 volts. La consommation est nulle en absence de modulation.

Le circuit dispose de dimensions réduites de 38 x 16,3 x 4 mm avec les broches disposées au pas de 2,54 mm.

L'alimentation est basée sur le célèbre régulateur 78L05 qui abaisse et stabilise à 5 volts la tension prélevée sur la batterie 12 volts du véhicule. La diode D1 sert de protection contre les éventuelles inversions d'alimentation, et la diode zener DZ1 coupe les éventuels pics de surtension générés par les autres utilisateurs de l'installation électrique.

REALISATION PRATIQUE UTILISATION

Sur la platine MK3370 monter les composants conformément au schéma d'implantation et de câblage reproduit en fig.2

Compte tenu du faible nombre de composants en jeu, le montage ne pose pas de problèmes particuliers.

Utiliser comme d'habitude un fer à souder de 30 watts et de l'étain de faible diamètre (maxi 1 mm) comportant une âme interne désoxydante.

Prendre garde à l'orientation des composants polarisés.

Insérer MI1 sur la platine puis plier à 90° ses broches en le surélevant de 3 mm de la platine. Noter sur la fig.2 les liaisons de l'alimentation, de l'antenne et les brochages des semi-conducteurs.

En guise d'antenne, adopter une longueur de fil de 18 cm ou le modèle MK32ANT.

Le récepteur MK3040 RX fait l'objet d'un montage décrit également dans cette même revue.

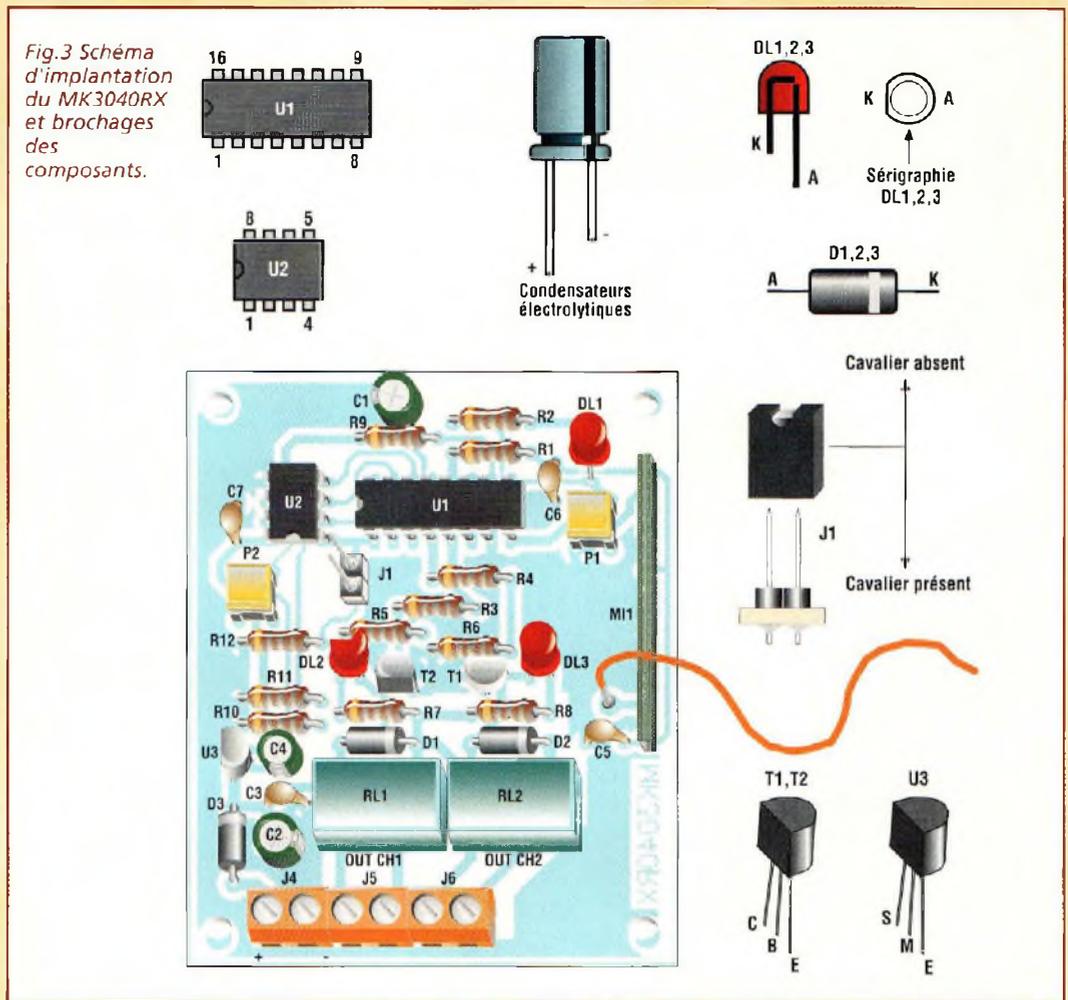
Passer maintenant aux essais du montage.

Avant de raccorder l'émetteur au système d'alarme, effectuer la mémorisation du code de transmission sur le récepteur et procéder à un simple essai fonctionnel.

Placer le récepteur MK3040RX sous tension. L'allumage de la LED DL1 confirme que la mémoire ne renferme aucune code programmé. Faire reconnaître alors le code de implanté dans l'encodeur.

Avant d'activer l'émetteur en lui fournissant l'alimentation 12 volts continue, insérer le cavalier qui identifie le code de transmission. Si le cavalier réalise le strap A, le récepteur active le relais RL1 et si le

Fig.3 Schéma d'implantation du MK3040RX et brochages des composants.



strap correspond au point B le récepteur active le relais RL2. Appuyer sur le poussoir P2 du MK3040/RX pendant une seconde. La LED DL1 commence à clignoter et à partir de ce moment un temps de 10 secondes est alloué pour activer l'émetteur.

La transmission doit continuer jusqu'à l'extinction de la LED signalant la confirmation du code. Si au terme de la période de 10 secondes, l'émetteur TX n'a pas été activé, le décodeur sort automatiquement de la routine d'auto apprentissage et la LED DL1 du MK3040RX s'éteint. Dans ce cas, appuyer à nouveau sur le poussoir P2 du MK3040RX pour rentrer en programmation.

La même procédure peut être répétée pour l'établissement du code pour chaque module MK3370. Il est possible de mémoriser 8 codes donc de surveiller 8 véhicules différents avec un unique récepteur, quatre véhicules activent le relais RL1 du récepteur et 4 autres véhicules activent le relais RL2.

Immobiliser l'émetteur dans le boîtier et effectuer les liaisons d'interconnexion avec l'alarme.

L'émetteur sera simplement relié en parallèle sur la sirène. Quand la sirène se déclenche, l'émetteur entre en action et le récepteur active le canal sélectionné. Ensuite, au gré de vos besoins, il ne reste plus qu'à relier une alarme optique

ou sonore, voire même une autre sirène ou encore un transmetteur téléphonique celui-là, qui peut fort bien appeler votre téléphone portable etc, votre imagination sans bornes saura bien faire correspondre les possibilités étonnantes de ce dispositif pour réaliser l'ensemble de vos rêves en la matière.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, le module hybride, tous les composants, référence MK 3370, aux environs de **338,00 F**

LISTE DES COMPOSANTS

- R1 = 1,2 Mégohm
- C1 = 470 µF/16V elec.
- C2 = 47 µF/16V elec.
- C3 = 100 nF multicouche
- D1 = 1N4007 diode 1000V 1A
- DZ1 = zener 15V 1/2W
- U1 = HT6P20B
- U2 = 78L05
- J1 = strip mâle 2x2 + 1 cavalier
- MI1 = module hybride émetteur
- Support 8 broches
- Circuit imprimé MK3370



TELECOMMANDE RADIO 2 CANAUX

Avec auto apprentissage

Cette radiocommande universelle dispose de 16 millions de codes. Utilisable dans de nombreuses applications, elle s'avère particulièrement dédiée à la commande des alarmes, du verrouillage centralisé des portières des voitures, d'un portail automatique, l'allumage ou l'extinction d'un éclairage etc...



Ce type de dispositif devient désormais incontournable en matière

de sécurité. La mémoire EEPROM montée sur le récepteur MK3040RX, nécessite une simple procédure de reconnaissance pour tout chargement du code et accepte la mémorisation de 8 codes correspondants à 8 émetteurs MK3040TX. La fréquence opérationnelle 433,92 MHz et les caractéristiques techniques ont été choisies dans le respect total des normes européennes ETSI sur les dispositifs LPD (Low Power Devices). Le système ne réclame aucun réglage grâce aux modules radiofréquence TX/RX en technologie CMS.

Les applications du MK3040 sont pratiquement infinies. En effet, les possibilités offertes par un code digital à 24 bits (16 777 216 combinaisons) confèrent à cet ensemble un haut niveau de sécurité.

De ce fait, la radiocommande MK3040 est parfaitement adaptée aux applications les plus diverses. Grâce à l'utilisation de modules radiofré-

ce standard, la réalisation de cette radiocommande est à la portée de tous puisqu'aucun réglage n'est nécessaire. Les dimensions de l'émetteur sont de 60x82mm et pour le récepteur 64x78mm. Ce dernier est doté de deux canaux équipés chacun d'un relais.

Les deux relais peuvent être commandés soit indépendamment avec les deux poussoirs du MK3040TX soit en mode ON/OFF toujours avec les deux poussoirs du TX. Trois LED complètent le module de réception afin de visualiser les états des sorties.

Chaque émetteur MK3040TX renferme un circuit intégré de codage à 24 bits programmé. Cette programmation est effectuée par le constructeur avec la garantie d'invulnérabilité du code secret. Si l'un des émetteurs vient à être égaré, il suffit de paramétrer à nouveau la mémoire EEPROM interne du récepteur MK3040RX et lui faire reconnaître les codes des émetteurs toujours en activité

plus le nouveau qui remplacera celui qui a été perdu. Si le boîtier émetteur a été dérobé, il ne peut donc plus être utilisé après la reprogrammation du récepteur MK3040RX.

SCHEMA ELECTRIQUE EMETTEUR MK3040/TX

Le schéma électrique du module émetteur est reproduit en fig.1.

Il se compose d'un module hybride émetteur en technologie CMS et d'un circuit intégré de codage HT6P20 développé par Holtek pour réaliser des contrôles à distance hautement sécurisés.

Le HT6P20 est un encodeur en technologie CMOS capable de transmettre de façon sérielle un code de 2^{24} bits à travers la broche DOUT pour chaque sollicitation de l'un des deux poussoirs.

Cette action s'accompagne de l'activation conjointe du modu-

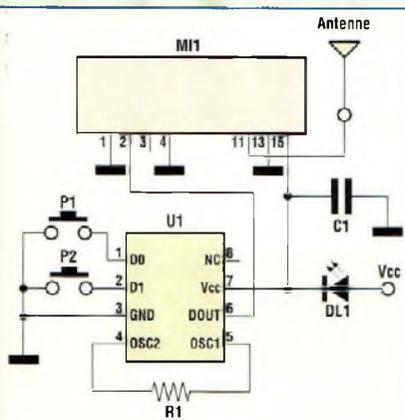


Fig.1 Schéma électrique de l'émetteur MK3040/TX.

le émetteur. Le circuit intégré est déjà programmé et ne réclame donc aucun codage externe, strap ou dispswitch, contrairement aux procédures anciennes nécessaires pour personnaliser les premiers modèles d'encodeur/décodeurs d'ailleurs toujours disponibles sur le marché comme par exemple, MC145026,27,28 et MM53200.

Pour disposer de plusieurs émetteurs en mesure d'actionner le même récepteur, il suffit de répéter la procédure de reconnaissance et l'on peut ainsi faire acquérir 8 codes au récepteur, c'est à dire associer 8 modules MK3040/TX.

La résistance R1 appartenant au circuit d'oscillation de l'encodeur génère les timings exacts de transmission et d'extinction. Une erreur sur la valeur de cette résistance compromet le fonctionnement du système car le récepteur n'est alors plus capable de reconnaître la séquence exacte.

La LED DL1 placée en série sur la ligne d'alimentation signale l'activation du dispositif. La consommation du MK3040/TX est inférieure à 10 mA en émission.

Une pile alcaline de 9 volts assure une autonomie plus que suffisante pour assurer un fonctionnement ponctuel tout au long d'une année.

SCHEMA ELECTRIQUE RECEPTEUR MK3040RX

Le schéma électrique du module de réception MK3040/RX est reproduit en fig.2.

Il comporte un module hybride récepteur, un circuit intégré décodeur HT6P11, une mémoire EEPROM pour la sauvegarde des données, une ali-

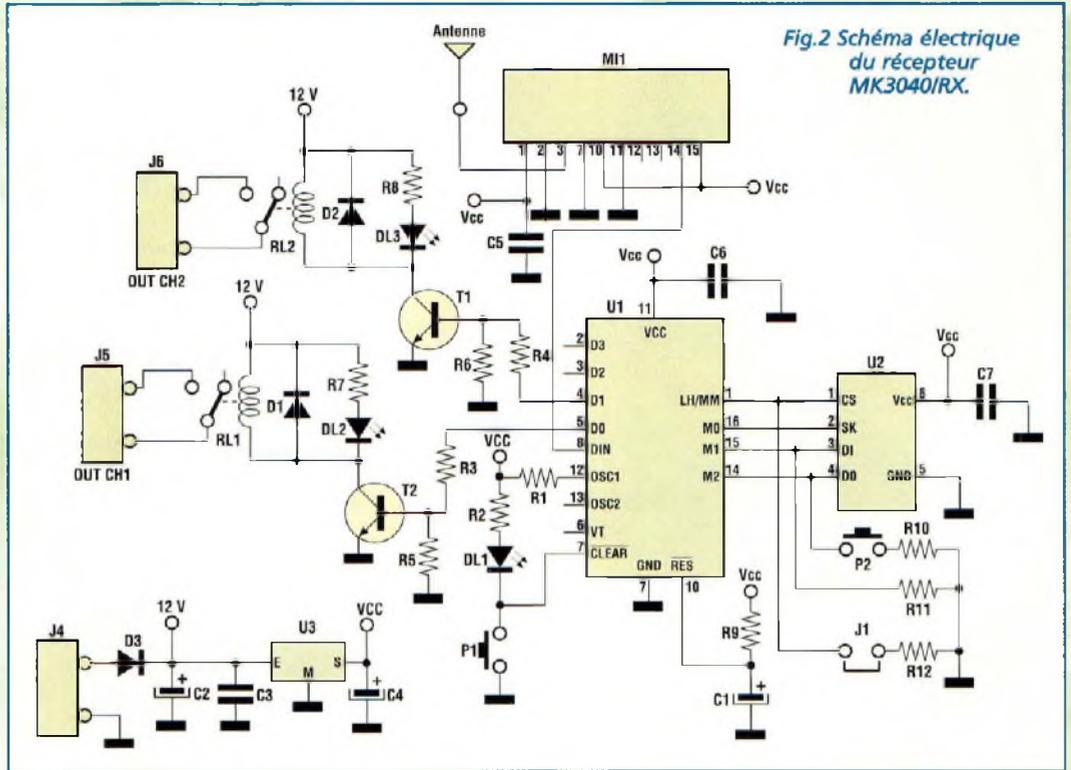


Fig.2 Schéma électrique du récepteur MK3040/RX.

mentation et deux relais pour la commande des dispositifs de sortie.

Chaque relais dispose de contacts qui supportent des charges maxi de 0,5A à 220V alternatif ou 12 volts continu.

Le module de réception se voit également confier le rôle de mise en forme du signal afin de restituer très fidèlement et à l'identique le signal émis par l'encodeur.

La broche 15 du module hybride restitue donc le même code

que celui qui est généré par le HT6P20 (fréquence, amplitude et nombre de bits).

Le signal reconstruit est envoyé au décodeur qui le compare avec les données présentes dans la mémoire. En présence d'un code correct, il

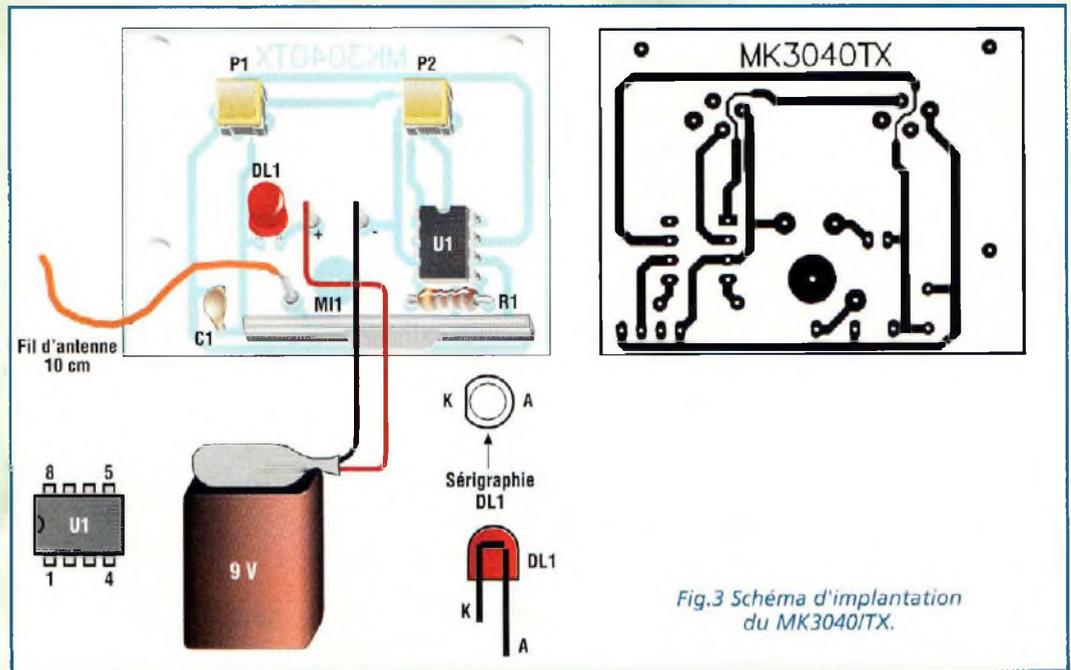


Fig.3 Schéma d'implantation du MK3040/TX.

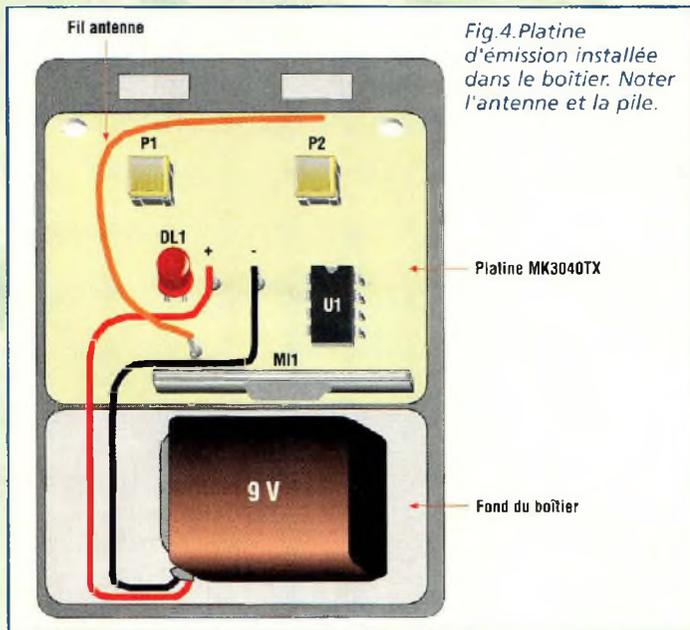


Fig.4. Platine d'émission installée dans le boîtier. Noter l'antenne et la pile.

active la sortie correspondant au poussoir sollicité sur l'encodeur. P1 et P2 du montage

émetteur MK3040TX activent respectivement RL1 et RL2 du récepteur MK3040/RX.

Quant au poussoir P2 du montage MK3040/RX, il est relié à la mémoire et à la broche 1 du HT6P11 et sert à déclencher la procédure d'apprentissage du code. Le bornier J1 sélectionne l'un des deux modes de fonctionnement possibles de l'encodeur. En absence de cavalier sur J1, un appui sur le poussoir P1 ou P2 de l'émetteur commande le relais correspondant au canal qui reste activé pendant le temps d'appui du poussoir. L'activation simultanée des deux canaux est également possible.

En présence du cavalier sur J1, le fonctionnement du décodeur s'effectue en mode bistable. Une sollicitation de P1 de l'émetteur, active le relais RL1 qui reste ainsi jusqu'à un appui sur P2 du TX qui

provoque la désactivation de RL1. Cette procédure particulière de sécurité empêche que les deux relais soient activés en même temps. Le poussoir P1 relié à la broche 7 du HT6P11 (CLEAR) est destiné à l'effacement de la mémoire EEPROM dans l'éventualité d'une erreur de programmation.

La résistance R9 et le condensateur C1 forment le réseau de reset. Ainsi le circuit intégré est automatiquement réinitialisé à chaque mise sous tension du montage.

Les composants RL1, RL2, D1, D2, R8, DL3, DL2, T1, T2, R6, R5, R4 et R3 forment les deux éléments de puissance du récepteur.

Les deux circuits étant identiques, nous n'expliquerons que le fonctionnement du circuit qui commande RL1.

En conditions normales, la sortie D0 qui correspond au canal 1 du décodeur est à un niveau bas (0 volt). Lorsque le décodeur reconnaît un code correspondant au canal 1, la sortie D0 passe de l'état bas à l'état haut et le transistor T2 normalement bloqué entre en conduction en activant le relais et la LED DL2.

La partie d'alimentation est basée sur un régulateur 78L05, associé aux condensateurs de filtrage C2, C3 et C4.

La diode D3 assure la protection en cas d'inversion de polarité et fait office de redresseur mono-alternance pour l'alimentation en courant alternatif.

Lorsque le module récepteur est soumis à une alimentation continue, celle-ci doit être comprise entre 10V et 16Vcc avec un courant minimum de 100 mA. Dans le cas de l'utilisation d'un transformateur, ce dernier doit avoir un secondai-

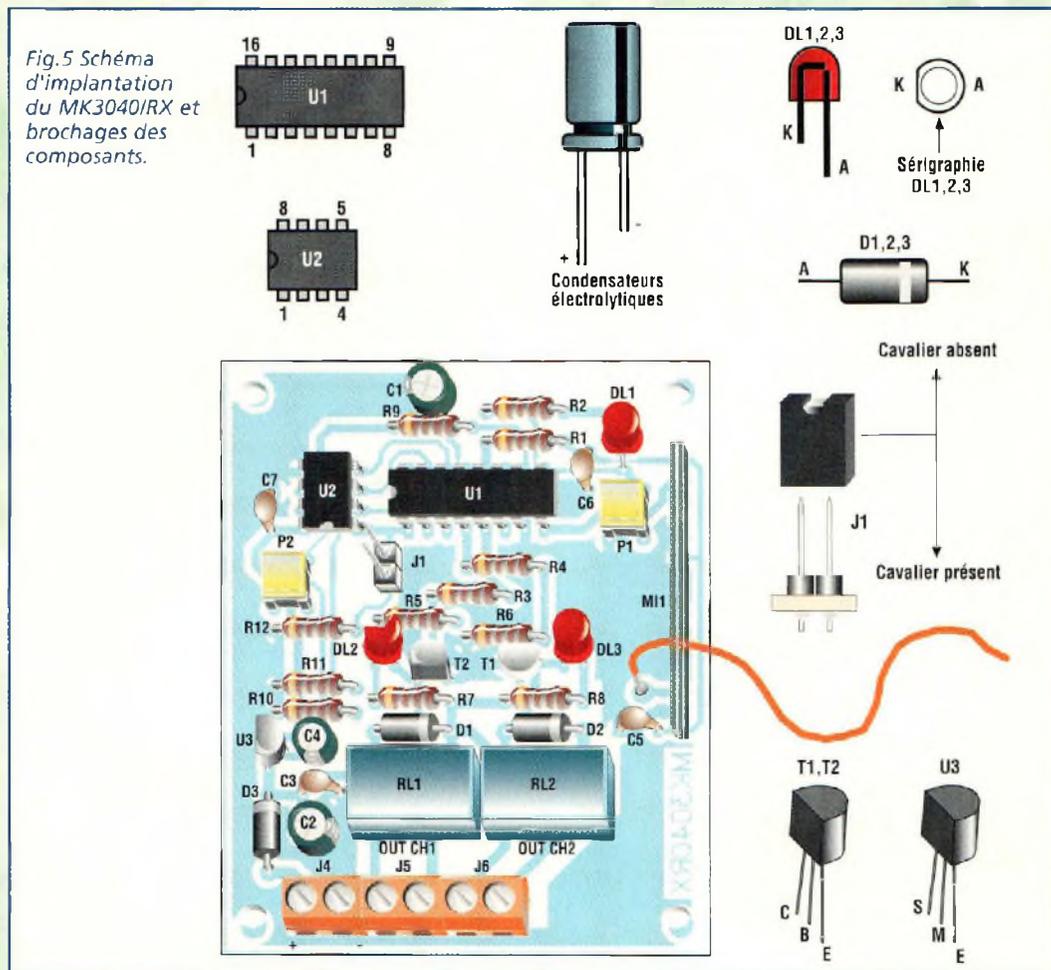


Fig.5 Schéma d'implantation du MK3040/RX et brochages des composants.

re compris entre 10 et 12Vcc capable de fournir 100 mA, la consommation typique étant de 10 mA et au maximum de 70 mA avec les relais activés.

L'alimentation peut bien évidemment être prélevée sans problème sur le réseau de bord de l'installation électrique automobile.

REALISATION PRATIQUE EMETTEUR

Sur le circuit imprimé MK3040/TX monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3.

Utiliser un fer à souder de 30 watts et de l'étain de faible diamètre (maxi 1 mm) comportant une âme interne désoxydante.

L'implantation des composants ne pose pas de difficultés particulières. La mise en place du module M1 est aisée puisque le perçage du circuit imprimé ne permet son insertion que dans un seul sens.

Prendre garde à la bonne orientation des composants polarisés. Insérer la platine dans le boîtier selon la fig.4.

L'antenne sera réalisée par une longueur de 10 cm de fil.

Noter en fig.5 le plan de câblage.

Les modules récepteurs MI1 se déclinent suivant deux versions parfaitement compatibles l'une avec l'autre. L'unique différence réside dans le nombre de broches (10 ou 8). Pour les modules à huit broches, deux trous sur le circuit imprimé resteront libres.

ESSAIS

Utiliser pour l'antenne une longueur de fil de 19 cm.

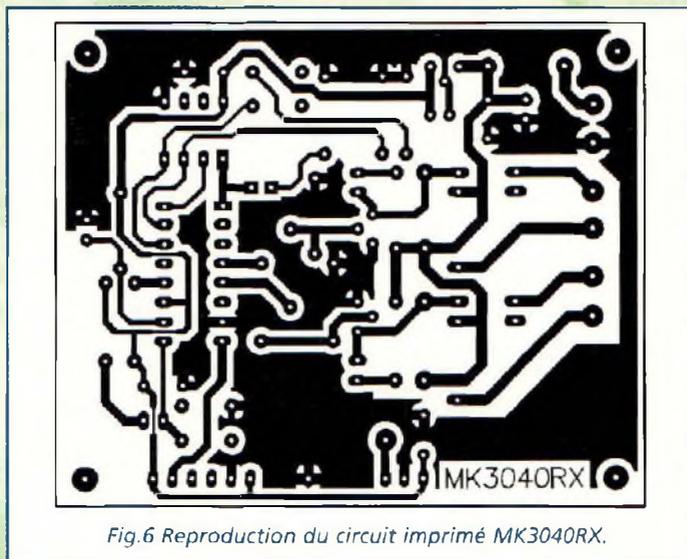


Fig.6 Reproduction du circuit imprimé MK3040RX.

Les essais de l'émetteur sont simples et consistent en la vérification de l'allumage de la DL1 dès lors que l'un des deux poussoirs est sollicité. Lors du premier essai du récepteur ne pas insérer le cavalier J1.

Placer le récepteur sous tension. L'allumage de la LED DL1 atteste que la mémoire ne contient aucun code programmé.

(*) Procédure de mémorisation du code centré de chaque émetteur TX par le récepteur RX.

Appuyer sur le bouton P2 du récepteur pendant une seconde pour voir DL1 clignoter. A partir du premier clignotement, 10 secondes sont allouées pour solliciter indifféremment l'un des deux poussoirs de l'émetteur.

Presser le poussoir jusqu'à l'extinction de la LED DL1 du MK3040RX.

Si pendant les 10 secondes aucun poussoir n'a été appuyé, le décodeur sort automatiquement de la séquence d'auto-apprentissage et la LED DL1 du récepteur s'éteint. Dans ce cas, appuyer à nouveau sur P2 du MK3040RX pour rentrer en programmation et disposer de 10 secondes. La même procédure sera répétée pour l'ap-

prentissage du code secret de chaque MK3040TX.

Il est possible de mémoriser 8 codes, de 8 émetteurs MK3040TX différents. Le MK3040RX exclut automatiquement l'apprentissage d'un neuvième code en sortant de la routine de programmation.

Appuyer maintenant sur le bouton poussoir P1 de l'émetteur : le relais RL1 s'active. Il se désactive au relâcher du poussoir. Il en va de même pour P2 ou pour les deux poussoirs sollicités en même temps sur le MK3040TX. Retirer ensuite l'alimentation pour la remettre après avoir inséré le cavalier J1.

Appuyer sur P1 du module émetteur. RL1 s'active et reste ainsi jusqu'à la pression de P2 du MK3040TX.

S'il arrivait que la mémoire U2 du MK3040RX ait besoin d'une reprogrammation des données ou bien qu'un émetteur soit égaré ou dérobé, il conviendrait de reparamétrer le récepteur. A cet effet, appuyer en même temps sur P1 et P2 du MK3040RX pendant 1 seconde. Ainsi toutes les données de la mémoire sont effacées. Effectuer alors la procédure d'apprentissage du code en repartant du point (*) pour chaque émetteur.

LISTE DES COMPOSANTS MK3040RX

- R1 = 220 Kohms
- R2 = 220 ohms
- R3 = 22 Kohms
- R4 = 22 Kohms
- R5 = 47 Kohms
- R6 = 47 Kohms
- R7 = 1 Kohm
- R8 = 1 Kohm
- R9 = 10 Kohms
- R10 = 4,7 Kohms
- R11 = 4,7 Kohms
- R12 = 4,7 Kohms
- C1 = 1 µF elec.
- C2 = 100 µF elec.
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 22 µF elec.
- C5 = 100 nF multicouche
- C6 = 100 nF multicouche
- C7 = 100 nF multicouche
- D1-D2-D3 = 1N4007
- T1-T2 = BC337
- DL1 à DL3 = LED 5 mm
- U1 = HT6P11
- U2 = 93C46 EEPROM
- U3 = 78L05
- MI1 = BCNB433.92 (RX)
- J1 = strip 2 plots avec cavalier
- J4 à J6 = bornier 2 plots
- RL1-RL2 = relais 12V
- P1-P2 = poussoirs TS6
- Support 8 broches
- Support 16 broches
- Circuit imprimé MK3040RX

LISTE DES COMPOSANTS MK3040TX

- R1 = 1,2 Mégohm
- C1 = 100 nF multicouche
- DL1 = LED 5 mm
- U1 = HT6P20B
- MI1 = SAW433.92 (TX)
- P1-P2 = poussoir PUL500
- Support 8 broches
- Circuit imprimé MK3040TX
- Boîtier

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet récepteur comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 3040RX, aux environs de **335,00 F**

Le kit complet émetteur comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier référence MK 3040TX, aux environs de **320,00 F**



JAVAMOK

Et le JAVA NAÎT !

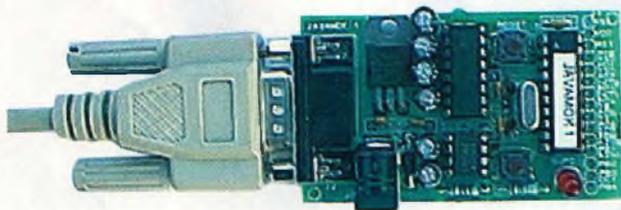


Fig.1 Micro-Carte JAVAMOK1

Offrir simultanément au développeur amateur l'accessibilité du BASIC et au plus féru des professionnels l'exécution de programme écrit en C sur la même plate-forme RISC puissante, voici ce qu'offre DIGIMOK avec le concept JAVAMOK qui

intègre de surcroît, un niveau de sécurisation élevé des données, par l'adoption d'une clef personnalisée implantée sur chaque microcontrôleur, le tout logé dans un boîtier DIP20.

Développé en France, le concept JAVAMOK s'appuie sur un processeur virtuel compact intégré à un microcontrôleur disponible sous la forme d'un boîtier DIP20 fabriqué par la société ATMEL. La puissance est également au rendez-vous, puisque ce processeur dispose de l'architecture RISC (AT90S2313)

JAVAMOK 1 est livré avec 8 Ko de mémoire (25LC640 de Microchip) ce qui s'avère très pratique. Ainsi, est-il possible de débiter les essais dès réception sans rajouter de délais d'approvisionnement de ce composant.

La mémoire de 8 Ko peut être remplacée par tout autre circuit mémoire de 1 Ko à 64 Ko de la série 25xxxx. La taille des programmes exécutés sur le processeur dans sa première version peut aller jusqu'à 64 Ko

Les programmes sont stockés dans une mémoire

EEPROM externe qui peut stocker en même temps les données

JAVAMOK 1 comporte en mémoire interne iEEPROM une zone sécurisée de 128 octets avec une clé de 64 bits destinée à protéger des données confidentielles, ce qui confère à ce produit un niveau élevé de sécurité.

Aucune instruction spéciale n'est nécessaire pour lire ou écrire en EEPROM. Le processeur se charge de distinguer la RAM de l'EEPROM et de l'iEEPROM.

Le processeur virtuel exécute 15000 instructions par seconde hors instructions de branchement soit 70 µs par instruction.

Javamok est programmable en BASIC et en C interprété.

Le compilateur Javamok produit à partir d'un programme BASIC ou C un fichier disposant d'une extension HEX qui contient le code destiné au

processeur virtuel et non au microcontrôleur. Ce système est comparable aux compilateurs JAVA qui produisent un code destiné à être exécuté sur la machine virtuelle JVM de SUN.

Le concept Javamok permet d'exécuter sur un même circuit des programmes à la vitesse de l'horloge et d'autres sur le processeur virtuel à une vitesse moins élevée mais suffisante pour réaliser les tâches demandées. Ce type de fonctionnement n'est pas sans rappeler les plates-formes PC où les deux types de programmes peuvent co-exister, les programmes en langage machine exécutés sur le microprocesseur et les programmes interprétés.

Cette possibilité d'exécuter deux types de programmes sur un même circuit est disponible dans la version PRO seulement.

Le concept Javamok développe ainsi toute sa pleine di-

mension quand on sait que généralement, moins de 10% d'un programme nécessite une grande vitesse d'exécution.

Ajoutons encore, s'il en est besoin, quelques caractéristiques intéressantes :

- Simplicité de mise en œuvre (un résonateur ou un quartz, une résistance et une touche reset).

- 12 E/S qui peuvent drainer jusqu'à 20 mA avec résistances internes et individuelles de rappel à 5V (pull-up)

- Les compilateurs ne sont pas spécifiques à Javamok 1 mais sont prévus pour supporter les futurs microcontrôleurs Javamok.

- Le logiciel de programmation est fourni avec les compilateurs.

- La programmation de l'EEPROM c'est à dire le transfert des fichiers générés par les compilateurs dans l'EEPROM se fait par liaison

RS232 ou à l'aide d'un programmeur de circuits mémoires.

- 105 octets RAM pour les variables et la pile des programmes BASIC et C.

- 28 registres spéciaux pour la gestion des ressources du microcontrôleur.

- Liaison série jusqu'à 115200 bauds (115.2 kbps) implantée matériellement sur la puce.

- Liaison I2C par logiciel.

- Liaison 1-Wire par logiciel (application touch Memory, 1-Wire chips).

- 8 sources d'interruption interne

- 2 sources d'interruption externe

- 2 sources de comptage externe

- Temporisateur-compteur 8 bits

- Temporisateur-compteur 16 bits.

- Fonction capteur en entrée

- Fonction comparaison en sortie

- Fonction modulation de largeur d'impulsion PWM 8,9 et 10 bits implantée matériellement sur la puce

- Watchdog à oscillateur interne

- Comparateur analogique (2 entrées analogiques)

- 2 modes d'économie d'énergie.

LE BASIC JAVAMOK

La mise en place du logiciel sur l'ordinateur est très rapide et totalement dénuée d'embûches. Il suffit d'engager la disquette livrée et sélectionner le fichier setup sur le lecteur A:

Il s'ensuit la procédure habituelle pour les installations sans problèmes. Les fichiers de programmes ainsi que les exemples se logent dans un

répertoire JAVAMOK\BASIC

Les concepteurs nous livrent même un programme de désinstallation (UNWISE) dans le respect de la charte WINDOWS, élément qui souligne que le souci du détail et la finalisation optimale du produit sont les objectifs primordiaux qui entourent ce produit. Pour ôter le logiciel, une routine compense les déplorables lacunes de WINDOWS en proposant une désinstallation automatique ou manuelle qui permet de contrôler tout le processus. Bien des éditeurs de logiciels pourraient d'ailleurs s'inspirer utilement de ce choix éclairé ! Cette option, si elle paraît inutile au premier abord pour un programme qui est destiné à servir longtemps, s'avère judicieuse pour assurer les évolutions probables du logiciel ou bien les installations/désinstallations fréquentes lors des développements sur des théâtres externes de mise au point.

La prise en main du logiciel est très intuitive car l'ergonomie générale de l'interface est particulièrement soignée. De plus le libellé en français de tous les menus facilite les premiers pas, qu'un fichier d'aide complet (et en français) vient appuyer.

Le compilateur BASIC JAVAMOK peut être abordé de deux manières. :

- par le BASIC simplifié fonctions GOTO GOSUB

- le style de programmation structurée par fonctions et procédures BASIC JAVAMOK qui permettent d'étendre le langage et de créer des instructions en nombre illimité suivant les

Tableau 1

```
Instructions
DO : LOOP WHILE EXIT
FOR : NEXT STEP EXIT
FUNCTION.....(....), END FUNCTION, DECLARE FUCNTION....(....)
SUB.....(.....), END SUB, DECLARE SUB.....(.....)
GOSUB : RETURN
GOTO :
IF : THEN, ELSE END IF
PRINT pour LCD ou autre périphérique
SEROUT/SERIN pour communication série RS232
SELECT : CASE ELSE
WHILE : WEND
WAIT -STOP
ROR - ROI. - SWP - COM
RETI
PAUSE - TOGGLE - PULSE - WDR - WDOFF
```

Constantes et fonctions prédéfinies

```
OUTPUT - INPUT - HIGH - LOW
PWM
I2COUT - I2CIN
CIN
```

besoins. Le tableau 1 donne un aperçu non exhaustif des mots clefs disponibles.

Signalons enfin que le site Internet (www.digimok.com) regorge d'informations complémentaires et d'exemples de programmes et invite d'éventuels développeurs à des offres promotionnelles pour les applications autour des microcontrôleurs JAVAMOK ou de la Micro-Carte

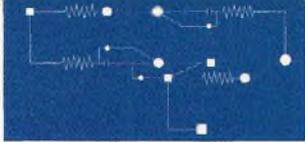
Ce système quasi universel de par le nombre de fonctions

offertes n'est pas sans rappeler certains aspects de certains autres célèbres microcontrôleurs (Intel 8052AH BASIC ou BASIC STAMP). Par contre, la vitesse d'exécution des programmes est bien supérieure avec JAVAMOK et la simplicité de mise en œuvre (pas de CMS) de ce circuit apparaît comme imbattable. Ces éléments plébiscitent ce concept performant qui ne peut être qu'encouragé.

Robun DENNAVES

Grâce à JAVAMOK, il a été possible de réaliser la carte présentée en fig.1 de 4 sur 7 cm seulement sans composants CMS. Le microcontrôleur est programmable en BASIC et en C, sans recours à un programmeur grâce à une liaison série intégrée raccordée au port COM de votre PC. La carte est fournie avec EEPROM 8 Ko ou 16 Ko.

Acune intervention (cavalier ou autre) n'est nécessaire pour passer en mode programmation. Programmation à distance possible. Pour l'utiliser vous avez besoin d'un compilateur BASIC ou C JAVAMOK. Une fois votre programme téléchargé en EEPROM, la Micro-Carte fonctionne de façon autonome. Utilisation : Enseignement. Automatisation. Robotique. Liaison PC-monde réel. Initiation aux microcontrôleurs.



L'exemple tombe à PIC

Partie n°7

Après avoir analysé le fonctionnement des lignes d'entrée/sortie du PIC, étudions maintenant les sections du PIC dédiées aux opérations de compte et de temporisation.

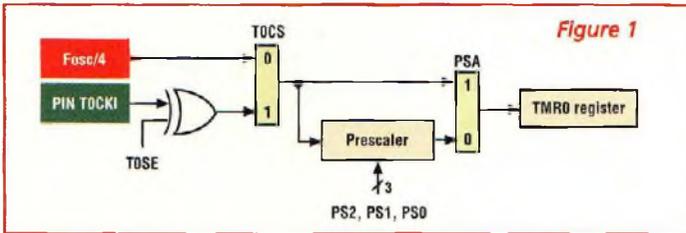


Figure 1

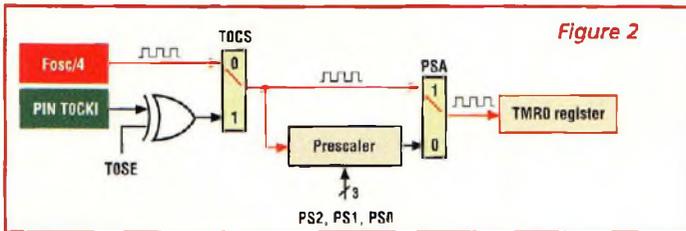


Figure 2

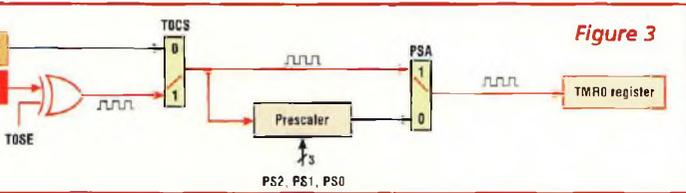


Figure 3

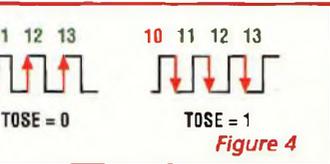


Figure 4

LE REGISTRE TMR0

Le registre TMR0 constitue un compteur, registre particulier dont le contenu est incrémenté régulièrement et qui est programmable en agissant directement sur l'hardware du PIC. A la différence des autres registres, le registre TMR0 ne maintient pas figée la valeur qui lui est implantée mais il l'incrémente continuellement.

S'il est affecté de la valeur 10, par les instructions suivantes :

```
Movlw 10
Movwf TMR0
```

après un pas égal à 4 cycles machine, le contenu du registre commence à être incrémenté à 11, 12, 13 etc. avec une cadence constante totalement indépendante de l'exécution du reste du programme. Ainsi, après avoir écrit une valeur dans le registre TMR0, l'exécution d'une boucle infinie comme le présente l'exemple suivant :

```
Movlw 10
Movwf TMR0
```

Loop

Goto loop
donne lieu à une incrémentation du registre TMR0 par l'hardware interne au PIC en même temps que l'exécution de la boucle (loop) elle-même. Après avoir atteint la valeur 256, le registre TMR0 est automatiquement initialisé et reprend ainsi le comptage de la valeur présente en TMR0. La fréquence de comptage obtenue est représentée en fig.2. La partie de couleur rouge met en évidence le parcours qu'effectue le signal avant d'arriver au compteur TMR0. La fréquence Fosc/4 étant égale à un quart de la fréquence d'horloge, en utilisant un quartz de 4 MHz, la Fosc/4 est alors égale à 1 MHz. Cette fréquence est directement adressée au registre TMR0 sans subir de changement. La cadence de comptage obtenue est alors égale à 1 million d'incrémentations/seconde de la valeur présente en TMR0.

Changeons maintenant l'état du bit TOCS de 0 à 1. La configuration obtenue est reproduite en fig.3. Cette fois le signal appliqué sur la broche TOCKI est envoyé directement au compteur TMR0 et elle devient alors la fréquence de comptage. Lorsque cette broche reçoit une fréquence de 100 Hz, une cadence de 100 incréments/seconde est obtenue. La présence de la porte logique XOR (exclusive OR) à l'entrée TOCKI du PIC permet de déterminer via le bit TOSE du registre OPTION si le compteur TMR0 doit être incrémenté en correspondance du front de descente (TOSE=1) ou du front de montée (TOSE=0) du signal appliqué de l'extérieur. La fig.4 illustre la correspondance entre le parcours du signal externe et la valeur prise en compte par le compteur TMR0 dans les deux cas. Le dernier élément à analyser pour utiliser complètement le registre TMR0 est le Prescaler. Lorsque le bit PSA du registre OPTION est configuré à 0, le signal en sortie du Prescaler est identique à celui reproduit en fig.5. Le Prescaler constitue un diviseur programmable à 8 bits à utiliser lorsque la fréquence de comptage en-

Les éléments Fosc/4 et TOCKI sont les deux sources possibles de signal pour déterminer la fréquence de comptage du compteur TMR0. Fosc/4 est un signal généré à l'intérieur du PIC par le circuit d'horloge. Sa fréquence est égale à la fréquence du quartz animant le PIC divisée par 4.

TOCKI est un signal généré par un éventuel circuit externe et appliqué à la broche TOCKI correspondant à la broche 3 du PIC16F84.

Les éléments TOCS et PSA constituent deux commutateurs de signaux. La sortie est affectée de l'un des deux signaux d'entrée selon la valeur des bits TOCS et PSA du registre OPTION. L'élément Prescaler est un diviseur programmable.

Voyons maintenant comment il est possible d'agir sur ces étages pour obtenir différents modes de comptage pour le registre TMR0.

Commençons en programmant les bits TOCS à 0 et PSA à 1. La configura-

tion de fonctionnement obtenue est représentée en fig.2. La partie de couleur rouge met en évidence le parcours qu'effectue le signal avant d'arriver au compteur TMR0. La fréquence Fosc/4 étant égale à un quart de la fréquence d'horloge, en utilisant un quartz de 4 MHz, la Fosc/4 est alors égale à 1 MHz. Cette fréquence est directement adressée au registre TMR0 sans subir de changement. La cadence de comptage obtenue est alors égale à 1 million d'incrémentations/seconde de la valeur présente en TMR0.

Changeons maintenant l'état du bit TOCS de 0 à 1. La configuration obtenue est reproduite en fig.3. Cette fois le signal appliqué sur la broche TOCKI est envoyé directement au compteur TMR0 et elle devient alors la fréquence de comptage. Lorsque cette broche reçoit une fréquence de 100 Hz, une cadence de 100 incréments/seconde est obtenue. La présence de la porte logique XOR (exclusive OR) à l'entrée TOCKI du PIC permet de déterminer via le bit TOSE du registre OPTION si le compteur TMR0 doit être incrémenté en correspondance du front de descente (TOSE=1) ou du front de montée (TOSE=0) du signal appliqué de l'extérieur. La fig.4 illustre la correspondance entre le parcours du signal externe et la valeur prise en compte par le compteur TMR0 dans les deux cas. Le dernier élément à analyser pour utiliser complètement le registre TMR0 est le Prescaler. Lorsque le bit PSA du registre OPTION est configuré à 0, le signal en sortie du Prescaler est identique à celui reproduit en fig.5. Le Prescaler constitue un diviseur programmable à 8 bits à utiliser lorsque la fréquence de comptage en-

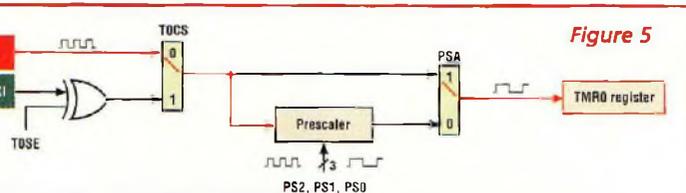


Figure 5

voyée au compteur TMR0 est trop élevée. Dans l'exemple cité auparavant, l'utilisation d'un quartz de 4 MHz donne une fréquence de comptage de 1 MHz qui s'avère trop élevée pour nombre d'applications. Le recours au Prescaler permet de diviser ensuite la fréquence $F_{osc}/4$ en configurant opportunément les bits PS0, PS1 et PS2 du registre OPTION selon le tableau N.1. Pour vérification, s'appuyer sur le schéma présenté dans Nouvelle Electronique n°49 montrant les quatre LED reliées aux lignes RB0, RB1, RB2 et RB3. Modifier le programme source pour réaliser le chenillard à 4 LED en utilisant cette fois le registre TMR0 pour déterminer la fréquence de clignotement en lieu et place des retards software. Le Listing 1 propose le programme source modifié.

Programmer le Prescaler pour obtenir une fréquence de comptage convenable en insérant les instructions suivantes au début du programme :

```
Movlw    00000100B
Movwf    OPTION_REG
Programmer
- le bit TOCS à 0, pour sélectionner l'horloge du PIC en tant que source de comptage,
- le bit PSA à 0 pour affecter le Prescaler au registre TRM0 au lieu du Watch Dog Timer (que nous verrons plus en détail dans les prochains articles)
- les bits de configuration du Prescaler en "100" pour obtenir une fréquence de division égale à 1/32. La fréquence de comptage obtenue sur TMR0 :
Fosc = 1 MHz/32 = 31 250 Hz
La subroutine Delay doit utiliser le re-
```

PS2	PS1	PS0	Diviseur	Sortir PRESCALER
0	0	0	2	500 KHz
0	0	1	4	250 KHz
0	1	0	8	125 KHz
0	1	1	16	62,5 KHz
1	0	0	32	31,250 KHz
1	0	1	64	15,625 KHz
1	1	0	128	7,813 KHz
1	1	1	256	3,906 KHz

gistre TMR0 pour obtenir un retard de 1 seconde. Les instructions à effectuer dans le Delay sont :

```
Movlw    6
Movwf    TMR0
Et
Movlw    125
Movwf    Count
```

Les deux premières mémorisent dans TMR0 la valeur 6 de façon que le registre TMR0 atteigne le zéro au terme des 250 comptages ($256-6=250$) donnant ainsi une fréquence de passages pour le zéro de TMR0 égal à : $31250/250 = 125$ Hz

Les instructions suivantes mémorisent dans un registre à 8 bits (Count)

la valeur 125 de façon qu'en décrémentant ce registre de un, pour chaque passage par le zéro de TMR0, l'on obtienne une fréquence de passages par le zéro du registre Count égale à :

$125/125 = 1$ Hz
Les instructions insérées dans la boucle Delay-Loop contrôlent si TMR0 a atteint la valeur zéro, et le réinitialise le cas échéant à la valeur 6 comme nous l'avons évoqué plus haut. Lorsque le registre Count atteint la valeur zéro, il s'est écoulé une seconde et la subroutine peut repasser la main au programme principal.

LISTING 1

L'exemple tombe à PIC
SEQTMR0.ASM
© sergio TANZILLI

```
PROCESSOR    16F84
RADIX        DEC
INCLUDE      "P16F84.INC"

ORG          00H

Count Shift RES    RES    1

: Reset Vector
: Initialisation du programme et reset du CPU

ORG          00H

: Passer sur second banc des registres
bsf          STATUS,RP0

: Définition de la ligne I/O (0=sortie, 1=entrée)

movlw       00011111B
movwf       TRISA

movlw       11110000B
movwf       TRISB

: affecte le PRESCALER à TMR0 et le configure en diviseur par 32
: voir subroutine Delay

movlw       00000100B
movwf       OPTION_REG

: passer sur premier banc des registres
bcf          STATUS,RP0

: le registre Shift est utilisé pour représenter intérieurement
: l'état des lignes de sortie du PORTB où sont reliées les LED
: le bit 0 du registre Shift est paramétré à 1 pour démarrer le cycle
: à partir de la première LED

movlw       00000001B
movwf       Shift

: boucle de défilement

MainLoop
: envoie sur le port B le contenu du registre Shift afin que chaque bit paramétré
: à 1 en Shift et allume la LED correspondante

movf        Shift,W
movwf       PORTB

: pour faire défiler les points lumineux, utiliser l'instruction rlf qui
: effectue le décalage à gauche des bits contenus dans le registre et insérer dans le bit
: 0 l'état des bits de carry. Pour cette raison avant d'effectuer l'instruction rlf il faut
: initialiser le bit de carry avec l'instruction
: bcf STATUS,C

bcf          STATUS,C
rlf         Shift,F
```

: lorsque le shift atteint le bit 4, les 4 premiers bits du registre Shift sont inversés avec les 4 bits suivants de façon à recommencer le cycle à partir du bit 0.

: Voici le décalage des bits du registre Shift durant l'exécution de cette boucle :

```
: 00000001 rlf---valeur initiale (première LED allumée)
: 00000010 rlf
: 00000100 rlf
: 00001000 rlf
: 00010000 rlf à ce point est effectuée l'instruction swapf donnant :
```

: 00000001... et ainsi de suite

```
btfsf       Shift,4
swapf       Shift,F
```

: insère un retard entre deux allumages

```
call        Delay
```

: effectue à nouveau la boucle

```
goto        MainLoop
```

: Subroutines

: insère un retard de 1 seconde en utilisant le registre TMR0

: le retard est obtenu à partir de la fréquence de sortie du Prescaler qui est égale à : $4\text{MHz} / 4 / 32 = 31,250$ MHz

: ... Divise par 250 par TMR0 $31,250 / 250 = 125$ Hz
: ... et par 125 par le compteur Count $125 / 125 = 1$ Hz

Delay

: initialise TMR0 pour obtenir 250 décomptes avant d'arriver à zéro

: le registre TMR0 est un registre incrémentiel à 8 bits qui repart à nouveau de zéro lorsqu'il atteint 255
: s'il est initialisé avec la valeur 6 il doit être incrémenté $256-6=250$ fois avant de passer par zéro

```
movlw       6
movwf       TMR0
```

: le registre Count est initialisé à 125

```
movlw       125
movwf       Count
```

: Boucle de comptage

DelayLoop

: TMR0 vaut 0 ?

```
movf        TMR0,W
btfsf       STATUS,Z
goto        DelayLoop
```

: Non, attente ...

```
movlw       6
movwf       TMR0
```

: Oui, établit TMR0 et contrôle s'il est passé 125 fois par zéro

```
decsz      Count,1
goto       DelayLoop
```

return

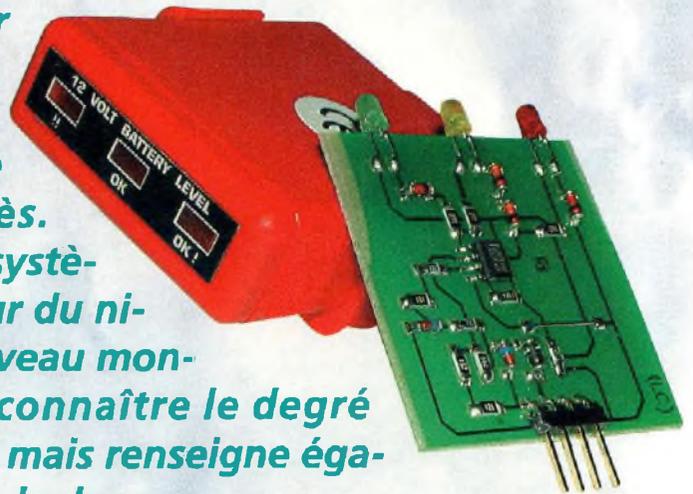
END



MONITEUR DE CHARGE BATTERIE

Alimentation saine !

La série de modules, étudiée pour améliorer l'équipement des deux roues avec moteur monocylindre deux temps présentée dans la revue précédente a remporté un vif succès. Comme nous vous l'avons promis, le système s'enrichit cette fois d'un indicateur du niveau de charge de la batterie. Ce nouveau montage est utile non seulement pour connaître le degré d'efficacité de l'accumulateur de bord mais renseigne également sur l'état de l'alternateur ou de la dynamo.



A la différence des automobiles, les motos et autres scooters ne voient pas dans la batterie un équipement indispensable pour le démarrage. En effet, même en absence d'énergie sur l'installation électrique, un

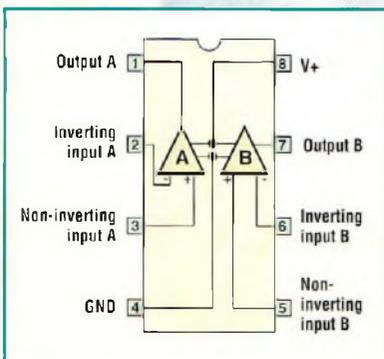
bon coup de pédale suffit à démarrer sans trop de difficultés. A la longue, cependant à force de coups de kick ou autres poussettes, l'accumulateur devient totalement inefficace. Une visite chez le réparateur s'impose alors, et la cause est bien souvent à imputer au fonctionnement défaillant du système de recharge. La batterie se doit alors d'être changée, l'alternateur révisé et il ne vous reste plus qu'à régler la facture ! Pour s'apercevoir que la batterie est en conditions limites, car les symptômes perceptibles se manifestent souvent trop tard, il suffit de réaliser

cet indicateur du niveau de charge de la batterie. Ce module MK10050 fait partie de la série SC30, comme son homologue présenté le mois dernier, et adopte la présentation habituelle de cette série avec un élégant boîtier extractible. La partie mobile se verrouille rapidement sur un support universel. A travers une série de trois LED, la face avant de l'indicateur MK10050 fournit toutes les informations nécessaires pour connaître l'état de l'installation électrique de bord. Rappelons ici que tous les modules disposent de connexions parfaitement

compatibles, un seul support pouvant recevoir à tour de rôle divers modules aux fonctions différentes sans réclamer de modification de câblage d'où l'avantage indéniable de cette lignée d'équipements.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de l'indicateur du niveau de batterie est reproduit en fig.1. Deux amplis opérationnels forment un comparateur à fenêtre qui commande trois LED de couleur différente. Les diodes D2, D3, D4 et D5



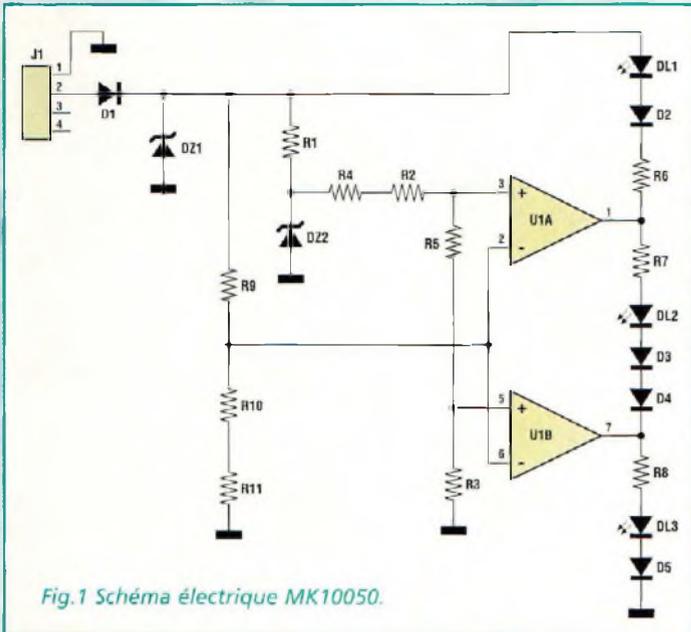


Fig.1 Schéma électrique MK10050.

servent exclusivement à assurer un éclairage sans ambiguïté d'une seule LED à la fois, et évite le chevauchement des plages. Le comparateur à fenêtre dispose d'une tension de référence de 5,1 volts fournie par la diode zener DZ2 appliquée aux broches non inverseuses 3 et 5 via un pont diviseur de tension composé de R4, R2, R5 et R3. Les deux entrées inverseuses des amplis opérationnels sont reliées à un second pont diviseur composé de R9, R10 et R11. La diode D1 protège le circuit des inversions de polarité. La diode zener DZ1 élimine les pics de tension supérieurs à

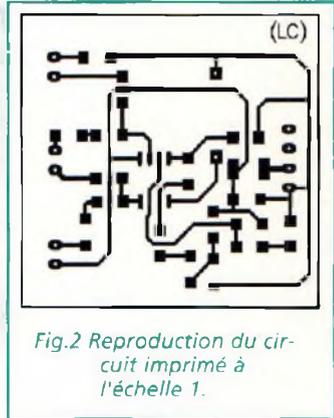


Fig.2 Reproduction du circuit imprimé à l'échelle 1.

15 volts. Le pont diviseur R9/R10 est calculé de façon que le potentiel de référence pour les comparateurs ait une valeur de 2,58 volts avec tolérance standard de 5% lorsque

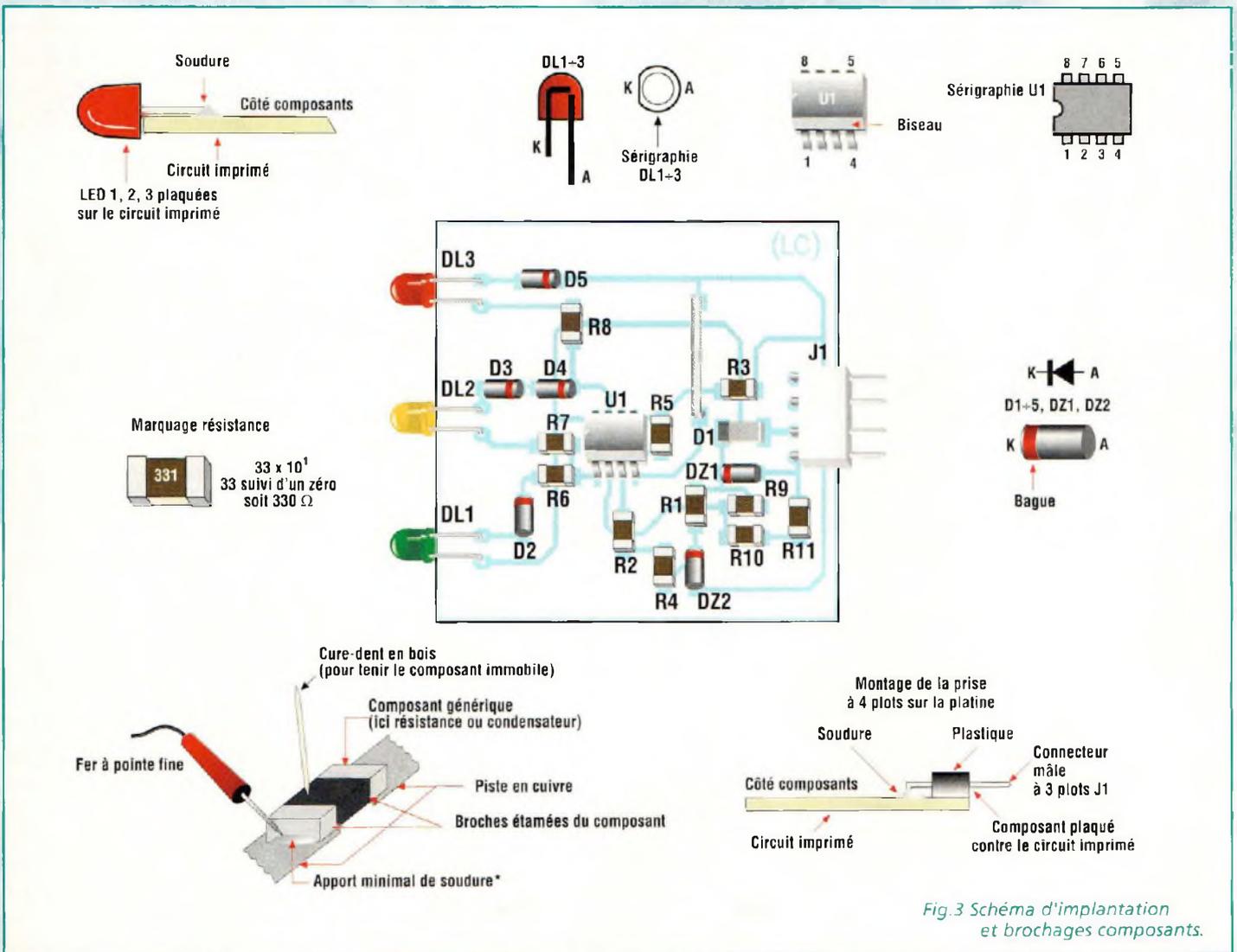


Fig.3 Schéma d'implantation et brochages composants.



Deux roues

IMPORTANT Glisser la platine dans les guides latéraux et présenter la face avant qui vient s'emboîter sur le corps principal du boîtier.

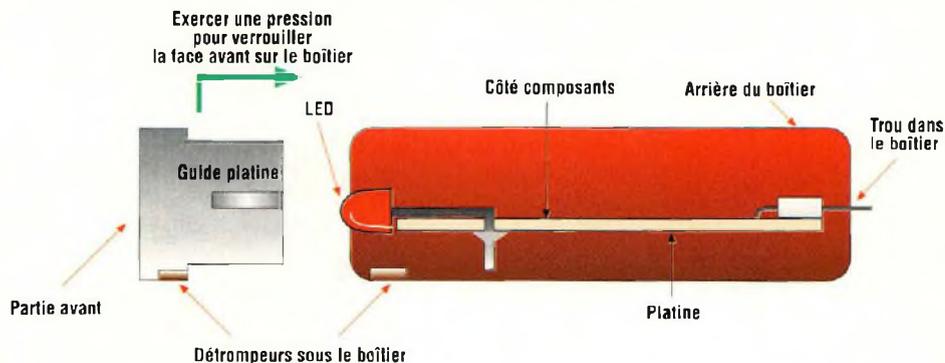


Fig.4 Installation de la platine dans le boîtier.

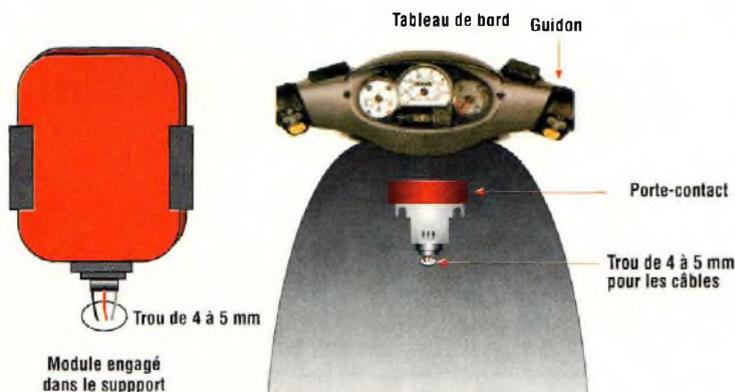
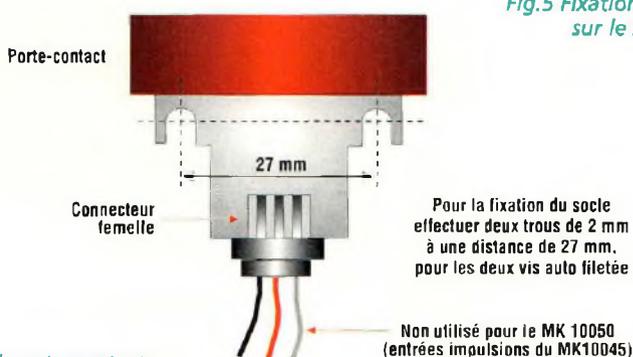
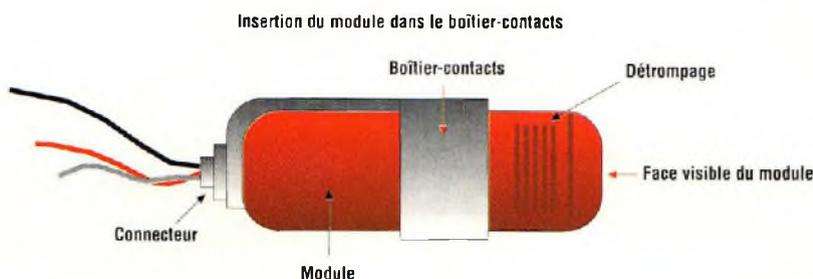


Fig.5 Fixation de l'étrier universel sur le scooter



Étrier universel porte-contacts



la batterie délivre 12 volts. Les seuils d'intervention des LED, établis par les ponts diviseurs sont les suivants :

- DL1 s'allume au-dessus de 12,65 Volts
- DL2 s'allume de 12,65 à 10,75 Volts
- DL3 s'allume au-dessous de 10,75 Volts.

Ces tensions respectent les caractéristiques nominales de charge standard de la batterie, de la dynamo ou de l'alternateur. Le circuit intégré utilisé est de type à gamme de température étendue, conçu pour fonctionner avec des températures de -10 à +85°C. Noter en fig.1, l'absence de condensateurs compte tenu de la présence d'une batterie en ligne qui filtre suffisamment les parasites présents sur le réseau de bord.

REALISATION PRATIQUE

Étudié en technologie CMS (composants montés en surface) la réalisation de l'indicateur de niveau de batterie est très simple. Sur la platine MK10050, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3. Souder les broches du circuit intégré U1. Pour manipuler les composants à profil cylindrique, utiliser des pinces brucelles. Effectuer le strap entre R5 et R3. Prendre garde à l'orientation des composants polarisés (diodes). À l'aide d'une loupe, vérifier soigneusement la qualité des soudures. Installer ensuite la platine dans le boîtier (voir fig.4). Insérer le tout sur le support déjà fixé sur le tableau de bord pour le compte-tours MK10045 ou l'appliquer comme le montre la fig.5. Pour enrichir votre tableau de

LISTE DES COMPOSANTS MK10050

R1	=	1 Kohm
R2	=	1 Kohm
R3	=	1 Kohm
R4	=	100 ohms
R5	=	180 ohms
R6	=	390 ohms
R7	=	390 ohms
R8	=	390 ohms
R9	=	5,6 Kohms
R10	=	1,5 Kohm
R11	=	120 ohms
D1	=	1N4007 1000W 1A
D2 à D5	=	1N4148 100W 100 mA
DZ1	=	zener 15V 1/2W
DZ2	=	zener 5,1V 1/2W
U1	=	LM358 CMS
DL1	=	LED verte
DL2	=	LED jaune
DL3	=	LED rouge
J1	=	strip à 4 plots
Boîtier S30		
Plaque sérigraphie		
Circuit imprimé MK10050		
Connecteur à 4 plots		

MOTEUR ETEINT

-  LED rouge allumée : la batterie nécessite une charge
-  LED jaune allumée : la batterie est en parfaite santé, roulez tranquille
-  LED verte allumée : la batterie est en condition de charge excessive. Ceci se manifeste pendant quelques secondes seulement après une utilisation prolongée du scooter. En cas de signalisation permanente, s'adresser à un mécanicien

MOTEUR ALLUMÉ

-  LED rouge allumée : la centrale électronique ou l'alternateur présente des problèmes. S'adresser à un mécanicien.
-  LED jaune allumée : situation normale
-  LED verte allumée : A faible régime moteur, elle peut indiquer une charge excessive de la batterie de la part de l'alternateur. Ceci peut provoquer la destruction de la batterie et son échauffement. A haut régime, il est normal que cette LED s'allume

N.B. Lors de parcours nocturnes avec les phares allumés, il est possible que la LED jaune reste allumée et que la verte ne s'allume jamais. Il en va de même lorsque l'avertisseur sonore ou le frein est sollicité. Lors de la mise en marche, alors que le démarreur tourne, il est normal de constater, une alternance d'éclairage de la LED jaune et de la LED rouge ; gros consommateur de courant, le démarreur fait chuter la tension du réseau de manière conséquente lorsqu'il est actionné.

Tableau N.1

Le tableau N.1 donne toutes les informations utiles pour l'interprétation correcte des indications lumineuses fournies par le module.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier avec façade percée et sérigraphiée, référence MK 10050, aux environs de **105,00 F**

Le module MKM 10050 complet et monté avec boîtier aux environs de **142,00 F**

bord d'un instrument supplémentaire, il est bien sûr possible de juxtaposer plusieurs modules côte à côte (voir fig.6). Les connexions à réaliser sur le scooter concernent uniquement le fil noir et le fil rouge en laissant libre le fil gris. Le câble noir sera relié à un point de masse (-batterie), le conducteur rouge au positif d'alimentation (+batterie) après contact.

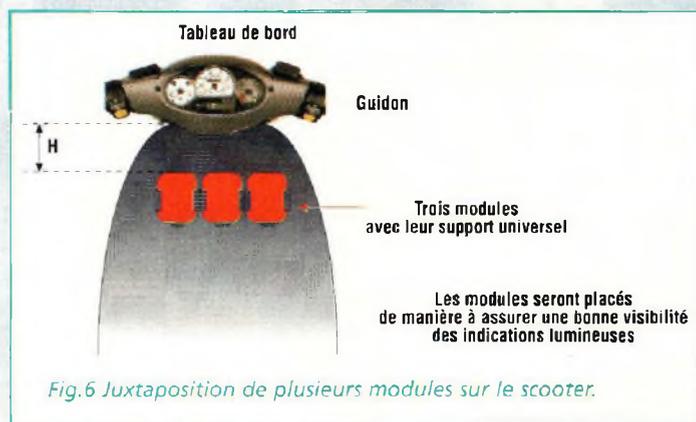
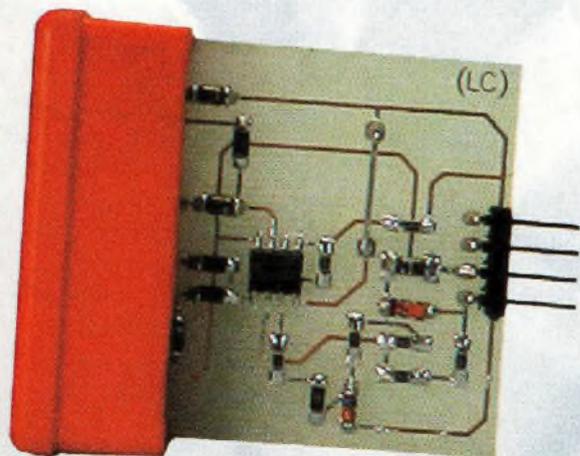


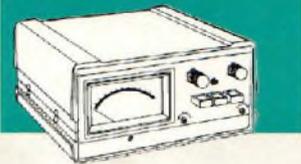
Fig.6 Juxtaposition de plusieurs modules sur le scooter.

ERRATUM

Dans le dernier numéro de Nouvelle Électronique (numéro 49), la liste des composants concernant l'article "machine à fumée" a été omise.

R1	=	47 Kohms 1/2 watt	DL1-DL2	=	LED rouge 5mm
R2	=	39 Kohms 1/2 watt			Pompe 220 volts
D1-D2	=	diode 1N4007			Résistance chauffante 800 W
MOV1	=	varistor 275 volts			Réservoir 1,5 L
F1	=	fusible 6,3 A			BR1 pont 50 volts 1A
S1	=	inter double i>12A			FT1 = transistor 2N3819
S2	=	poussoir simple			OC1 = TLP560G
DG1	=	fusible thermique 180° NF			R3 = résistance 18 ohms 1/4 watt
DG2	=	disjoncteur thermique réarmable 120° NF			





STATION THERMOMETRIQUE

Avec radiosondes multiples

A l'ère de la TV par satellite, des ordinateurs et des téléphones portables, le mot clef, qui plus que tout autre rencontre les faveurs du marché, est sans conteste le "wireless", qui ouvre la voie d'un monde "sans fil" selon l'expression consacrée.

Désormais, les systèmes de câblage et les connecteurs sont plus encombrants que les appareils raccordés eux-mêmes et le coût des câblages fixes doivent être également pris en compte ainsi que la main d'œuvre afférente. Si, pour la distribution électrique secteur 220 volts, il n'existe pas aujourd'hui d'autre alternative que les conducteurs en cuivre, les autres formes de câblage, que tout un chacun peut connaître comme le téléphone, ou la sonnette de la porte d'entrée, voire les différents éléments de commande de chauffage ou d'alarme, disposent tous de leur équivalent en "sans-fils" pour un coût guère supérieur de nos jours. De même dans des secteurs plus professionnels, plusieurs

applications de contrôle avec signaux digitaux ne nécessitent plus de raccordements physiques car toutes les informations peuvent circuler par les canaux radio réservé à ces applications de télécommande.

Ainsi nous sommes-nous également intéressé de près à cette tendance pour essayer d'offrir une extension wireless à une application originale utilisable à la maison. Ainsi est née cette station thermométrique MK3595RX qui permet d'afficher la température relevée en trois points éloignés intérieurs ou extérieurs en plus de la température ambiante présente sur le lieu d'installation. Les capteurs indépendants MK3595TX sont équipés d'un mini émetteur et alimentés par pile.

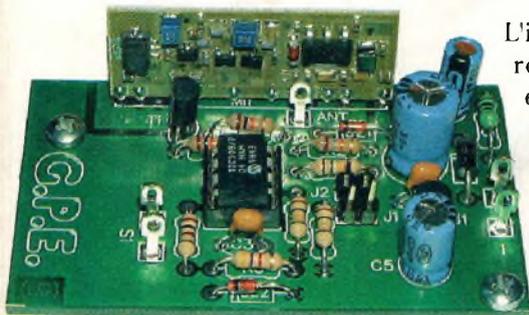


thermomètres, un baromètre, un hygro-

mètre etc. Il n'est pas rare que la somme dépensée pour les câbles et les connecteurs soit identique à celle investie dans les appareils, tout ceci, bien entendu en passant sous silence les difficultés de nature technique rencontrées durant le déploiement du câblage, hypothèses à ne pas sous-estimer lorsque les éléments à interfacer ne sont pas placés dans une même pièce. Ainsi, la fameuse loi de Murphy soutient-elle que les conduites d'eau encastrées dans les murs n'attendent que le forêt de la perceuse et que les lignes électriques passent toujours au centre de ce millimètre carré de la cloison, là où est précisément planté le clou pour accrocher le calendrier ! La station thermométrique MK3395 est parfaitement réalisable sans l'ajout d'un centi-

passages de câbles qui se compliquent avec la montée en puissance du système. Actuellement, l'offre du marché atteste de la présence de nombreux dispositifs météo capables de mesurer et donner les principaux paramètres de l'atmosphère, par exemple la température, l'humidité, la pression atmosphérique. Cependant la plupart d'entre eux sont conçus pour donner des informations directement sur le lieu d'installation sans possibilité d'importer ou d'exporter les informations. L'aspect très souvent sous-estimé concerne le câblage entre l'unité de contrôle, en général un appareil de table ou mural, et les différents capteurs installés dans les points particuliers à surveiller. L'exemple de la station météo est un cas pertinent car les connexions peuvent concerner un ou plu-

L'idée de contrôler l'environnement domestique en installant des appareils de monitoring est séduisante mais de telles installations se heurtent rapidement à de gros problèmes d'infrastructure ou de



mètre de câble électrique ni à l'intérieur ni à l'extérieur, ce qui va bien simplifier et accélérer l'installation.

LE MK3595

Le système de monitoring thermique MK3595 comporte une platine principale équipée d'un microprocesseur et afficheur à cristaux liquides (MK3595RX) et une série de trois capteurs périphériques optionnels (MK3595TX), reliés par radio et conçus pour communiquer la température ambiante des endroits où ils sont implantés. La station est présentée dans un élégant boîtier métallique avec façade sérigraphiée et fonctionne même en absence des capteurs externes vu qu'elle contient une sonde thermique interne directement reliée au circuit de mesure.

Dans la version la plus dépouillée, le système est donc capable de procéder à la mesure de la température de l'atmosphère ambiante, d'en donner la valeur en degré centigrade sur l'afficheur et encore de mémoriser les limites mini et maxi constatées durant le fonctionnement.

Dans la version complète, en plus de la température locale, peuvent être affichées jusqu'à trois valeurs mesurées à distance par radio, en exploitant les modules additionnels MK3595TX facilement positionnables à l'intérieur de pièces différentes comme à l'extérieur, ces modules s'affranchissant de toute prise de courant de par leur autonomie assurée par une pi-



Schéma synoptique du DS1820.

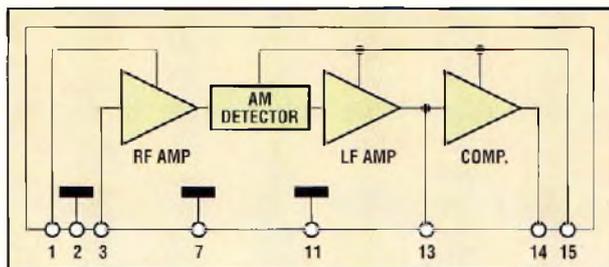
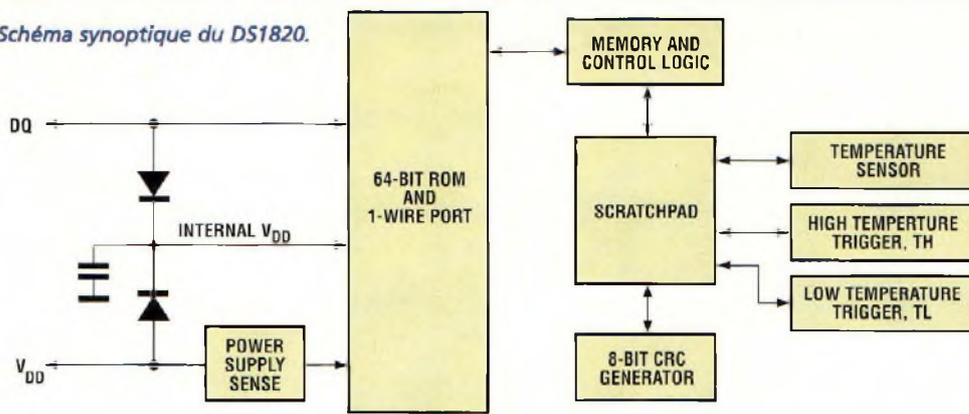


Schéma synoptique du module Ac-Rx, brochage du chip DS1820 et du microcontrôleur PIC16C625.

PIN-OUT	
1	+ 5 V
2	Ground
3	Antenne
7	Ground
11	Ground
13	Test Point
14	Output
15	+ 5 V

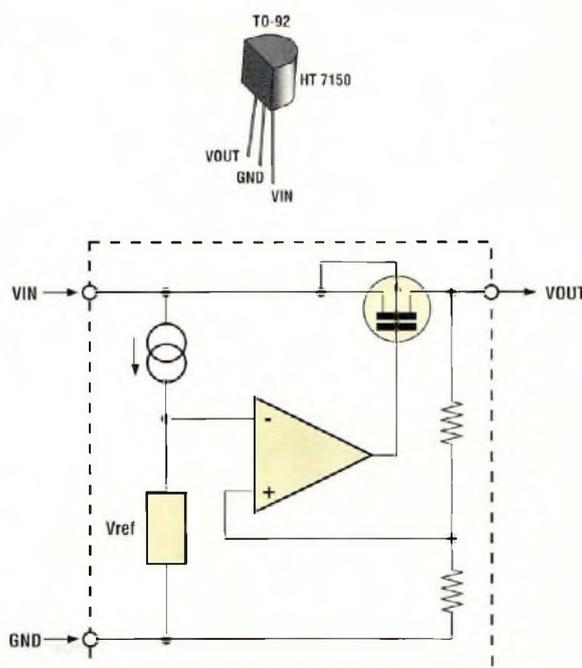
le. Ces circuits, fonctionnent en effet avec 8 mini-piles bâton et sont en mesure de fonctionner pendant trois mois minimum en envoyant des données à intervalles réguliers tous les 10 minutes environ. Chaque émetteur est évidemment personnalisé par un code à établir avec des cavaliers afin que l'unité de centralisation des mesures ne confonde pas les informations de température provenant d'endroits différents. Pour éviter que la cohabitation de plusieurs stations thermométriques ne pose de problème d'interférences, dans le cas où plusieurs appareils de ce type seraient installés dans un même immeuble par exemple, chaque station reconnaît uniquement les périphériques déclarés, en ignorant les

communications radio émanant d'autres modules éventuellement captées. Pour obtenir un

tel comportement, les sondes thermiques à bord des périphériques sont personnalisées en usine grâce à un numéro de série unique. Ce numéro est stocké dans la mémoire de la station durant une courte procédure d'au-

thentification effectuée une seule fois lors de la mise en service. Pour éviter l'éventualité que deux émetteurs s'activent toujours au même instant, les intervalles d'émission sont légèrement différents et sont indexés en

Fig.1



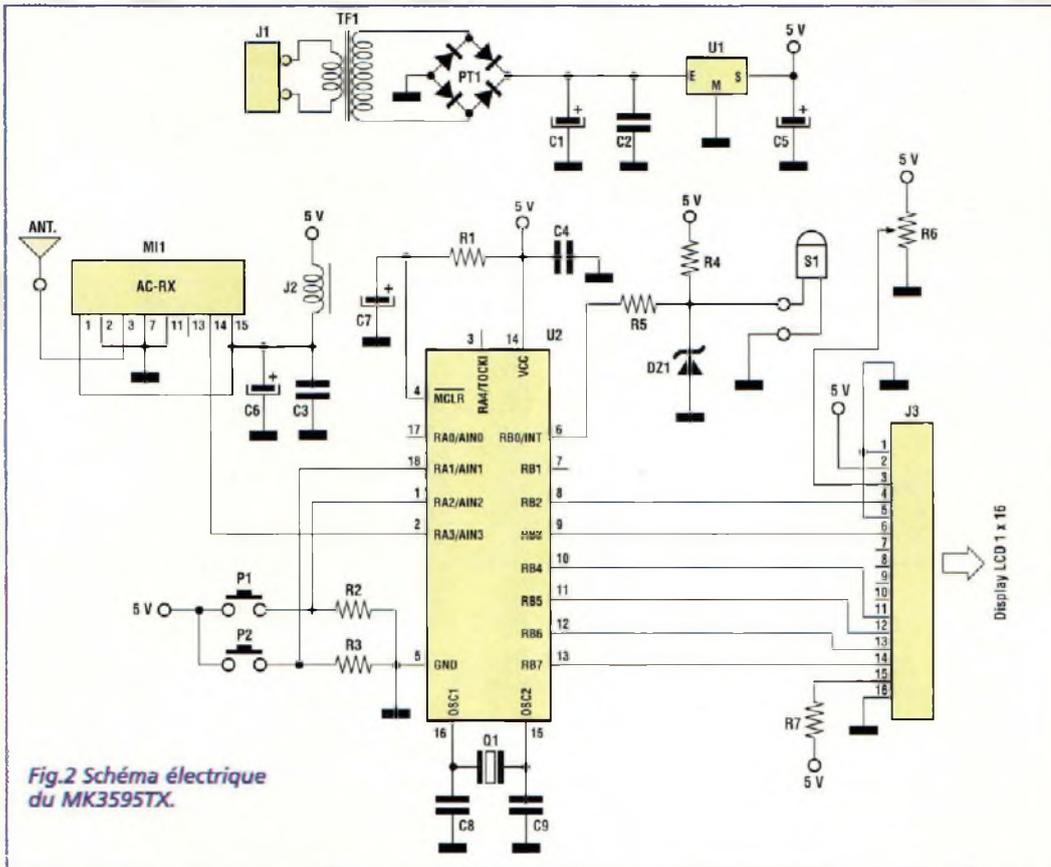
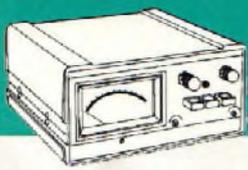


Fig.2 Schéma électrique du MK3595TX.

fonction du code établi. La mémoire des valeurs mini et maxi accumule les données durant le fonctionnement et peut être consultée et initialisée.

SCHEMA ELECTRIQUE MK3595RX

La fig.2 montre le schéma électrique de la station thermométrique, comportant l'unité de visualisation des températures et l'acquisition par radio des capteurs distants. Il s'articule autour du microcontrôleur U2, un PIC16C625 programmé pour piloter l'afficheur alphanumérique à cristaux liquides et en même temps acquérir les données du thermomètre digital S1 et du récepteur hybride 433,92 MHz (MI1). La configuration du micro ne présen-

te pas de particularité. Les broches OSC1 et OSC2 sont affectées au quartz Q1, de 4 MHz accompagné des petites capacités C8 et C9. L'entrée MCLR est pilotée par le réseau RC formé de C1 et R7. Les informations à visualiser arrivent sur l'afficheur via les lignes digitales RB2 à RB7. Les données relatives aux températures sont amenées via les broches RB0 (valeur locale) et RA3 (valeurs à distance). Les deux autres entrées du micro gèrent les poussoirs P1 et P2 destinés respectivement à la sélection du canal de mesure et à la présentation des valeurs maxi et mini. L'alimentation du circuit est particulièrement soignée. Vu l'application et sa probable utilisation 24 heures sur 24, la source d'énergie la plus pratique et la meilleure marché reste le réseau secteur, amené

par un câble avec fiche sur le bornier J1. Le transformateur TF1 ramène la tension de 220 à 9 volts. Le pont redresseur PT1 et le condensateur électrolytique C1 sont chargés d'alimenter le régulateur U1 en courant continu. Ce dernier, avec les capacités C2 et C5, fournit la tension stabilisée de +5V réservée aux sections actives du schéma et plus précisément au module radio atteint par la self J2 complétée par les condensateurs C6 et C3, ainsi qu'au microcontrôleur dont le filtrage local est assuré par C4. Le module afficheur à cristaux liquides relié à J3 est piloté directement par le microcontrôleur, à l'exception de la ligne de régulation du contraste gérée par l'ajustable R6 et de l'entrée pour le rétroéclairage à LED, alimentée en +5V via R7. Le capteur ther-

mique local S1 est un thermomètre numérique moderne modèle DS1820, alimenté par R4 et DZ1 et rattaché à l'entrée RB0 du micro à travers R5. Noter que S1 ne fournit pas au processeur une tension variable dépendante de la température mais délivre directement une série de neuf bits qui affecte une valeur numérique en rapport avec la température dans l'intervalle théorique de -55 à +125°C. Précisons que les limites offertes concernent seulement la sonde et non le reste du montage qui ne gère en pratique que les valeurs usuelles comprises entre -5 et +50°C.

REALISATION PRATIQUE MK3595/RX

Sur le circuit imprimé double face à trous métallisés MK3595RX monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.3 et fig.4. Le circuit imprimé affecté à la plupart des composants est reproduit en fig.2A et l'autre côté destiné aux poussoirs et afficheur est visible en fig.2B.

Monter les résistances, les condensateurs céramiques et multicouches. Placer la self et les points de jonction réservés à l'antenne et à la sonde thermique. Installer ensuite les condensateurs électrolytiques en respectant les polarités des broches et des semi-conducteurs indiquées sur la sérigraphie. U1 verra son métal dirigé vers C2. Orienter vers R3 l'encoche du support pour U2. Le bornier J1 est écarté afin que les trous d'accès se trouvent à l'extérieur. Souder Q1 avec rapidité sans insister avec la source de chaleur. Le module hybride MI1

au brochage asymétrique ne pose pas de problèmes quant à son implantation. Le transformateur TF1 sera monté après avoir soudé les poussoirs et l'afficheur sur l'autre face de la platine (voir fig.6). Le câblage interne de la station est réduit au minimum c'est à dire aux conducteurs destinés à la sonde et à l'antenne de réception via des prises coaxiales fixées sur la partie arrière du boîtier, sans oublier le cordon flexible pour l'alimentation secteur qui constitue le seul fil visible accordé à cet appareil "sans-fils!". Le plan de câblage de la fig.5 et la vue générale de la fig.7 résumant graphiquement tous les concepts exposés et illustrent le positionnement de la platine dans le boîtier métallique.

SCHEMA ELECTRIQUE MODULES PERIPHERIQUES MK3595TX

Le schéma électrique des modules radio d'acquisition de température est présenté en fig.8. L'élément principal est le microcontrôleur U2 un PIC12C509 avec horloge interne, programmée pour gérer la lecture des données de la sonde S1 (modèle DS1820) et procéder à leur émission à intervalles réguliers grâce au module émetteur hybride MI1 accordé sur la fréquence

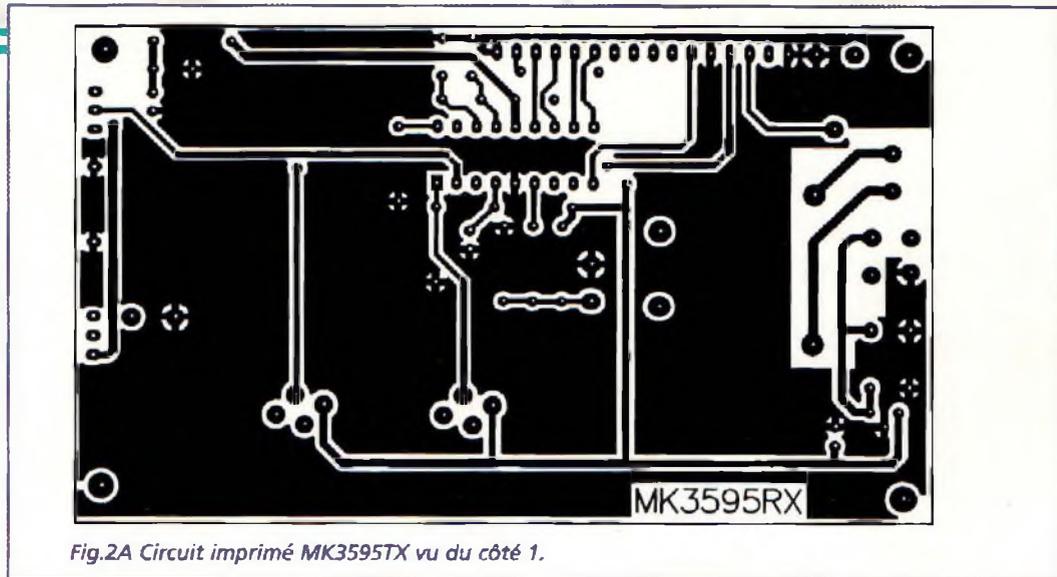


Fig.2A Circuit imprimé MK3595TX vu du côté 1.

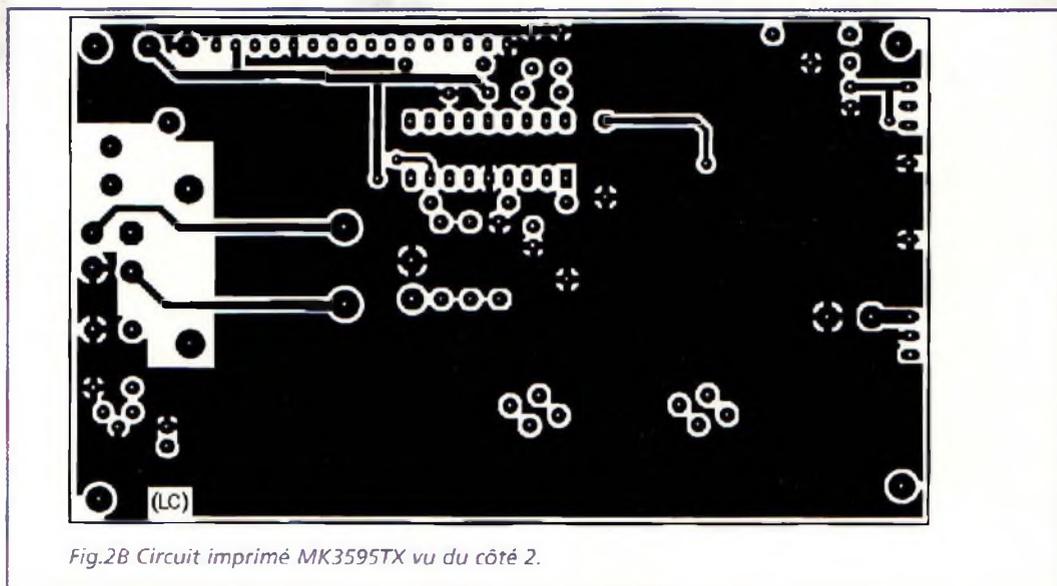


Fig.2B Circuit imprimé MK3595TX vu du côté 2.

standard de 433.92 MHz. Les cavaliers J1 et J2 affectés aux broches 2 et 3 du micro ramènent ou non les résistances R5 et R6 à la masse, et permettent la sélection de l'un des trois canaux de communication prévus et plus précisément l'un des trois codes par lequel la station MK3595RX identifie la prove-

nance des informations. En fonction de la position des deux cavaliers J1 et J2 le circuit s'identifie à la station en tant que :

- avec J1 et J2 présents ou absents : dispositif numéro 3
- avec J1 présent et J2 absent : dispositif numéro 2
- avec J1 absent et J2 présent : dispositif numéro 1.

Ce paramétrage trouve évidemment un écho sur la station et fait apparaître les valeurs de température avec les libellés correspondants aux sondes externes. L'interfaçage du capteur thermique S1 avec le microcontrôleur a lieu à travers R3, DZ2 et R4, en exploitant la broche GP0 configurée en entrée.

LISTE DES COMPOSANTS MK3595RX

R1	= 2 Kohms 1%
R2-R3	= 18 Kohms
R4	= 4,7 Kohms
R5	= 100 ohms
R6	= 10 Kohms ajustable
R7	= 22 ohms
C1	= 470 µF/25V elec.

C2 à C4	= 100 nF multicouche
C5	= 100 µF/25V elec.
C6	= 10 µF/25V elec.
C7	= 1µF/25V elec.
C8-C9	= 22 pF céramique
J1	= bornier 2 plots
J2	= 10 µH self axiale
J3	= strip contacts mâle 16 plots
P1-P2	= poussoirs
Q1	= quartz 4 MHz

DZ1	= zener 5.1V 1/2W
MI1	= AC-RX module hybride récepteur 433.92 MHz
S1	= capteur température DS1820
U1	= 78L05
U2	= PIC16C625
TF1	= MKT9 transfo 220V-9V

PT1	= pont 1A
	Cosse de liaison
	Support 18 broches
	LCD alphanumérique
	Interrupteur à bascule
	Prise pin RCA
	Fiche alimentation
	Prise alimentation
	Antenne 433.92 MHz
	Circuit imprimé MK3595RX

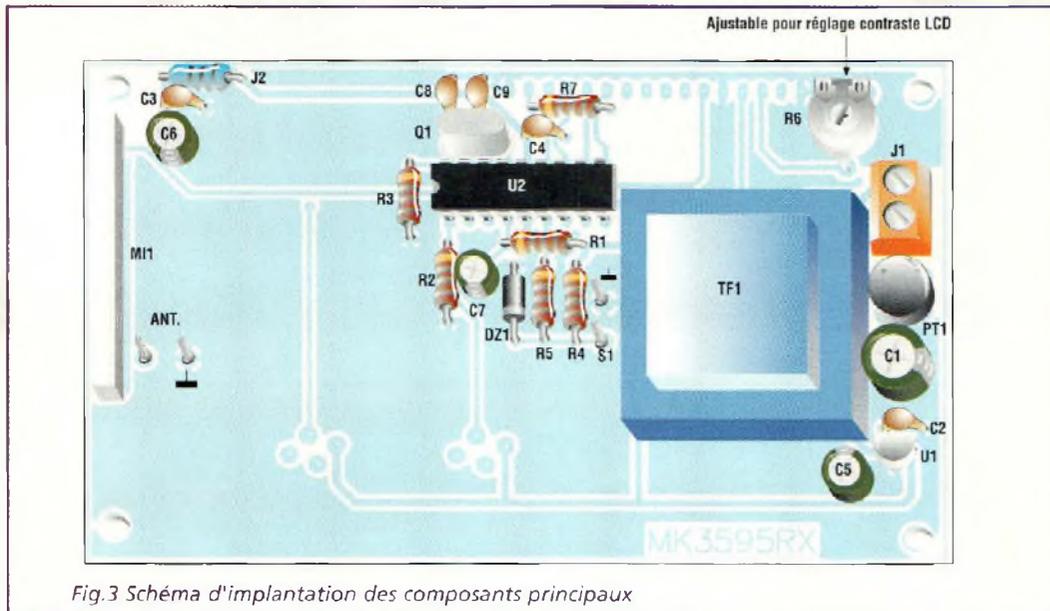
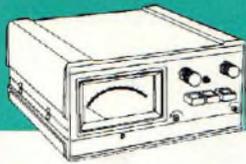


Fig.3 Schéma d'implantation des composants principaux

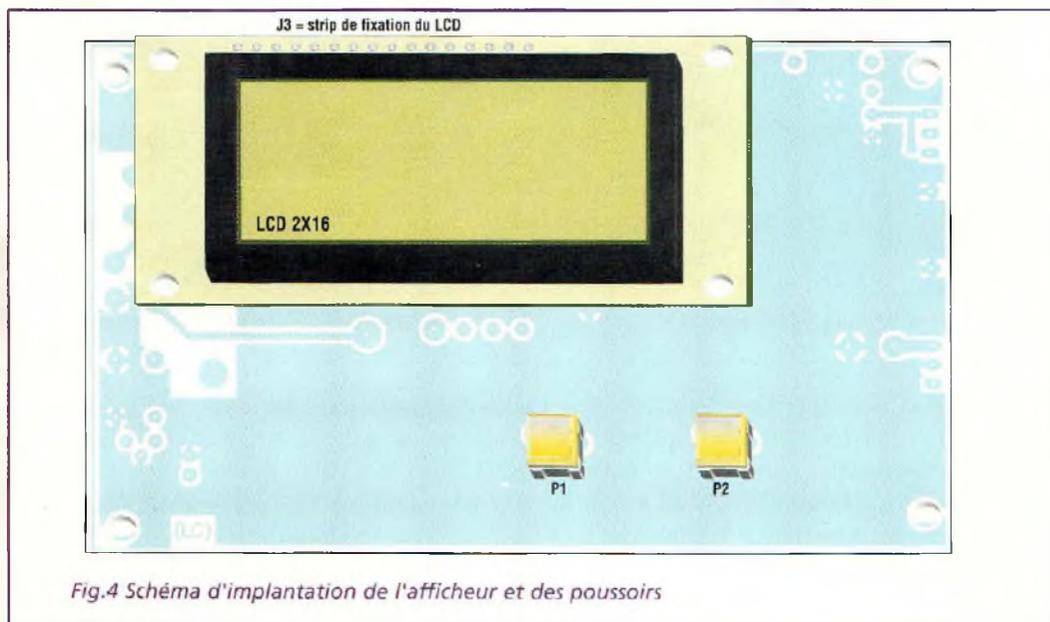


Fig.4 Schéma d'implantation de l'afficheur et des poussoirs

Les informations digitales à transmettre partent de la broche GP2, et sont précédées de l'activation de la porteuse de l'émetteur via le transistor T1 sollicité via R8 par la sortie GP1. L'émetteur hybride MI1 fonctionne sous une tension de 12V qui traverse la self J3 raccordée au positif général disponible en aval de D1, point où s'effectue une acquisition analogique incombant au pont R1-R2 et à la diode zener DZ1 reliées à la

broche GP3, cette broche servant à ajouter une information sur l'état de santé des piles à destination de la station. Le filtrage de l'étage TX est assuré par le duo C4-C6 complété des condensateurs C1 et C2. La tension de +5 Volts nécessaire au micro est fournie par le régulateur U1, un circuit HT7050 similaire au 78L05 mais conçu pour absorber un courant de repos très faible, qualité indispensable dans un

dispositif alimenté par pile et destiné à un fonctionnement intermittent, puisque le circuit effectue l'envoi de données à intervalles réguliers toutes les 10 minutes. La demande moyenne d'énergie est ténue : moins de 500 μ A au repos contre environ 16 mA durant l'émission. Noter que la durée exacte des intervalles varie selon le code établi par J1 et J2 afin que soit exclue l'éventualité que les deux émetteurs fonctionne-

ment en même temps plusieurs fois de suite ce qui serait de nature à compromettre l'acquisition correcte des données.

REALISATION PRATIQUE UNITES PERIPHERIQUES

Sur le circuit imprimé dont les tracés des faces sont reproduits en fig.9 et 10, monter les composants conformément au schéma d'implantation proposé en fig.11.

Monter les résistances, les condensateurs multicouches, et les cosses de liaisons. Prendre garde à l'orientation des condensateurs électrolytiques et des semi-conducteurs. Le support pour U2 verra son encoche dirigée vers C3. Orienter la partie arrondie du transistor T1 vers C8. Monter U1 méplat dirigé vers C5. Les broches J1 et J2 sont simplement engagées et soudées. Noter que le module hybride MI1 présente un brochage dissymétrique. Le câblage interne de l'unité MK3595TX est légèrement plus rigoureux que celui de la station mais il s'agit seulement d'optimiser les liaisons vers la prise d'antenne, la sonde thermique et la source d'énergie.

Effectuer ensuite deux trous dans le boîtier selon le plan de perçage reproduit en fig.12 et installer la platine. Monter la sonde sur la fiche et compléter le montage par de la gaine thermorétractable (voir fig.13).

ESSAIS ET UTILISATION

La vérification fonctionnelle du système peut s'opérer de deux façons, selon les appa-

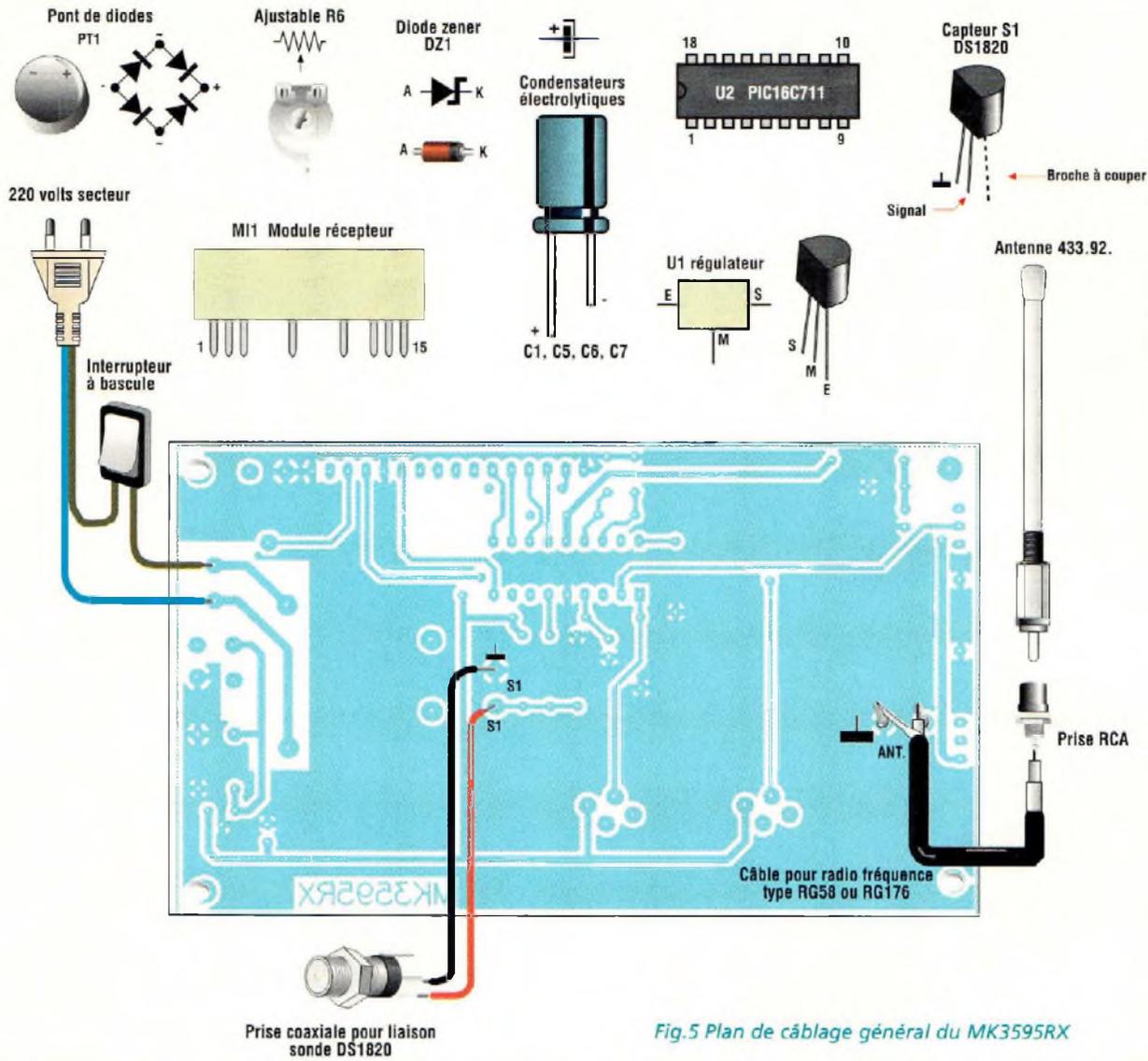


Fig. 5 Plan de câblage général du MK3595RX

reils physiquement mis en œuvre.

Commencer par la mise en service de la station MK3595RX seule. Appliquer l'alimentation et vérifier l'affichage des données. Pour l'utilisation des sondes externes procéder à l'affectation des codes et à leur reconnaissance. Les manœuvres à accomplir sont réduites au minimum.

En premier lieu, il convient d'établir des codes différents sur les platines TX concernées selon le tableau présenté en fig. 11. Avec un seul émetteur, adopter au choix l'un des trois codes puisque dans ce cas, il n'y a aucun risque d'interférences.

Retirer les piles du (ou des) TX pour empêcher toute

émission. Pour tester la procédure de reconnaissance des sondes, effectuer un appui simultané sur les touches de commande. L'afficheur indique "LETTURA CODICE" et la station attend une communication radio codée sur la fréquence de travail retenue soit 433,92MHz. Connecter ensuite les piles d'un seul module TX placé à quelques mètres de distance de la centrale et patienter jusqu'à l'affichage du message "CODICE ACQUISITO". Répéter cette procédure pour les autres sondes éventuellement prévues en ayant soin de laisser actif toujours un seul émetteur à la fois. Après l'acquisition de tous les codes, le système est prêt à fonctionner. A l'arrêt, la station conserve la

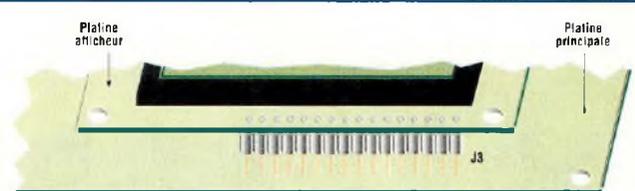


Fig. 6 Montage de l'afficheur sur la barre de broches dorées à pas de 2,54 mm.

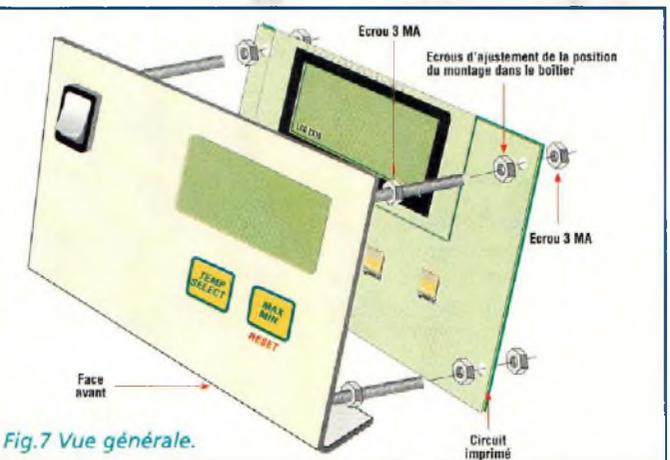


Fig. 7 Vue générale.

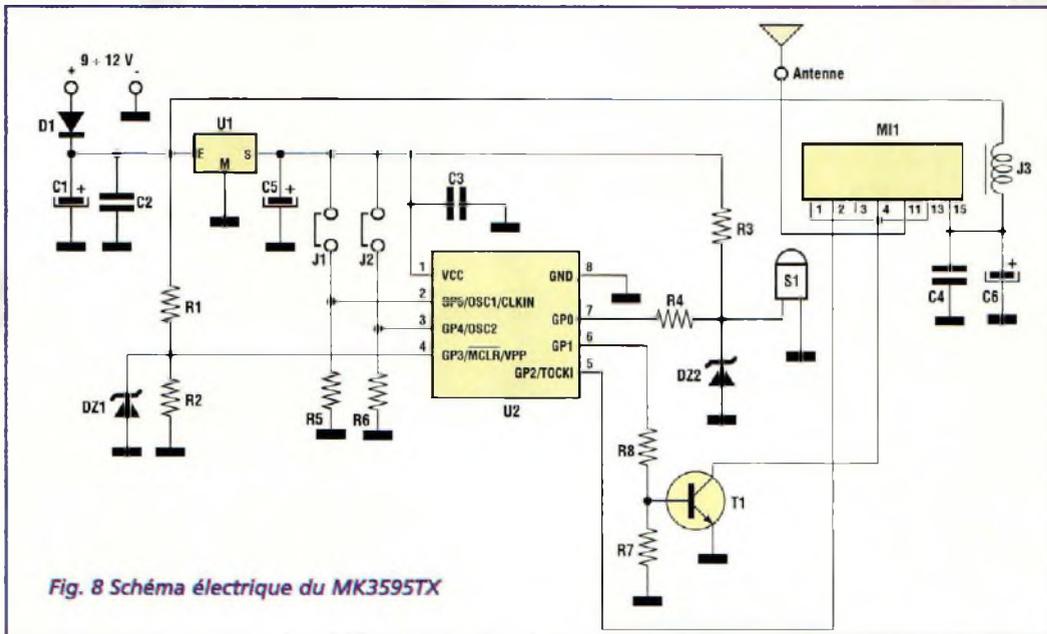
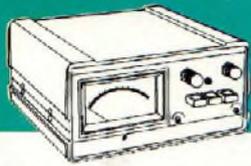
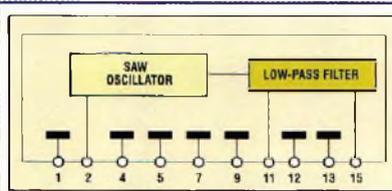


Fig. 8 Schéma électrique du MK3595TX

"LETTURA CODICE" jusqu'à l'affichage de la mention "RESET CODICI".

Si l'on tente la reconnaissance d'émetteurs plus de trois fois, la station refuse l'opération par le message "MEMORIA PIENA" après quoi elle reste inactivée jusqu'à l'exécution de la manœuvre de reset. Au-delà de la configuration initiale, les deux touches à membrane présentes sur la face avant permettent de développer les rôles normalement rencontrés sur un dispositif de monitoring. La commande de gauche, repérée par TEMP SELECT fait défiler tour à tour la lecture des quatre canaux du système : la température locale est exprimée automatiquement dès l'allumage, accompagnée de l'inscription "LOCALE". Les autres s'affichent tout à tour précédée du texte "SONDA 1", "SONDA 2", "SONDA3", après chaque sollicitation sur la touche TEMP SELECT. La présentation des valeurs mesurées est opérée sur la base de la dernière acquisition. L'indication "No TX" signale l'absence de mesure. La commande de droite, indiquée par MAX-MIN, permet de consulter

mémorisation des données, même en cas de retrait du processeur PIC16CE625 du support. La mémoire des codes peut être effacée afin de répéter l'affectation en cas de substitution d'un périphérique par un autre. Pour initialiser la mémoire des codes, allumer la station en gardant les deux touches enfoncées comme pour commencer la procédure de reconnaissance, avec la différence que cette manœuvre doit être continuée après l'affichage du message



Brochage du module SAW.

PIN-OUT	
1	Ground
2	Data input (o.da quadra 0-5 V)
4	Ground
5	Ground
7	Ground
9	Ground
11	Antenne output
12	Ground
13	Ground
15	Vcc da + 12 V a + 18 V

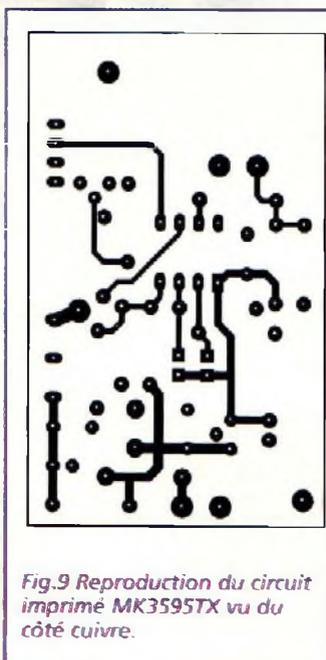


Fig. 9 Reproduction du circuit imprimé MK3595TX vu du côté cuivre.

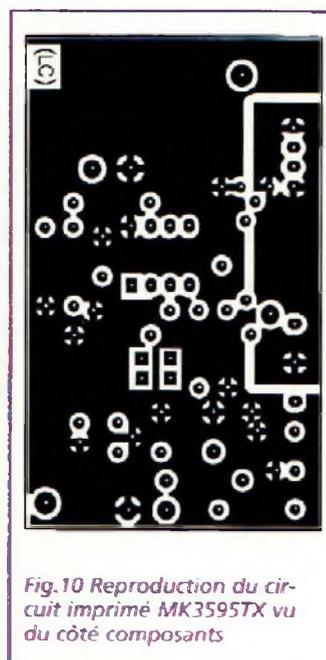
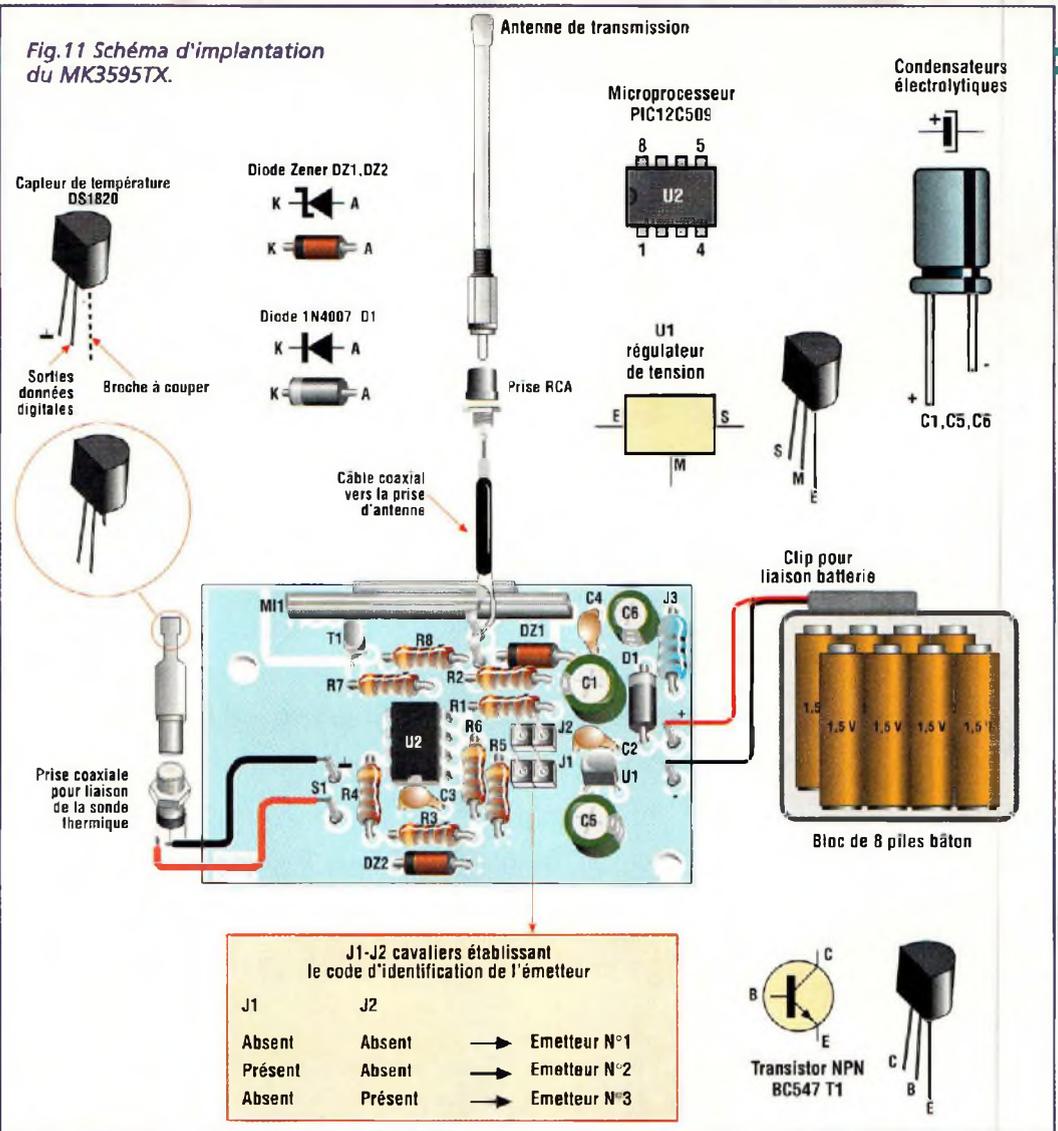


Fig. 10 Reproduction du circuit imprimé MK3595TX vu du côté composants

LISTE DES COMPOSANTS MK3595TX

- U1 = HT7150
- U2 = PIC12C509
- S1 = DS1820 capteur de température
- J1-J2 = strip mâle 2 plots
- J3 = 10µH self axiale
- MI1 = TX-SAWBOOST
- Fiche alimentation prise alimentation
- Prise PIN RCA
- Antenne
- Vis auto filetées 2,9x4,5 mm
- Boîtier GPE026
- Coupleur de pile
- Clip pour coupleur de pile
- Support 8 broches
- Cavalier
- Circuit imprimé Mk3595TX
- R1 = 100 Kohms
- R2 = 18 Kohms
- R3 = 4,7 Kohms
- R4 = 100 ohms
- R5-R6 = 100 Kohms
- R7-R8 = 10 Kohms
- C1 = 220 µF/25V elec.
- C2 à C4 = 100 nF multicouche
- C5 = 100 µF/25V elec
- C6 = 10 µF/25V elec.
- DZ1-DZ2 = zener 5.1V 1/2W
- D1 = 1N4007
- T1 = BC547

Fig.11 Schéma d'implantation du MK3595TX.



dans l'ordre, la température la plus haute et la température la plus basse conservées en mémoire. Une première pression sur le poussoir MAX-MIN provoque l'affichage du signe ">" sur le display suivi de la valeur de la limite supérieure de température mémorisée. Une seconde intervention montre un signe "<" suivi de la valeur minimale présente en mémoire. Si la touche est sollicitée une fois supplémentaire, l'on revient au fonctionnement normal. Pour réinitialiser la mémoire des limites mini et maxi, et définir la température courante comme point de départ pour un nouvel historique, éteindre puis allumer à nouveau la station, vu que ces valeurs sont conservées seulement en présence d'énergie. La distance maximum entre la station et les modules radio externes dépend des obstacles présents, mais en général elle n'est pas inférieure à 20-25 mètres. Lorsque l'énergie disponible pour l'émission chute sous les limites de sécurité, les modules externes communiquent au récepteur l'état de pile déchargée qui se traduit par un message explicite sur l'afficheur. La fiabilité du système est correcte, à moins que les modules externes ne soient confrontés à des rayonnements haute fréquence ou placés à des en-

droits trop confinés sur le plan électromagnétique (caves enterrées dans la roche ou locaux avec parois métalliques). Quelques essais pratiques suffisent pour estimer l'efficacité de l'installation, simplement en observant la mise à jour régulière de l'afficheur à intervalles de 10 minutes. Si les émetteurs sont installés en plein air, il faut veiller à les couvrir pour

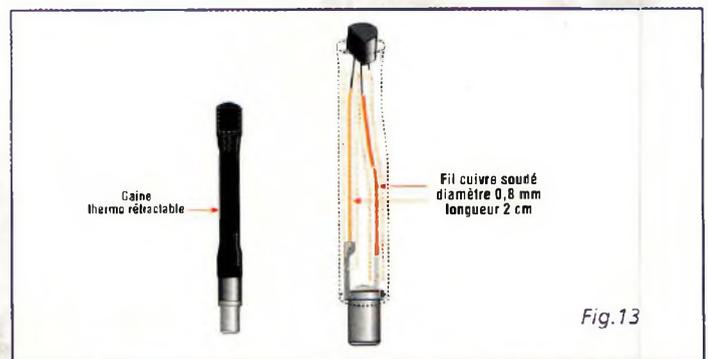
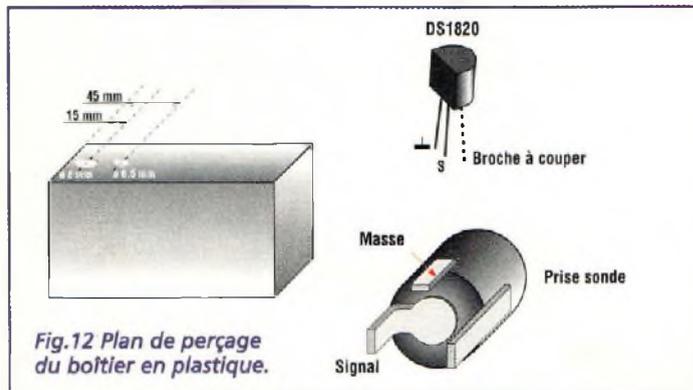
les placer à l'ombre et assurer leur imperméabilisation afin d'allonger la durée de vie des modules soumis aux intempéries.

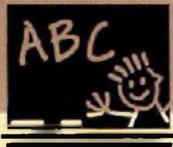
COÛT DE RÉALISATION

Le kit récepteur comprenant le circuit imprimé, tous les composants, l'antenne, référence MK 3595RX, aux environs de **845,00 F**

Le kit émetteur comprenant le circuit imprimé, tous les composants, l'antenne et le boîtier, référence MK 3595TX, aux environs de **559,00 F**

Le boîtier pouvant recevoir le kit MK 3595RX, avec façade percée et sérigraphiée, référence MKB 3595, aux environs de **275,00 F**





LES CODE-BARRES

Sacré caractère !



Des biscottes, du café, des biscuits, les paquets défilent entre les mains de la caissière du supermarché qui n'a pas effleuré une seule touche du clavier de la caisse enregistreuse... et le ticket de caisse s'imprime déjà une fois le dernier article passé. Ce ticket mentionne le prix exact de ces articles et diverses informations sur le magasin. Cette formidable vélocité, et l'extraordinaire fiabilité de ces systèmes sont basées vous l'avez deviné sur la présence de ces étiquettes désormais banales qui comportent les précieux code-barres. Parcourir les rayons du supermarché et rencontrer un produit qui ne comporte pas la bande de lignes est pratiquement impossible, à moins qu'il ne s'agisse de produits non manufacturés et non emballés comme les produits frais ou encore des produits trop petits pour accepter une étiquette.

la distribution au détail de produits de consommation courante. Le simple passage des emballages sur une zone de lecture optique, permet d'acquérir rapidement les informations utiles pour identifier le bien de consommation, et afficher le prix correspondant sur le ticket du client. Les avantages en termes pratiques sont nombreux :

- le personnel affecté aux caisses ne compose pas de chiffres sur un clavier, ce qui diminue tout risque d'erreur et de litige.
- les produits sont distribués plus rapidement, et le système

informatique travaille toujours sur des données réelles et correctes.

La contrepartie en termes de coût est minime car les capteurs optiques nécessaires pour faire l'acquisition des code-barres sont simples et économiques et la capacité d'élaboration nécessaire pour l'interprétation des signes et leur conversion en données utiles est à la portée de technologie classique faisant appel à un simple circuit à microprocesseur. Le prix des dispositifs pour l'acquisition des code-barres, plus connus comme lecteurs ou scanners optiques est évidemment fonction des

prestations, de la méthode et du confort d'utilisation recherchés. Selon les applications, le mode de codage des marques claires/sombres du code-barres varie en effet. Pour acquérir les données d'une étiquette placée sur le fond d'une boîte rigide, un lecteur manuel en forme de stylo est suffisant. Pour les étiquettes ou les impressions reportées directement sur les sachets, ou autres étuis au profil irrégulier, un détecteur semi-automatique à balayage est plus adapté. Lorsque les manœuvres d'acquisition doivent être développées sur des produits non homogènes,

L'objectif principal des code-barres est de permettre l'identification rapide des produits par des capteurs optiques reliés à l'ordinateur ou tout autre dispositif de gestion électronique des données. L'application la plus familière se rencontre dans les points de vente ou dans les grandes surfaces destinées à

Dernier chiffre A droite (13)	Pos 12	Pos 11	Pos 10	Pos 9	Pos 8	Pos 7
0	A	A	A	A	A	A
1	A	A	B	A	B	B
2	A	A	B	B	A	B
3	A	A	B	B	B	A
4	A	B	A	A	B	B
5	A	B	B	A	A	B
6	A	B	B	B	A	A
7	A	B	A	B	A	B
8	A	B	A	B	B	A
9	A	B	B	A	B	A

Tableau N.1
Dédution de la valeur en position 13 à partir du code utilisé pour les positions de 12 à 7.

c'est à dire sur les étiquettes en couleurs et de diverses formes, souvent collées dans des endroits inaccessibles, les lecteurs automatiques à rayon laser, sont plus appropriés. Ces véritables scanners tridimensionnels lisent un code-barres en faisant abstraction de l'orientation et de la profondeur de champ disponible. Pour les applications encore plus délicates, où la zone à lire est relativement petite par rapport à la zone à tester, par exemple lors de la vérification de l'identité d'une personne en observant un badge en plastique agrafé sur le revers d'un col de veste, il est fait appel à une autre technique qui met en œuvre une caméra vidéo. Ensuite les points particuliers de l'image sont étudiés par des traitements numériques spéciaux à haute vélocité.

Toutes sortes d'informations sont communicables par l'intermédiaire d'une étiquette code-barres, et la frontière de l'impossible n'est fixée, dans ce domaine également, que

par la limite de l'imagination de son concepteur, même si chaque type de codes est plus particulièrement développé pour certains types d'applications. Certains codes, par exemple, permettent de gérer seulement les nombres tandis que d'autres acceptent l'alphabet entier mais en contre partie réclament davantage d'espace ou un système de lecture plus élaboré et donc plus coûteux. Les code-barres se déclinent donc en une large variété de solutions techniques, dont la souplesse et l'évolutivité leurs assure à priori un avenir encore prometteur.

CODE-BARRES EN TOUTES OCCASIONS

De différentes formes et couleurs, les code-barres respectent différentes conventions dont les marquages traduisent une signification précise. En effet la présence des code-barres n'est pas établie uniquement pour assurer un concept de gestion, mais elle

fait partie d'une série de règles, mises en place au niveau international, règles qui permettent de remonter directement au producteur, au type d'objet et à d'autres informations pour faciliter la gestion des marques.

En d'autres termes, les informations contenues dans un code-barres ne sont pas choisies arbitrairement, mais résultent de l'inscription dans certains registres un peu comme le procédé d'immatriculation des automobiles.

Avant d'aborder quelques détails techniques, intéressons-nous à deux références : EAN (European Article Numbering) et UPC (Universal Product Code). Ces deux référencements sont étroitement liés au monde des code-barres, née autour des années 70. L'idée de l'Universal Product Code soit du code universel pour les produits et biens de consommation naît aux états-unis début 1973. Le concept d'European Article Numbering, entendu comme système de numération et d'identification des articles de consommation, voit le jour trois ans plus tard, en Europe grâce à une association d'entreprises qui décident de suivre les traces de leurs collègues outre atlantique. Aujourd'hui, à côté de la référence UPC est souvent cité un organisme connu comme UCC (Uniform Code Council) et pour l'Europe avec l'acronyme EAN est souvent mis en avant la European Article Numbering Association, baptisée également GenCod EAN. Depuis 1992, l'association EAN basée en Belgique est devenue EAN International. Son objectif principal est centré sur la coordination des différents organismes locaux,



Fig.1 Code UPC.



Fig.2 Code EAN.



Fig.3A Code EAN-13 avec symboles des groupes A, C.



Fig.3B Code EAN-13 avec symboles des groupes A, B, C.

propre à plusieurs pays qui sont chargés de gérer l'affectation des numéros de codes à reporter sur les étiquettes. Aujourd'hui, les codes EAN-UCC concernent environ un million de producteurs dans le monde et sont reconnus par un réseau de gestionnaires qui travaillent dans 94 pays.

L'ETIQUETTE

D'un point de vue technique, les code-barres organisés selon les spécifications EAN et UPC sont très semblables et dans certains cas, interchangeables. De nos jours cinq



Fig.4A Code EAN-8.



Fig.4B Code EAN avec préfixe réservé aux livres.

versions de code UPC et deux EAN existent. Ces standards permettent de traduire sur une étiquette un nombre en quantité fixe, puisque les éventuels chiffres non significatifs doivent être présents ; par exemple pour le nombre 213 dans un hypothétique format de 4 chiffres, il est impératif de formuler ce nombre sous la forme 0213. L'aspect typique d'un code UPC stan-

dard dit également UPC-A est illustré en fig.1 et une vue du code EAN étendu, dit également EAN-13 apparaît en fig.2. A première vue les deux images se ressemblent mais l'interprétation des nombres est différente : UPC comporte 10 symboles plus deux chiffres de contrôle tandis que EAN comporte 12 symboles et un seul chiffre de contrôle. Le terme de symbole indique ici les chiffres que le code doit exprimer tandis que les chiffres de contrôle représentent le mécanisme qui permet de vérifier si la lecture s'effectue correctement. En plus des versions standards, il existe des versions réduites ou compressées : EAN-8 avec sept symboles et un chiffre de contrôle ou UPC-E qui par un calcul particulier réduit l'espace en évitant de reporter sur l'étiquette les zéros inutiles. Plus loin, nous étudierons en détail le principe de codage de chaque système avec la garantie de l'intégrité des informations qu'ils offrent. Dans les do-

maines où seuls les nombres ne suffisent pas, par exemple dans l'identification simultanée via une référence imprimée ponctuellement sur le point de vente, l'on utilise le code 39. Ce code plus élaboré que l'EAN peut exprimer tous les caractères majuscules de l'alphabet, les chiffres de 0 à 9 et quelques signes de ponctuation pour un total de 43 symboles. Toujours dans le groupe des codes alphanumériques, le code 93 avec les mêmes prestations que le 39 est conçu quant à lui pour pouvoir être imprimé dans un espace plus restreint. La taille des code-barres peut être ajustée tout simplement en jouant sur l'échelle, comme l'on fait avec les photocopies ou avec le zoom des appareils photos. L'identification des code-barres s'effectue en évaluant la différence des couleurs et le rapport de largeur des barres. La réduction ou l'agrandissement de l'étiquette, sans changement des proportions, n'engendre donc aucune altération à condition toutefois que la réduction, s'il y a, soit tout de même lisible puisque tous les détails tendent à se noyer dans la masse au fur et à mesure que l'on réduit leur valeur absolue. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder les photos proposées en tenant la revue à 30 cm puis à 3 mètres. Dans le premier cas, les barres claires et sombres apparaissent séparées et dans le second cas, l'on voit un rectangle confus de couleur grise. D'autres types de codes encore rencontrés tendent à devenir obsolètes comme par exemple le code ITF de Interleaved Two of Five et le Codabar utilisé pour les analyses de sang.

LES CODES EAN

L'aspect typique d'une étiquette EAN-13 apparaît en fig.3A. Le nombre présenté ne correspond à rien de particulier. Sa structure, choisie suivant des critères pédagogiques, met en évidence les trois zones. Les deux premiers chiffres (00) sont réservés au country code, soit au numéro qui identifie le pays où est enregistré le producteur de l'article. L'information concerne uniquement le lieu choisi par le producteur au moment de l'attribution du code, et non l'emplacement géographique des établissements d'où proviennent les produits. Après le country code, 10 chiffres généralement divisés en deux groupes égaux sont affectés au codage du producteur (11111) et du produit (22222). Le dernier chiffre (9) correspond au check digit soit la donnée qui provient du développement d'un calcul déterminé par les 10 premiers symboles de l'étiquette. La procédure à suivre pour connaître le check digit d'un code EAN-13 se résume ainsi :

$$C = 10 - \{ \text{MOD} [(\text{chiffres_position_paires} \times 3) + (\text{chiffres_positions_impaires})] / 10 \}$$

En considérant le comptage des chiffres de droite à gauche et sans compter le premier chiffre qui correspond au check digit lui-même pour le calcul des positions impaires, additionner les chiffres des positions paires, multiplier la somme obtenue par trois puis ajouter les chiffres des positions impaires. La valeur intermédiaire obtenue est appelée X. Calculer ensuite l'opération $10/X$ et relever le reste de cette

Chiffre à coder	Groupe A	Groupe B	Groupe C
0	0001101	0100111	1110010
1	0011001	0110011	1100110
2	0010011	0011011	1101100
3	0111101	0100001	1000010
4	0100011	0011101	1011100
5	0110001	0111001	1001110
6	0101111	0000101	1010000
7	0111011	0010001	1000100
8	0110111	0001001	1001000
9	0001011	0010111	1110100

Tableau N.2
Zones claires (0) zones sombres (1) dans le domaine des 7 modules base.

Chiffre à coder	Séquence
0	00110
1	10001
2	01001
3	11000
4	00101
5	10100
6	01100
7	00011
8	10010
9	01010

Tableau N.3
Séquence des barres dans le code ITF
(0 = barres étroites
1 = barres larges).

- un à l'extrémité gauche (indicateur de start)
- un à droite (indicateur stop)
- un au centre comme séparateur

sont respectivement affectés des largeurs de 3, 5 et 3 modules. Les dispositifs de lecture manuels doivent effectuer la lecture de l'étiquette EAN de gauche à droite en rencontrant d'abord le premier symbole de start puis celui de stop. Les scanners automatiques lisent dans les deux directions et reconnaissent le juste sens de lecture.

Pour associer aux nombres de 0 à 9 les barres correspondantes, le chemin est encore long. Avant tout, il convient de préciser que le dernier chiffre à droite, en position treize n'est pas rattaché à un groupe de barres spécifique mais est déduit des codes de la douzième à la septième position comprise. Le mécanisme est assez simple mais réclame un maximum d'attention. Il n'existe pas seulement 10 séquences de barres claires/sombres pour décrire les chiffres de 0 à 9, mais 20 séquences subdivisées en deux groupes A et B. Pour indiquer par exemple le chiffre 4, l'on peut se servir d'une séquence choisie parmi le groupe A ou une autre relative au groupe B. Dans les deux cas, on aura écrit le chiffre 4, mais durant la lecture l'on sait indirectement de quel groupe il provient et l'on dispose d'une information supplémentaire. C'est comme si l'on écrivait les chiffres en utilisant des encres de couleur différente. Le tableau N.1 donne une vue d'ensemble des règles mises en œuvres pour déduire ou mieux obtenir cette information numérique.

Le tableau N.2 donne les sé-

quences des modules clairs (0) et sombres (1) qui forment les barres associées aux chiffres de 0 à 9. Noter le codage différent employé dans les groupes A et B nécessaire pour établir la valeur du chiffre "fantôme" en position treize. Le groupe C, non encore décrit, ne participe pas au mécanisme de déduction. En effet, il sert uniquement pour coder les chiffres dans les positions de 6 à 1 comprise. Les barres sombres du groupe A occupent toujours un total de trois modules et celles du groupe B et C toujours quatre modules. Les chiffres codés dans les groupes A et B commencent par un espace et finissent par une zone sombre tandis que c'est l'inverse pour ceux du groupe C. L'aspect réel des codes et des espaces est imaginé en combinant les zones l'une après l'autre sans laisser de vide dans le milieu. Les séquences de zone claires/sombres ont été choisies de façon à remonter à coup sûr au chiffre d'ordre treize non exprimé directement. Les symboles de start et stop sont toujours formés de trois modules en séquence sombre/clair/sombre soit en forme numérique, 101. Le séparateur central est composé de 5 modules selon la série fixe 01010. Le nombre de modules compris dans une étiquette EAN est composé de 95 modules, soit 3 de start; 6x7 modules dans le groupe de gauche, 5 modules pour la séparation centrale, 6x7 dans le groupe de droite et 3 de stop. A la lueur de ces nouvelles informations, l'interprétation manuelle de la fig.3B est facilitée. Il convient avant tout d'évaluer le premier chiffre de gauche afin de remonter à la séquence des po-



Fig.5 Code ITF-14.



Fig.6 Code UPC-A.



Fig.6B Code UPC-E.

opération. Ce reste est ensuite soustrait à la valeur fixe 10 et représente le check digit.

Exemple pour l'étiquette de fig.3A.

$$2 + 2 + 2 + 1 + 1 + 0 = 8.$$

$$8 \times 3 = 24.$$

$$2 + 2 + 1 + 1 + 1 = 7.$$

$$7 + 24 = 31.$$

$$31 : 10 \text{ donne un reste } = 1.$$

$$10 - 1 = 9.$$

Etablir la correspondance entre le marquage et l'expression numérique ou textuelle n'est donc pas d'une interprétation aisée.

Une étiquette EAN est composée de traits verticaux de différentes largeurs multiples d'une largeur de base dont la valeur nominale théorique est de 0,33 mm : le module. Chaque barre (traits sombres ou espaces de séparation clairs) peut être élargie d'un à quatre modules. Les chiffres significatifs du code ont toujours une amplitude de 7 modules et sont toujours formés de deux barres claires et deux sombres. Les symboles spéciaux qui délimitent l'étiquette,

sitions de 12 à 7. Le chiffre 8 dans le Tableau N.1 correspond à la séquence A, B, A, B, B, A. En pratique le chiffre 4 en position 12 doit présenter les modules 0100011 pris dans le groupe A; le chiffre 5 en position 11 doit avoir les modules 0111001 du groupe B et ainsi de suite. A la droite du séparateur central sont visibles les symboles appartenant au groupe C, y compris le check digit en position 1.

Le codage EAN-8 présenté en exemple en fig.4A comporte 8 symboles au lieu de 13 : une série de 4, à la gauche du séparateur central et une de 3 plus le check digit à la droite. Les symboles de start, stop et séparation sont identiques à ceux déjà vus et le codage pour les deux séries est pris dans l'ordre du groupe A et du groupe C. La lecture de l'EAN-8 est relativement



Fig.7 Code alphanumérique 3 de 9.

simple puisqu'elle ne comporte pas de symbole à obtenir par calcul et le schéma de codage est fixe : groupe A pour les positions de 8 à 5; groupe C des positions 4 à 1, également ici exploité pour le check digit. Noter que le calcul pour l'EAN-8 est identique à celui du EAN-13 avec la seule particularité d'ajouter des zéros dans les positions de 9 à 13.

Parmi les nombreux produits codés avec le système EAN, quelques-uns méritent une attention particulière : les livres, revues, vidéocassettes, CD et parfois les blisters de logiciels pour ordinateur. En réalité d'un point de vue pratique, l'étiquette EAN d'un livre est identique à celle d'un paquet de biscuits mais les chiffres doivent suivre un standard à part, résumé en quelques lignes et en forme graphique fig.4B. Le point de départ est évidemment le numéro ISBN (International Standard Book Number), soit le code particulier qui personnalise le livre au milieu de milliers d'autres. A ces chiffres est appliqué le préfixe 978, éventuellement suivi d'un zéro pour occuper les places utiles jusqu'à la limite de 10. Pour les revues et périodiques en général, l'on part du code ISSN (International Standard Serial Number) précédé du préfixe 977. Après le code EAN peut apparaître un

second groupe de code-barres, dit en général Add-on, soit ajout, organisé selon un critère particulier qui ne sera pas approfondi ici. Les barres ajoutées peuvent coder des données relatives au numéro du périodique, à la date d'édition ou à d'autres particularités utiles.

Pour en terminer avec les codes EAN revenons à la signification à attribuer à la série de chiffres d'un code générique EAN. L'on sait maintenant que les deux premiers chiffres à gauche indiquent le pays dans lequel a été enregistré le producteur. Ceci n'est pas toujours vrai car parfois, comme pour les livres, cette fonction est assurée par trois chiffres. Le reste du code est identique mais il est évident que l'espace réservé à l'identification du producteur n'est plus de 5 mais de 4 symboles.

De plus, il n'est pas obligatoire d'interpréter les données de la manière vue jusqu'ici, puisque l'unique engagement consiste à ne pas diffuser sur le marché deux produits différents avec deux étiquettes identiques. Les normes EAN établissent ensuite une série de paramètres qui concernent principalement le processus d'impression : les couleurs les plus adaptées pour chaque produit, un rainurage variable de 0,8 à 2, des espaces blancs autour de la zone du code vé-

ritable et de nombreux autres paramètres qui concernent les établissements confrontés à l'enregistrement d'un numéro de série individuel à reporter sur les produits commercialisés.

LE CODE ITF

A la différence des EAN, le code ITF, ne comporte pas d'unité de mesure précise pour l'amplitude des barres. Ces dernières, en effet, peuvent être simplement étroites, larges, claires, sombres. Les symboles représentables sont seulement numériques et ont la particularité d'apparaître toujours par paire.

La longueur d'un code ITF est en général établie en 14 symboles, sous le nom ITF-14 mais des versions à seulement 6 chiffres (ITF-6) sont également en usage. Sur certaines étiquettes, les deux types de codes sont imprimés l'un après l'autre à brève distance. En plus des symboles pour les chiffres de 0 à 9, deux combinaisons spéciales indiquent les points de démarrage et d'arrêt de la lecture. Chaque chiffre est toujours représenté par deux barres larges et trois étroites, claires, sombres selon le rang à l'intérieur du nombre. Le codage ITF de la valeur 12680 s'effectue ainsi :

- le nombre de chiffres à traduire doit être pair car il faut un groupage par deux des chiffres. Un zéro est simplement ajouté à gauche soit 012680.
- Ensuite sont observés les chiffres à partir de droite, soit de la position 1. Ceux d'ordre impair sont représentés par des espaces clairs, alors que ceux d'ordre pair sont formés de barres sombres. Le ta-

bleau N.3 recense la correspondance entre chiffre et dimensions des barres. Les barres étroites correspondent à 0 et les larges à 1.

La fig.5 permet d'évaluer l'aspect d'un code ITF-14 qui comporte souvent les chiffres lisibles encadrés dans les barres et souvent proposé dans une sorte de contour qui dans le jargon est nommé barre porteuse. Cette dernière permet de simplifier la réalisation des clichés pour l'impression, surtout dans le cas où les codes imprimés directement sur les emballages. Pour les simples étiquettes adhésives, ce façonnage est superflu et la barre porteuse peut se réduire à deux traits au-dessus et au-dessous du code. Les symboles de start et stop sont codés ainsi :

le start adopte seulement des barres étroites, dans la séquence 1010, soit sombre/clair/sombre/clair. Le stop fait usage des traits larges puisqu'il commence avec une barre sombre et continue par la paire étroite claire/sombre. Le rapport dimensionnel conseillé entre les types de trait est de 2,5 : 1. Le check digit des codes ITF se calcule selon le même procédé que pour le code EAN en prenant 13 symboles pour la version large et seulement 5 pour la version simplifiée.

LES CODES UPC

Très similaire à l'EAN-13 quant à sa structure, le code UPC standard dit également UPC-A comporte un préfixe, 10 chiffres utiles et un check digit. Le préfixe est organisé pour indiquer quelques caractéristiques des produits selon leur gamme. Les chiffres 0,6,7 sont affectés aux marchan-

disés, à l'exception des produits à poids variable qui adoptent le chiffre 2, des médicaments qui utilisent le 3, des bons de remise qui prennent le 5, et d'autres produits non alimentaires qui adoptent le 4. Le calcul du check digit suit les errements de l'EAN. Le code UPC-A se reconnaît rapidement par la présence du seul chiffre de droite dans une position extérieure par rapport aux barres (voir fig.6A). Le code UPC-E est différent car, de par sa version réduite, il comporte 8 symboles qui ne sont pas tous exprimés directement avec des signes graphiques. Le procédé est similaire à celui vu pour le chiffre d'ordre 13 de l'EAN, mais ici, en combinant les différents codages des nombres de 0 à 9, il ressort deux symboles : le préfixe et le check digit. L'aspect d'un code UPC-E est reporté en fig.6B

LE CODE ALPHANUMÉRIQUE 39

Les deux chiffres qui donnent le nom à ce code ne doivent pas être lus comme trente-neuf mais en séparant les deux symboles selon l'idée de base du mécanisme, soit trois-neuf.

Les quantités examinées sont liées aux barres, en particulier au fait que chaque symbole représentable est formé de 9 éléments pour la rubrique cinq barres et quatre espaces, combinés de façon que trois soient larges et 6 étroits.

Le rapport entre les deux types de signe est établi en 3 pour 1, avec possibilité de changer entre 1,8 et 3,4. Entre deux barres voisines, il est prévu un espace égal à la largeur unitaire choisie, soit en pratique à l'espacement d'une

barre étroite. Les symboles codés en 3-9 sont tous des lettres majuscules de l'alphabet, les 10 chiffres et quelques signes particuliers : espace, point (.), plus (+), moins (-), dollar (\$), barre de fraction (/), pourcentage (%). La délimitation des informations par les symboles start et stop est assurée par l'astérisque (*).

Le code 39 ne comporte pas de check digit puisque chaque caractère est organisé de façon à pouvoir être vérifié simplement, en comptant barres et espaces et la possibilité de codifier écritures de toute longueur, même si habituellement pour des raisons pratiques l'on ne dépasse pas 25 caractères. L'aspect typique d'une étiquette en code 39 est reproduit en fig.7 et les données pour interpréter les symboles sont recensées dans le tableau N.4.

Ce bref aperçu des code-barres a seulement permis d'explorer la partie émergée de l'iceberg en traitant uniquement des sujets d'intérêt général et en écartant les nombreux détails qui concernent généralement la technique et les différents procédés de génération des étiquettes ou encore les divers appareils de lecture automatique. Pour plus de renseignements, la toile regorge de sites contenant des informations sur ce système notamment www.debarcode.com que nous vous invitons à visiter.

n

Caractères	B1	S1	B2	S2	B3	S3	B4	S4	B5
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
2	0	0	1	1	0	0	0	0	1
3	1	0	1	1	0	0	0	0	0
4	0	0	0	1	1	0	0	0	1
5	1	0	0	1	1	0	0	0	0
6	0	0	1	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	0	1	0	1
8	1	0	0	1	0	0	1	0	0
9	0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
A	1	0	0	0	0	1	0	0	1
B	0	0	1	0	0	1	0	0	1
C	1	0	1	0	0	1	0	0	0
D	0	0	0	0	1	1	0	0	1
E	1	0	0	0	1	1	0	0	0
F	0	0	1	0	1	1	0	0	0
G	0	0	0	0	0	1	1	0	1
H	1	0	0	0	0	1	1	0	0
I	0	0	1	0	0	1	1	0	0
J	0	0	0	0	1	1	1	0	0
K	1	0	0	0	0	0	0	1	1
L	0	0	1	0	0	0	0	1	1
M	1	0	1	0	0	0	0	1	0
N	0	0	0	0	1	0	0	1	1
O	1	0	0	0	1	0	0	1	0
P	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Q	0	0	0	0	0	0	1	1	1
R	1	0	0	0	0	0	1	1	0
S	0	0	1	0	0	0	1	1	0
T	0	0	0	0	1	0	1	1	0
U	1	1	0	0	0	0	0	0	1
V	0	1	1	0	0	0	0	0	1
W	1	1	1	0	0	0	0	0	0
X	0	1	0	0	1	0	0	0	1
Y	1	1	0	0	1	0	0	0	0
Z	0	1	1	0	1	0	0	0	0
.	0	1	0	0	0	0	1	0	1
,	1	1	0	0	0	0	1	0	0
espace	0	1	1	0	0	0	1	0	0
*	0	1	0	0	1	0	1	0	0
\$	0	1	0	1	0	1	0	0	0
/	0	1	0	1	0	0	0	1	0
+	0	1	0	0	0	1	0	1	0
%	0	0	0	1	0	1	0	1	0

Tableau N.4

Codage des symboles en code 39.

Les paramètres de B1 à B5 et S1 à S4 indiquent la séquence de barres et espaces, selon la lecture normale de gauche à droite. Les chiffres 0 et 1 représentent respectivement les barres et espaces étroits et les barres et espaces larges.

Abonnez-vous !

5 raisons qui feront de vous des lecteurs privilégiés

à



1 Une économie appréciable :

Jusqu'à 2 mois de lecture gratuite**

2 Satisfait ou remboursé :

Pour toute résiliation, nous vous remboursons les numéros non servis.

3 Rapidité et confort :

Recevez, tous les 2 mois, votre magazine directement à domicile.

4 Prix ? Pas de surprise !

Nous garantissons nos tarifs pendant toute la durée de votre abonnement.

5 Mobilité :

Vous partez en vacances, vous changez d'adresse, dites-le nous, "NOUVELLE ELECTRONIQUE" vous suit partout.

1 an : 135 Frs

l'abonnement pour 6 numéros

2 ans : 250 Frs

l'abonnement pour 12 numéros

BULLETIN D'ABONNEMENT à nouvelle ELECTRONIQUE

à découper ou à photocopier et à retourner, accompagné de votre règlement à :
 PROCOM EDITIONS SA - Abt "Nouvelle Electronique" - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÈS

Oui, Je m'abonne à **nouvelle ELECTRONIQUE** pour

1 AN (6 numéros) au prix de **135^f** (175^f Pays CEE)*

2 ANS (12 numéros) au prix de **250^f** (330^f Pays CEE)**

(-) *Autres pays nous consulter (Tél. : 04 67 16 30 40 - Fax : 04 67 87 29 65)*

(**) *Abonnement 2 ans France Métropolitaine*

Nom : M^{me}, M^{lle}, M.

Prénom :

Adresse :

Code Postal

Ville :

Ci-joint mon règlement (à l'ordre de PROCOM EDITIONS) par Chèque Bancaire ou Postal par Mandat-Lettre

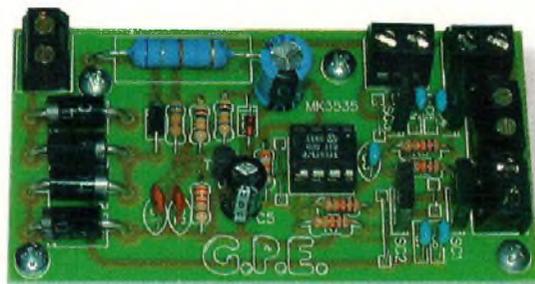
par Carte Bancaire

Numéro de la carte :

Expire le :

JEUX DE LUMIERE à 4 CANAUX à microprocesseur Et la lumière fuse !

A mi-chemin entre le chenillard et le jeu de lumière programmable, ce nouveau montage produit une vaste gamme d'effets lumineux avec seulement quatre spots. Sa polyvalence et sa simplicité en font un appareil idéal pour assurer une animation lumineuse lors d'une soirée entre amis ou créer une illumination particulière dans une vitrine.



L'emploi de composants courants permet de faire jouer pleinement la baisse du prix de revient de nombreux montages. C'est pourquoi nous nous sommes attachés à orienter nos choix techniques vers un plan qui se veut résolument simple et qui ne réclame aucun composant onéreux. Il est donc fait appel à un microcontrôleur de grande diffusion et à des composants discrets parmi les plus usuels.

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique de la platine MK3535 est reproduit en fig.1. Il comporte trois sous-ensembles principaux : à

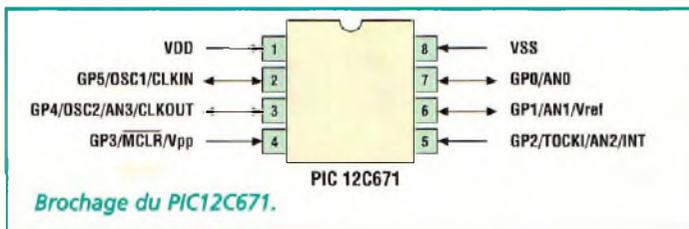
gauche, l'alimentation issue directement du secteur 220 volts, au centre le microprocesseur et à droite l'interface de puissance commandant les ampoules. La description technique peut suivre le même parcours. A partir du bornier J1, destiné à recevoir les fils amenant le secteur 220 volts, un pont redresseur formé des diodes de D1 à D4 résistue, au point d'union entre D2 et D3, une tension redressée dont la valeur typique avoisine 310 à 325 Volts qui est dirigée

- vers les ampoules sur l'une des broches des borniers J2 à J5
- vers l'anode de D5
- vers la base de T1 en traversant les résistances R2, R3,

R5, associées aux condensateurs C1 et C2.

En aval de la diode D5 se trouve la résistance R1 de 68 Kohms/3W. Cette résistance assure une importante chute de potentiel de 310V environ pour amener la tension de service à sa valeur nominale de 5,1V régulée par la diode zener DZ1 et par les capacités C3 et C4 placées en parallèle. Avec cette configuration, le circuit U1 est alimenté de ma-

nière stable entre 2 et 6 Vcc comme le constructeur le préconise pour ce composant. Le transistor T1 utilise également cette tension de +5V à travers la résistance R4 afin de délivrer sur son propre collecteur un signal impulsionnel synchronisé avec la fréquence secteur. Faisant office de base de temps, ce signal est envoyé sur la broche 7 de U1. La fonction de reset du microprocesseur est assurée par le duo R10-C5 raccordé à l'entrée



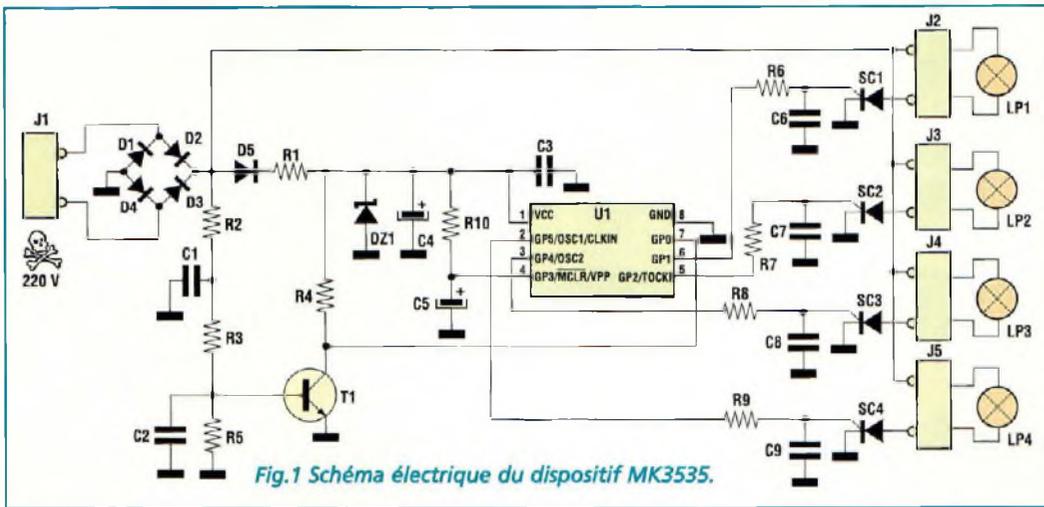


Fig.1 Schéma électrique du dispositif MK3535.

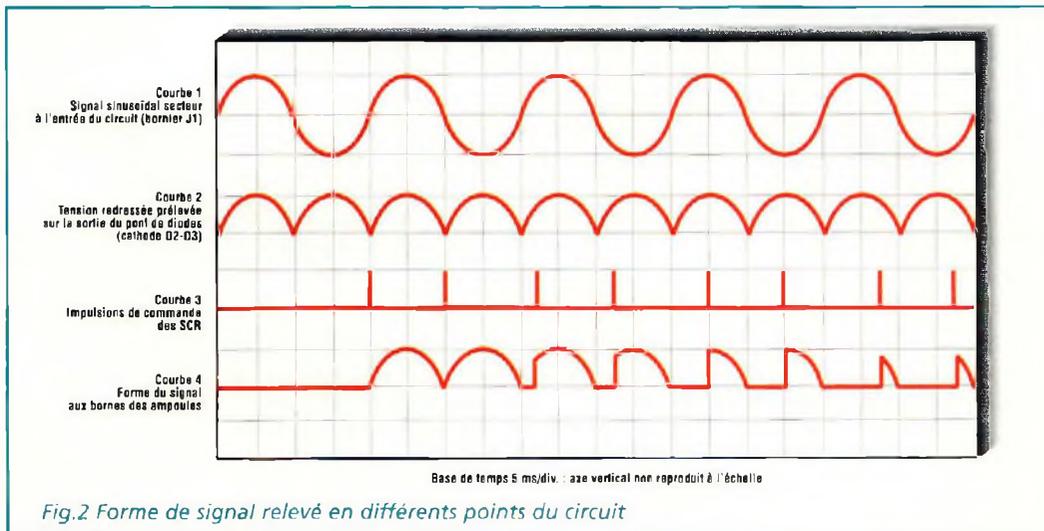


Fig.2 Forme de signal relevé en différents points du circuit

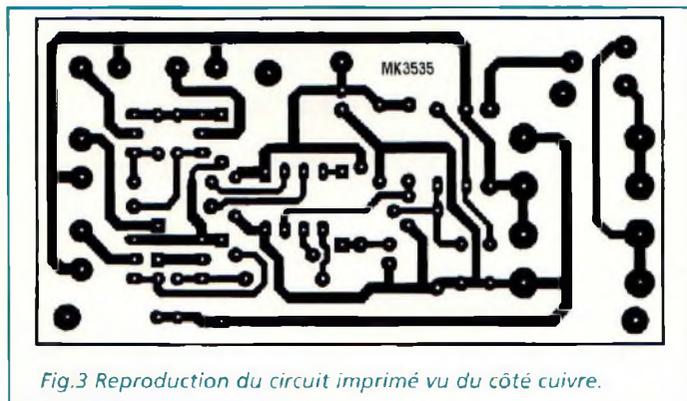


Fig.3 Reproduction du circuit imprimé vu du côté cuivre.

MCLR broche 4. Les signaux de contrôle pour les canaux lumineux apparaissent aux broches 6, 5, 3, 2 et commandent les quatre étages de sortie à travers autant de cellules de filtrage, par exemple R6-C6 en ce qui concerne SC1. Grâce à la synchronisation avec la fréquence secteur, conduite par le transistor T1, le microcontrôleur peut fabriquer des impulsions avec une parfaite

exactitude, non seulement pour allumer et éteindre les ampoules, mais aussi pour produire des fondus progressifs. La quantité de lumière émise par chaque ampoule est en effet liée au moment où a lieu l'amorçage des interrupteurs électroniques SC1 à SC4, au sein des cycles de 10 ms qui caractérisent la tension impulsionnelle alimentant les ampoules. Les diagrammes rassemblés en Fig.2 aident à comprendre le principe de fonctionnement.

La courbe 1, en haut, montre l'aspect du signal sinusoïdal du secteur, dont l'amplitude typique est de 230 Vrms (325 Vpp), et la fréquence de 50 Hz, soit une période de 20 ms.

La courbe 2 représente la tension redressée prélevée en sortie du pont de diodes D1 à D4, et montre parfaitement le rétablissement des demi-ondes négatives aux côtés des demi-ondes positives.

Avant de s'intéresser aux deux autres courbes, il convient de commenter le fonctionnement des semi-conducteurs SCR. Cet acronyme signifie Silicon Controlled Rectifier, ce composant étant plus connu sous le nom de thyristor. Ces composants se comportent comme des diodes en laissant passer le courant dans le sens anode-cathode uniquement si la broche de commande est sollicitée. Le symbole graphique est identique à celui d'une diode standard, avec anode (A) et cathode (K), enrichie de la lettre G (Gate) qui représente la gâchette. Sans action sur la gâchette, le thyristor se comporte comme un interrupteur normalement ouvert, et bloque le courant. Il suffit de présenter une impulsion, mê-

Pas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Canal 1	A	A	B	C	D	E	E	E	E	E	E	D	C	B	A	A
Canal 2	B	C	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	D	C	B	A
Canal 3	A	A	A	A	A	A	B	C	D	E	E	D	C	B	A	A
Canal 4	A	A	A	A	B	C	D	E	E	E	E	E	D	C	B	A

TABLEAU N.1 Séquence du premier jeu de lumière.

me brève sur la broche de commande pour amorcer la conduction de la diode.

Pour mettre fin à la conduction du thyristor, il faut ramener la différence de potentiel entre anode et cathode à une valeur proche de zéro. Le signal sinusoïdal de la tension secteur semble fait spécialement pour piloter les SCR, puisque 100 fois par seconde, le thyristor est automatiquement remis à l'état de non-conduction. Pour obtenir un réglage plus graduel de la luminosité, il suffit de définir le moment d'entrée en conduction du thyristor. Plus le déclenchement est retardé, moins la luminosité sera forte. Ce calcul est confié au microprocesseur U1, configuré pour gérer quatre sorties de contrôle pour autant de SCR.

Les courbes 3 et 4 reproduites en Fig.2, montrent la relation entre les impulsions de commande des SCR et la tension présentée aux bornes des ampoules. De gauche à droite, sur le tracé 3, noter deux périodes complètes de 10 ms qui correspondent à l'absence d'impulsions. Aux deux périodes suivantes correspondent deux autres impulsions en relation avec le début de période. Ensuite sont présentées deux périodes amputées par un départ d'impulsion décalées de 2,5 ms, puis deux autres avec un retard de 5 ms et deux autres à 7,5 ms. La quantité de lumière émise par les ampoules est directement liée à la valeur du signal de sortie.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK3535, placer les composants conformément au sché-

ma d'implantation reproduit en fig.4. Monter les résistances, à l'exception de R1. Mettre en place les quatre straps. Installer ensuite les condensateurs selon la sérigraphie des composants. Prendre garde à la polarité de C4 et C5. Implanter les diodes en respectant la position de la bague qui identifie la cathode, en ayant soin de surélever ces composants afin de ne pas les plaquer contre le circuit. Cette préconisation valable également pour R1 permet de couvrir les exigences d'ordre mécanique et thermique de manière à soutenir la demande de courant à hauteur de 200 watts par canal.

Orienter le méplat de T1 vers R5. L'encoche du support de U1 est à diriger vers la droite tandis que le dos des quatre thyristors SCR est à orienter vers les borniers J2 et J3. Installer les borniers en laissant leur accès par l'extérieur. Installer U1 sur son support.

Réaliser ensuite les connexions électriques vers le secteur 220 volts et vers les ampoules. Les câbles de 1 mm² de section sont à engager dans les borniers en J1 (entrée 220V) et J2 à J5 (sorties des 4 canaux). Les puissances en jeu ne réclament pas de précautions particulières, hormis les habituelles règles de sécurité applicables avec le côtoïement de la tension secteur partout présente dans ce montage. Il convient donc de ne pas toucher la platine durant le fonctionnement et de débrancher le cordon d'alimentation secteur avant toute intervention sur les composants, y compris sur les ampoules. Soulignons au passage que le circuit est prévu pour des ampoules classiques à filament, et non pour les

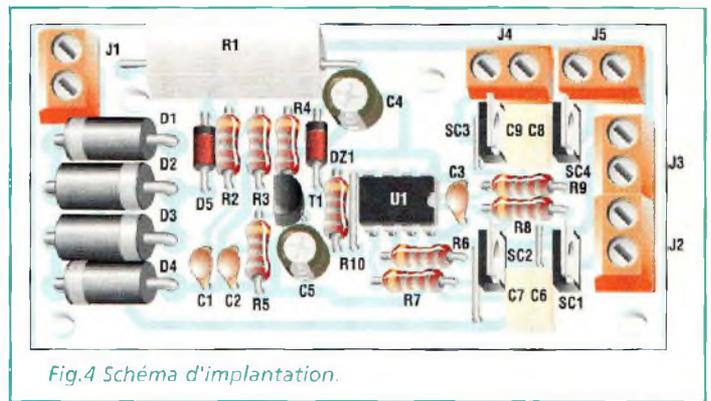


Fig.4 Schéma d'implantation.

tubes halogènes, néon ou à vapeurs de mercure. La puissance maximum admissible est de 200 Watts par canal.

ESSAIS

Nous voici enfin arrivés au moment tant attendu du test du montage achevé pour vérifier les effets lumineux délivrés par le programme de la platine MK3535. En effet, jusqu'à maintenant, nous n'avons pas encore décrit les séquences lumineuses orchestrées par le montage, car la tâche est ardue. En effet, montre en main, une même séquence ne se répète que toutes les cinq minutes tellement les effets lumineux sont nombreux variés et mélangés. A titre de curiosité, le tableau 1 retrace les seize pas du premier jeu de lumière, activé automatiquement après la mise sous tension. Cette séquence est répétée deux fois avec un intervalle de 0,6 seconde entre deux pas puis quatre fois à une vitesse double, avec des intervalles de 0,3 seconde. Ensuite sont effectués les autres séquences avec autant de variantes et de combinaisons.

Les lettres reportées sont à interpréter de la façon suivante :

- A = ampoule éteinte
- B = luminosité de 25%
- C = luminosité de 50%

- D = luminosité de 75 %
- E = luminosité de 100%.

Comme vous pouvez le constater, ce montage est totalement Plug'n'Play, et ne nécessitera donc aucune opération de réglage, ce qui est gage de réussite n'est-il pas ?

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 3535, aux environs de 163,00 F

LISTE DES COMPOSANTS MK3535

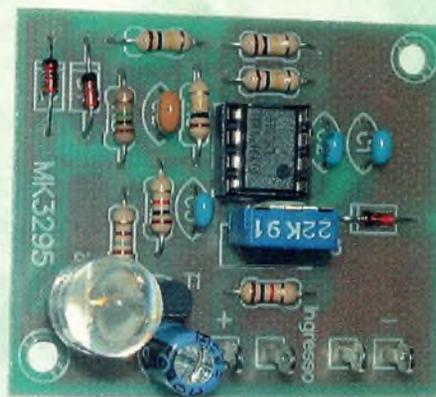
- R1 = 68 Kohms 3W
- R2 = 680 Kohms
- R3 = 100 Kohms
- R4 = 100 Kohms
- R5 = 33 Kohms
- R6 à R9 = 12 Kohms
- R10 = 39 Kohms
- C1 = 1 nF céramique
- C2 = 10 nF céramique
- C3 = 100 nF multicouche
- C4 = 220 µF/16 V elec.
- C5 = 22 µF/16V elec.
- C6 à C9 = 100 nF multicouche
- D1 à D4 = 1N5404 diodes 400V 3A
- D5 = 1N4007
- DZ1 = zener 5,1V 1/2W
- T1 = BC547
- SC1 à SC4 = C106D SCR 400V 4A
- U1 = PIC12C671
- J1 à J5 = borniers 2 plots
- Support 8 broches
- Circuit imprimé MK3535



ALARME DECHARGE BATTERIE

Voyant longue portée !

De nos jours, les amateurs de Radiomodélisme disposent de modèles réduits extrêmement sophistiqués et aussi coûteux ... Lorsque la batterie est proche de la limite de décharge, le modéliste encourt le risque de voir son engin placé en mauvaise posture pour assurer la poursuite de ses évolutions. Pour cette raison, le dispositif MK3295 signale visuellement l'approche du seuil de décharge de la batterie de l'appareil récepteur. Son poids, tout compris avoisine 11 grammes.



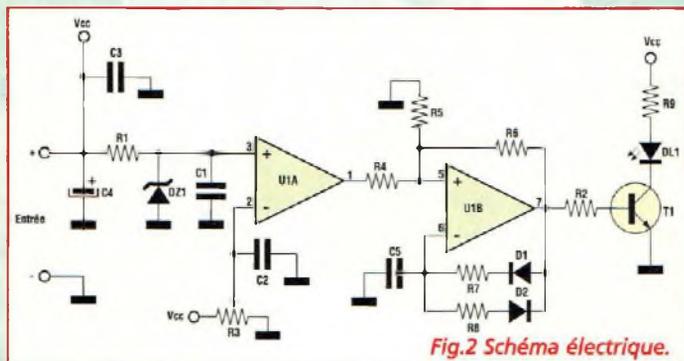
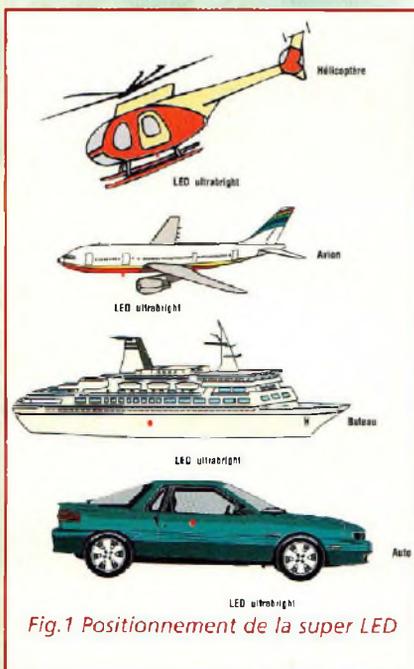
A la suite de nombreuses demandes émanant d'amateurs

de modélisme possédant avion, hélicoptère, bateau, auto etc., nous avons engagé la réalisation de cet avertisseur optique de batterie déchargée qui va permettre d'envisager les essais en réel avec toute la sérénité requise. Finis les dégâts occasionnés aux engins volants sous alimentés ou la perte de modèles navigants s'éloignant à jamais des rivages...

Pour connaître l'état de charge ou de décharge des batteries, il suffit simplement de regarder l'appareil. Le clignotement de la super LED ultrabright à haut rendement indique que les batteries sont presque déchargées, obligeant alors le pilote à assurer sans plus attendre un retour de l'engin à la base.

placement bien en vue sur le modèle radiocommandé soit :

- sous le fuselage pour un avion ou un hélicoptère
- sur le pont ou le côté de la coque pour un bateau
- dans l'habitacle ou en lieu et place d'un des feux de signalisation pour un modèle réduit automobile (voir fig.1)



SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK3296 reproduit en fig.2 est composé de deux parties distinctes : un comparateur de tension (U1A) et un générateur d'impulsions (U1B). La diode zener DZ1, stabilise la tension prélevée sur la batterie de réception à 2,7 volts. Cette dernière est appliquée à l'entrée non-inverseuse

LISTE DES COMPOSANTS MK3295

R1-R2 = 1 Kohm 1/4W 5%

R3 = 22 Kohms ajustable
vertical

R4 à R7 = 100 Kohms
1/4W 5%

R8 = 1 MégOhm 1/4W 5%

R9 = 180 ohms 1/4W 5%

C1 à C3 = 100 nF

multicouche

C4 = 100 µF/25V elec.

C5 = 220 nF multicouche

D1-D2 = 1N4148

DZ1 = zener 2,7V 1/2W

T1 = BC547 NPN

DL1 = LED ultrabright
10 mm

U1 = LM358

Support 8 broches

Circuit imprimé MK3295

broche 3 de U1A. L'entrée inverseuse broche 2 est polarisée par une tension fixée par l'ajustable R3. Lorsque la tension présente sur la broche 3 est inférieure à celle présente sur la broche 2, la sortie 1 de U1A passe de l'état logique bas (environ 0 volt) à l'état logique haut. Cette condition enclenche le générateur d'impulsion formé par U1B et les composants associés

Le générateur d'impulsions commande la super LED à haut rendement. Cette dernière reste parfaitement visible à une distance considérable même en pleine lumière. Le rayon lumineux émis par DL1 est cependant très directif et il faudra quand même veiller à s'entraîner à identifier la présence du faisceau lumineux lors des évolutions extérieures afin de se rendre compte de l'effet rendu dans les conditions réelles d'utilisation.

REALISATION PRATIQUE ET UTILISATION

Sur la platine MK3295 placer les composants conformé-

ment au schéma d'implantation reproduit en fig.3.

Utiliser un fer à souder de 30 watts à pointe fine et de l'étain de faible section (0,7 à 1 mm) comportant une âme interne désoxydante.

La super LED DL1 peut être placée sur le circuit imprimé ou reliée à la platine par deux simples fils.

Le montage des composants sur la platine ne présente pas de problèmes particuliers ce qui en fait un montage idéal pour une initiation à l'électronique.

Le réglage s'effectue simplement avec une alimentation réglable ou avec une batterie de réception complètement déchargée. Avant toute chose, il convient de repérer le nombre d'éléments qui compose la batterie. Normalement, ils sont au nombre de 4, mais l'on peut parfois en rencontrer 6 ou 7 pour les modèles électriques qui utilisent le même pack batterie pour la propulsion et la réception.

Une simple opération mathématique permet de déterminer le seuil théorique de décharge d'une batterie sachant que la valeur limite de sécurité pour un accu CD/Ni est de 1,25 volt par élément. Il suffit donc de multiplier ce facteur par le nombre d'éléments de la batterie. Ainsi dans les différents cas cités l'on obtient :

- $4 \times 1,25 = 5$ volts
- $6 \times 1,25 = 7,5$ volts
- $7 \times 1,25 = 8,75$ volts.

Placer un multimètre digital sur le calibre 10 ou 20 volts pleine échelle courant continu aux plots d'entrée du MK3295. Toujours sur ces deux plots, raccorder une alimentation variable.

Amener l'alimentation réglable pour une tension de 5 volts (batterie 4 éléments) et tourner lentement l'ajustable

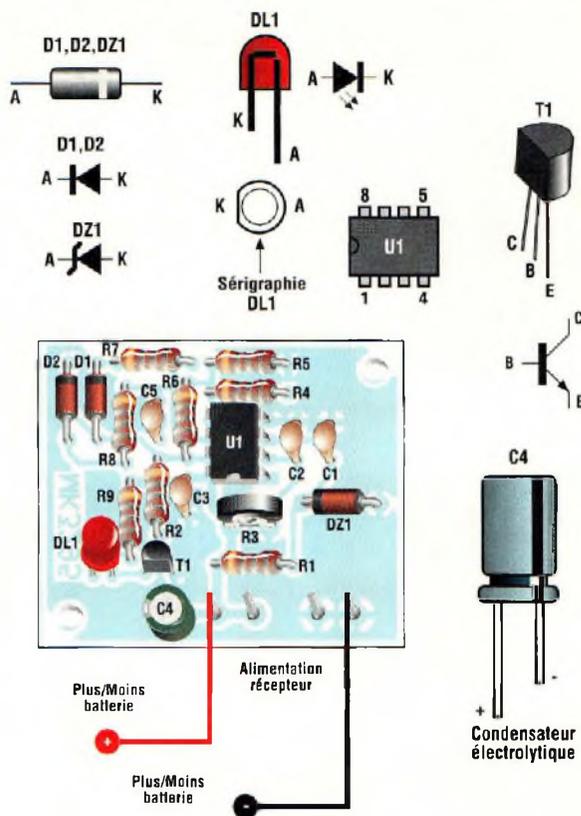


Fig.3 Schéma d'implantation, brochages des composants et reproduction du circuit imprimé MK3295.

R3 jusqu'au point de clignotement de DL1 (voir fig.4). Le réglage est terminé.

Placer une petite goutte de vernis sur le curseur de R3 pour éviter que les vibrations ou les chocs ne déplacent la position de réglage.

A défaut de disposer d'une alimentation variable pour le réglage, il est cependant possible d'utiliser un pack de batterie déchargé. Le raccorder à l'entrée du MK3295 en respectant bien sûr la polarité. Amener ensuite le curseur de R3 jusqu'à rencontrer le point de clignotement de la LED DL1 en mesurant éventuellement la valeur de tension à l'aide d'un multimètre afin de vérifier la valeur de seuil préconisée.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 3295, aux environs de **112,00 F**

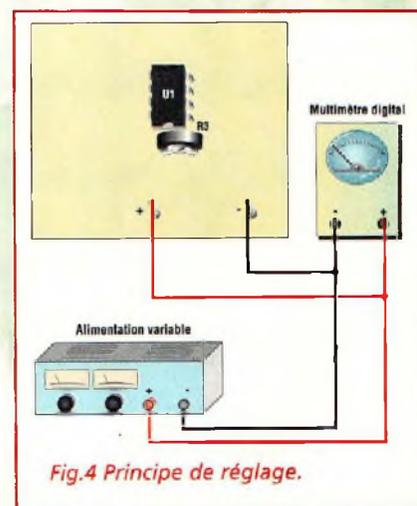
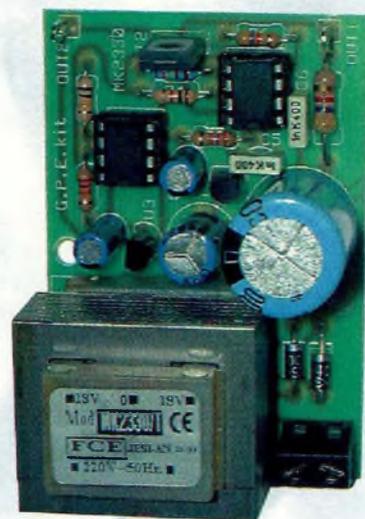


Fig.4 Principe de réglage.

ANTICALCAIRE ÉLECTRONIQUE

Un bon tuyau !

Les eaux dites "dures" chauffées dans les lave-linge ou lave-vaisselle etc... laissent des dépôts très résistants qui, à la longue obstruent les conduites. Ce phénomène peut être enrayeré par l'utilisation d'un anti-calcaire électronique afin de préserver et les installations, et votre santé.



Les sels minéraux dissous dans l'eau (calcium, silicium, magnésium etc...) distribuée au robinet, se décomposent par effet de cristallisation sous forme de micro cristaux qui se déposent en formant des in-

crustations calcaires sur les parois intérieures des tuyauteries, appareils électroménagers comme le lave-linge ou le lave-vaisselle, les installations de chauffage comme le chauffe-cau et les radiateurs, mais également dans les

mêmes proportions sur la vaisselle, le linge, sur les cheveux et l'on observe même une fixation de ces micro-éléments dans l'organisme des êtres vivants.

Aujourd'hui, la technologie électronique permet de

préserver d'abord la santé et celle des appareils électroménagers sans recourir ni à des filtres ni à des additifs chimiques ou autres qui s'avèrent aussi nocifs.

L'électronique peut générer des champs magnétiques dynamiques (non statiques comme ceux produits par les aimants permanents) qui contrarient la propension des cristaux à se déposer.

Le MK2330 produit en effet deux champs magnétiques indépendants (aux fréquences respectives de 5 et 10 KHz) qui s'alternent à la fréquence de 1 Hz.

Le principe de l'alternance de champs magnétique et les deux fréquences de 5 et 10 KHz découle directement d'études diverses qui convergent vers les mêmes conclusions qui désignent ces fréquences comme optimales.

Ces champs magnétiques dynamiques interviennent sur

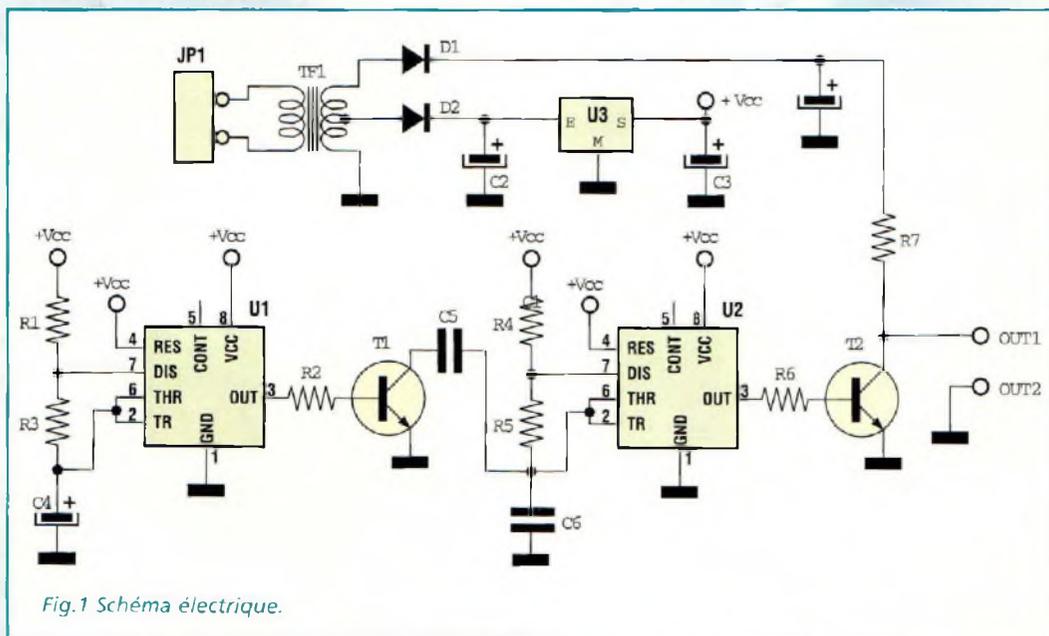


Fig.1 Schéma électrique.

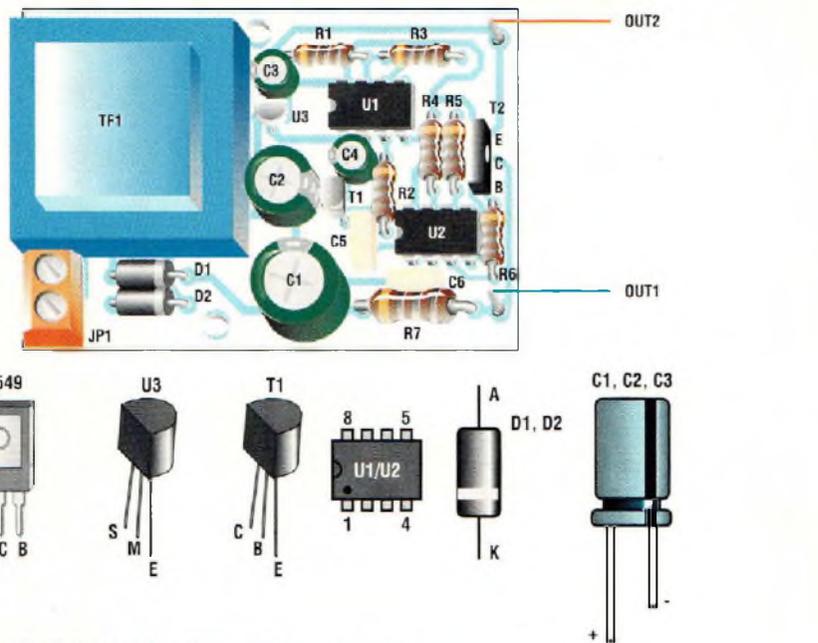


Fig.2 Schéma d'implantation et brochages des composants.

LISTE DES COMPOSANTS MK2330

- R1-R2 = 22 Kohms
 - R3 = 100 Kohms
 - R4 = 1 Kohm
 - R5 = 63,4 Kohms 1%
 - R6 = 47 Kohms
 - R7 = 4,7 Kohms 1/2watt
 - C1 = 1000 µF 63V elec.
 - C2 = 220 µF 35V elec.
 - C3-C4 = 22 µF 30 V elec.
 - C5-C6 = 10 nF mylar
 - D1-D2 = 1N4004
 - U1-U2 = NE555
 - U3 = 78L12
 - T1 = BC547
 - T2 = BF457 ou BF459 ou BD139
 - JP1 = bornier 2 plots
 - TF1 = transfo MK2330/T
- Supports 8 broches
Circuit imprimé MK2330
Fil cuivre pour L1 et L2

l'eau qui circule dans les canalisations en l'enrichissant de charges électriques et en dirigeant la composition. Le dispositif empêche de fa-

çon rigoureuse la formation de micro cristaux et donc de calcaire. De plus, la mise en œuvre de ce procédé ne présente au-

cune difficulté majeure et permet une installation très simple sur des tuyauteries plastiques, polyéthylène, fer ou cuivre.



GO TECHNIQUE

26, RUE DU MÉNIL
92600 ASNIERES
01.47.33.87.54

**MATÉRIEL CB
RADIOAMATEUR
TALKIE-WALKIE
TÉLÉPHONE GSM**

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

SPÉCIALISTE ÉMISSION RÉCEPTION AVEC UN VRAI SERVICE APRÈS-VENTE

www.gotech.fr



MICRO POCKET
750F l'unité



ALINCO DJS-41CQ
990F l'unité



MICRO 430S
790F l'unité



**ENTRÉE DE GAMME
PRESIDENT LIBERTY**
490F l'unité
899F la paire

Nombreux accessoires, accus, chargeurs, écouteurs, micro-écouteurs...

ENVOI DE DOCUMENTATION CONTRE 4 TIMBRES À 3,00 F

Communiquer gratuitement

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



Intercom
Moto



Intercom
Auto



Sécurité



Surveillance
(Baby-sitting)



Camping



Randonnée



Entreprises
BTP



Station
de skis

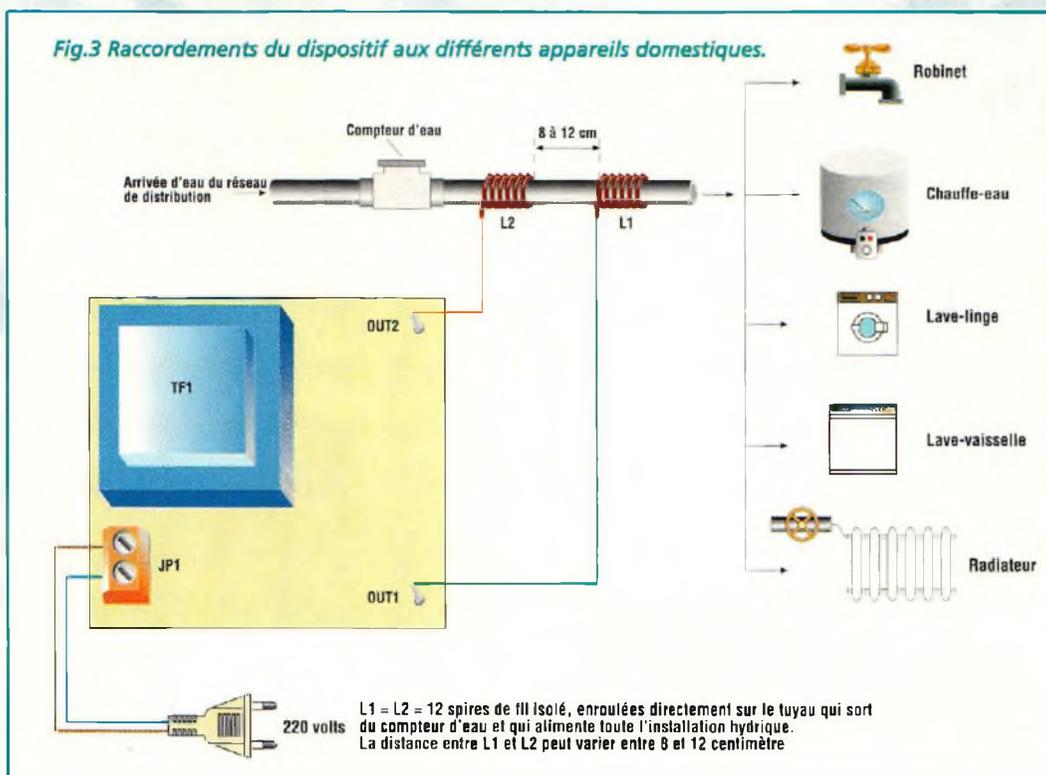


Liaisons
internes



Agriculture

Fig.3 Raccordements du dispositif aux différents appareils domestiques.



SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK2330 est reproduit en fig.1.

Un premier oscillateur formé par le célèbre NE555 produit un signal carré dont la fréquence est de 1 Hz.

Ce signal présent sur la broche 3 de U1 commande la

base du transistor T1 en le maintenant en conduction avec un niveau logique haut et en le bloquant avec un niveau logique bas.

Un second oscillateur formé également d'un NE.555 (U2) et quelques composants périphériques produit un signal carré dépendant du réseau RC (résistance-condensateur).

Lorsque le transistor T1 est en conduction, les condensateurs C5 et C6 sont en parallèle et la capacité totale est d'environ 20 nF. Par conséquent, la fréquence du signal généré par U2 est de 5 KHz environ. Lorsque T1 est bloqué, la seule capacité de C6 (10nF) est alors présente.

La fréquence du signal se trouve alors doublée, soit 10 KHz. En effet, le réseau RC de U2 maintient constante la valeur de R à 5,6 Kohms, en changeant alternativement la valeur de C de 10 à 20 nF.

La sortie 3 de U2, présente le

signal alterné à 5 et 10 KHz et commande un transistor de moyenne puissance (T2).

Ce dernier, en effectuant la commutation aux deux fréquences de 5 et 10 KHz, produit sur le collecteur un signal impulsionnel variable avec une amplitude de 40 volts crête /crête.

La sortie matérialisée par les broches OUT1 et OUT2 est connectée à deux simples inductances qui agissent directement sur l'eau circulant dans la canalisation.

L'alimentation se compose du transformateur (TF1) avec secondaire 19-0-19 volts, de deux diodes redresseuses D1 et D2, d'un régulateur de tension stabilisé de 12 volts (U3) et des condensateurs de filtrage (C1, C2, C3).

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2330 monter les compo-

sants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Ce montage d'une grande simplicité ne présente pas de difficultés particulières.

Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (0,5 à 1mm) avec une âme désoxydante.

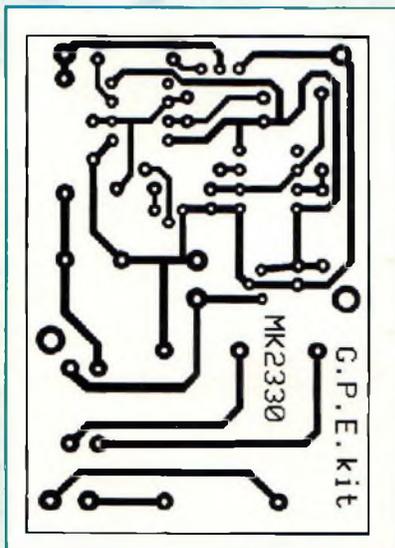
Après avoir placé tous les composants sur le circuit imprimé, effectuer le réglage du dispositif. Noter en fig.3 la manière d'enrouler les spires sur la tuyauterie d'arrivée d'eau. Les deux selfs L1 et L2 seront enroulées avec du fil isolé.

Pour assurer une bonne fixation aux deux selfs L1 et L2 sur le tuyau, utiliser un ruban isolant. Les fils qui raccordent les sorties OUT1 et OUT2 aux deux selfs doivent être très courts (longueur inférieure à 10 centimètres).

Cet appareil permet d'espacer les interventions sur votre lave-linge ou sur les canalisations de votre installation sanitaire, et donc de réaliser quelques économies, à moins bien évidemment que vous n'avez la chance de disposer au robinet d'une eau limpide et pure.

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, le boîtier avec façade sérigraphiée, référence MK 2330 aux environs de **225,00 F**



nouvelle ELECTRONIQUE

IMPORT EXPORT

Commande par minitel : 3615 IFRANCE*NEMINI

COMMANDEZ PAR TELEPHONE ET REGLEZ AVEC VOTRE CARTE BLEUE

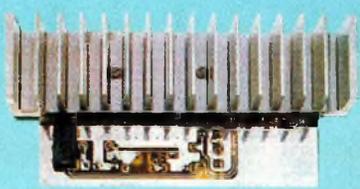
EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE GENERAL

IMPORTATEUR



LX 1426, Kit sonde logique TTL et CMOS complet, **159 F**

KC 1418, Kit amplificateur entrée 0,04 W, sortie 10 W, 144/146 MHz, complet, **375 F**



KC 1421, Kit transistor Pin-Out-Checker, complet, **229 F**

Retrouvez tous nos kits sur notre site : www.nouvelleelectronique.com

ALIMENTATION & CHARGEUR		AUTOMATISME		MESURE		METEO		VIDEO		AUDIO		DIVERS		
LX 1335	Kit alimentation pour LX 1406	110,00 F	KC 1164	Kit ampli HI-FI stéréo à IGBT 2 X 100 W, complet	1799,00 F	KC 1223	Kit testeur de transistors avec facteur bêta, complet	290,00 F	LX 873	Kit préamplificateur 144/146 MHz	153,00 F	KC 1285	Kit anti-moustique à ultrasons, complet	225,00 F
KC 1126	Kit alimentation train électrique, complet	354,00 F	KC 1381	Kit ampli HI-FI stéréo à IGBT 2 X 20 W classe A, complet	1780,00 F	KC 1126	Kit testeur de transistors, complet	151,00 F	KC 1346	Kit récepteur 38 à 860 MHz AM/FM digi, complet	1980,00 F	KC 1332	Kit anti-rongeur électronique, complet	369,00 F
KC 1364	Kit alimentation 2,5 à 25 Volts digi, complet	1233,00 F	KC 1113.34	Kit ampli HI-FI stéréo à lampes EL34, complet	3404,00 F	KC 1128	Kit testeur de thyristors, allichaige digitale	225,00 F	LX 5008	Kit récepteur onde moyennes 550 KHz à 1900 KHz	198,00 F	KC 1194	Kit canillon météorologique à deux entrées, complet	155,00 F
KC 5004	Kit alimentation 5-6-9-12-15V 1A	395,00 F	KC 1113.38	Kit ampli HI-FI stéréo à lampes KT 88, complet	3382,00 F	KC 1124	Kit testeur de thyristor et triac vumètre, complet	416,00 F	KC 1338	Kit récepteur de sonorisation, par le 220V	440,00 F	KC 1226	Kit convertisseur chasseur d'ultrasons, complet	353,00 F
KC 1069	Kit chargeur accu à UM, 2400, complet	426,00 F	KC 1240	Kit ampli HI-FI stéréo à lampes classe A, complet	2062,00 F	KC 899	Kit wattmètre HF 30 MHz max 1000 w, complet	496,00 F	LX 1417	Kit récepteur de sonorisation, par le 220V	440,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
KC 1159	Kit chargeur accu de 1,2 à 7,2 V / 12 V, complet	465,00 F	KC 1144	Kit ampli casque à Fet, complet	462,00 F	ANT30 05	Antenne parabole ajourée Méteosat 24 dB, complet	425,00 F	KC 1417	Kit récepteur de micro 433 MHz	305,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
KC 1428	Kit chargeur batterie automatique, complet	959,00 F	KC 1306	Kit ampli casque à lampes, complet	934,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	LX 1389	Kit récepteur micro 433 MHz	305,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
KC 1427	Kit convertisseur 12V à 28V, complet	269,00 F	KC 1320	Kit ampli préampli HI-FI stéréo à 12 lampes, complet	5990,00 F	TV970	Convertisseur CMS méteosat HRPT monté	899,00 F	LX 1375	Kit récepteur micro 433 MHz	305,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
KC 1131	Kit platine alimentation 3/18 Volts 2 A, complet	200,00 F	KC 1291	Kit convertisseur mono stéréo, complet	169,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	KC 1375	Kit récepteur méteosat numérique, complet	1790,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
KC 1168	Kit régénérateur d'Accu CDM, complet	619,00 F	KC 1285	Kit découpeur surrouond, complet	2042,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
			KC 1285	Kit découpeur surrouond, complet	2042,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
			KC 1177	Kit expanseur stéréo tridimensionnel, complet	285,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
			KC 1198 12	Kit filtre actif cross over 12 V, complet	560,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
			KC 1398 220	Kit filtre actif cross over 220 V, complet	490,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
			KC 1315	Kit guitare sound processor, complet	1200,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
			KC 1160	Kit préampli HI-FI à lampes, complet	2276,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
			KC 1150	Kit préampli HI-FI à Fet, complet	1111,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
			KC 1275	Kit préampli micro sensible, complet	347,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
			KC 1333	Kit préampli pour guitare électrique, complet	390,00 F	KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,00 F	KC 1244	Kit mini roulette, complet	275,00 F
						KC 1163	Kit récepteur méteosat, complet	1180,00 F	ANT 9 05	Antenne double V satellites polaires	260,			



Microwave Office 2000

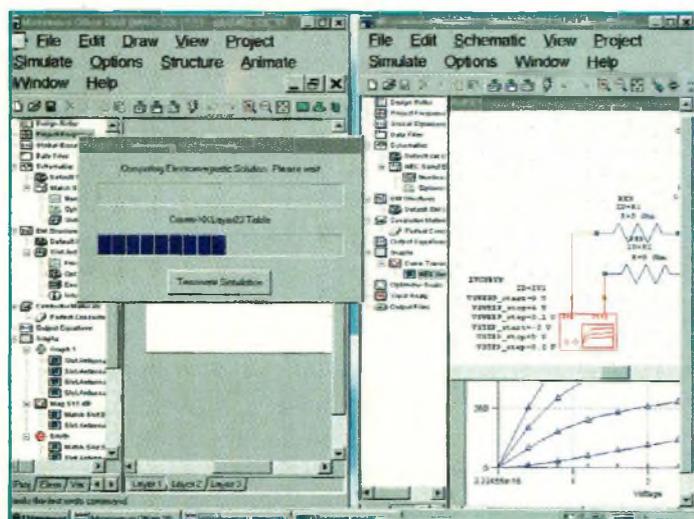
Nous allons vous présenter un logiciel qui sort résolument de tous les sentiers battus. Il s'agit d'une suite professionnelle téléchargeable via le réseau Internet. Elle est d'une grande valeur financière mais reste disponible en version d'évaluation. Cela est très intéressant pour familiariser un groupe d'étudiants à des logiciels spécialisés différents de ceux utilisés régulièrement. La suite Microwave Office 2000 est un logiciel totalement à part qui combine les analyses linéaires et non-linéaires ainsi que celles des structures planes. On entend par structures planes, des ensembles de traces dessinées sur un substrat avec des pistes. Une fois analysées, elles sont intégrées dans le schéma avant d'arriver dans le routeur de circuits imprimés. Nous allons évoquer les principales caractéristiques et réaliser le tour du propriétaire.

La suite logicielle Microwave Office 2000 se scinde en quatre grands axes principaux. On y retrouve un simulateur capable d'analyser des schémas de circuits électroniques à partir de fichiers et de para-

mètres de répartitions (scattering Matrix). Ces fichiers extrêmement répandus sont reconnaissables par leurs extensions S1P ou S2P. Ce sont les fabricants de semi-conducteurs eux-mêmes qui les déterminent par l'intermédiaire de

moyens sophistiqués. Ce type d'analyse linéaire est le plus rapide de tous mais on ne peut déterminer ni les points de repos, ni d'autres paramètres conformes à la réalité du montage définitif. Pour cela, on fait alors appel à la simulation de circuits en régime non-linéaire. Cela veut dire que l'on pourra déterminer les points de repos d'étages amplificateurs, mélangeurs ou oscillateurs. Pour ce faire, les transistors sont modélisés en laboratoire et ressortent sous la forme de petits fichiers dont nous avons largement parlé par le passé. En revanche, et contrairement aux différents logiciels vus jusqu'ici, la méthode d'analyse du simulateur non-linéaire Voltaire XL se base sur le fonctionnement stable d'un montage. Voltaire XL ne fait plus appel à un moteur Spice mais à une analyse

que l'on appelle couramment "balance harmonique". Le traitement est plus rapide et les problèmes de convergence sont nettement améliorés. La troisième classe de fonctionnalités disponibles dans Microwave Office 2000 se situe au niveau de l'analyse de structures métalliques planes. Avec EMSight il devient possible de dessiner et d'analyser toutes sortes de formes que l'on aura pris soin de créer sur la feuille de dessin. Si par exemple, à l'intérieur d'un montage quelconque, on éprouve le besoin d'insérer des capacités directement gravées sur le circuit imprimé, il suffit d'aller les dessiner dans EMSight pour les analyser et les modifier avant de les placer dans le schéma principal. Par ailleurs, par le jeu d'instructions et d'algorithmes spécifiques, on est en



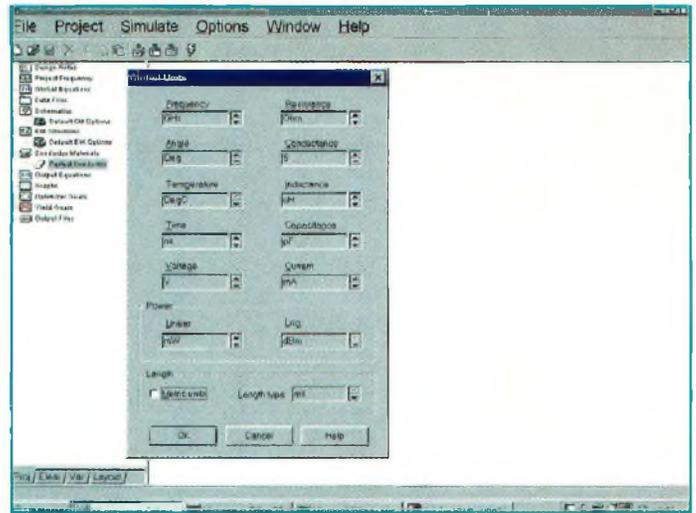
La suite logicielle Microwave Office 2000 comprend trois modules principaux de simulation : linéaire, non-linéaire et électromagnétique.

mesure d'étudier des structures rayonnantes. Selon les paramètres que l'on aura donnés, ces antennes prendront place sur un substrat de nature quelconque. Enfin, pour finaliser un projet, il convient de ressortir son circuit imprimé. C'est ici que les choses deviennent en général un peu difficile. La raison vient du fait que de nombreux logiciels de simulations laissent à leurs exploitants le soin de tracer les pistes manuellement en fonction d'un chevelu ou pas. Ici, ce n'est pas le cas puisqu'au fur et à mesure de l'évolution du schéma, le circuit imprimé se trace automatiquement. On peut d'ailleurs le visualiser en permanence pendant les travaux de conception. Il y a même plus fort car l'interactivité se fait dans les deux sens. En effet, lorsque l'on se retrouve dans la planche à dessin des circuits imprimés, il est possible de modifier les traces et d'en visualiser les effets sur les différents diagrammes de gain et d'adaptation.

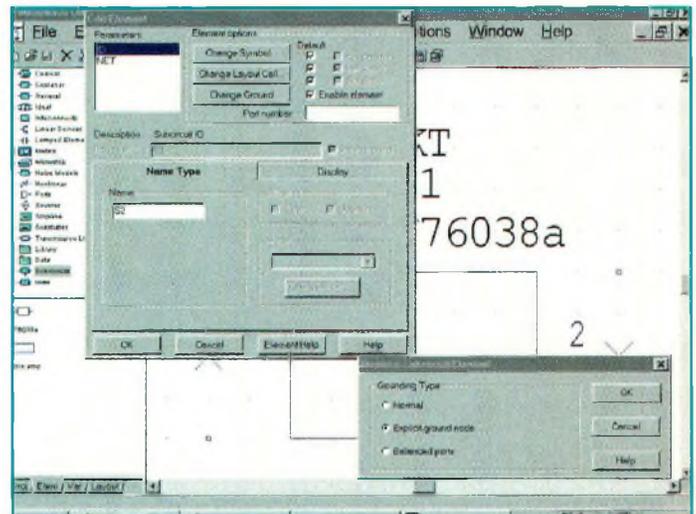
PRÉSENTATION GLOBALE DE MICROWAVE OFFICE 2000

Comme vous pouvez le constater en observant les différentes vues d'écran, Microwave Office 2000 fonctionne sous Windows 95 et operating Systems supérieurs. Pour obtenir la version d'évaluation qui est parfaitement fonctionnelle, il y deux méthodes principales qui, toutes deux vous mèneront irrémédiablement vers la même société. Il s'agit du distributeur français Elexciance. Mis à part l'antenne commerciale, on y retrouve également un service technique qui prend en charge les

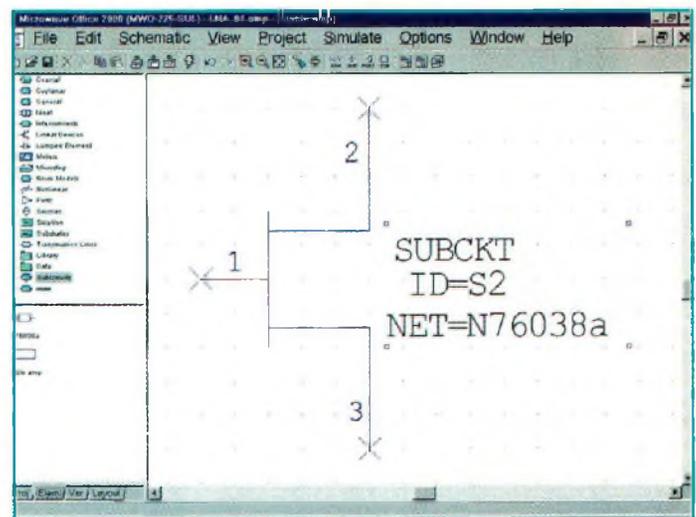
utilisateurs disposant d'une licence d'exploitation. On peut s'adresser directement à la société Elexciance pour obtenir un cédérom d'évaluation ou aller chercher sur Internet la version à télécharger. Pour aller le chercher, il suffit de taper <http://microwave.free.fr> puis d'aller dans la rubrique "logiciels de radio et d'électronique". Avant les opérations de téléchargement, il vous sera demandé vos coordonnées complètes. Cela permettra à la société Applied Microwave Research de vous envoyer un code d'accès personnalisé afin d'utiliser la suite logicielle Microwave office 2000. La période d'essai est de 30 jours avant l'expiration du code d'accès. La suite logicielle Microwave office 2000 en est à sa troisième version et reste d'une conception native sur 32 bits. Afin de profiter au mieux de ses possibilités il convient d'utiliser des ordinateurs ayant des minimas de compétences, aussi bien en mémoires vives que de vitesse de fonctionnement. Un manque de mémoire vive influence considérablement la vitesse de traitement des circuits, surtout avec l'utilisation du simulateur électromagnétique EMSight. Il faut un PC équipé d'au moins 32 mégaoctets de RAM et un disque dur dont l'espace libre sera de 50 mégaoctets. La vitesse du CPU devra atteindre une vitesse d'au moins 200 Mhz. Tout ceci reste le minimum tolérable pour un fonctionnement normal avec des circuits de petites taille. Pour de grands fichiers, AWR recommande l'utilisation d'un Pentium II fonctionnant au moins à une vitesse de 200 mégahertz, et équipé d'un espace libre sur le disque dur de



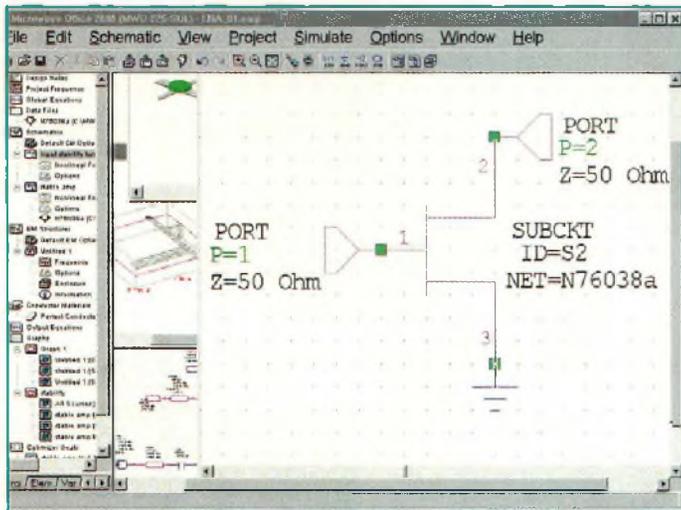
Le lancement d'un nouveau projet demande à l'utilisateur quelques paramètres de base.



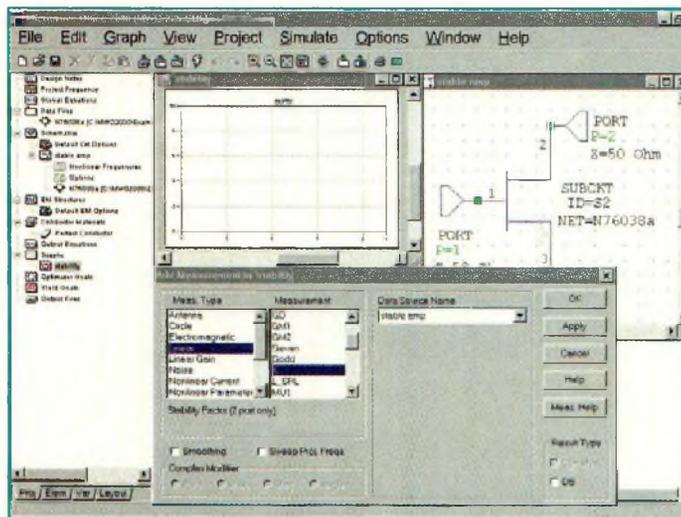
Des sous-circuits de simulation sont créés automatiquement. On peut en changer le format physique pour qu'ils correspondent à la réalité.



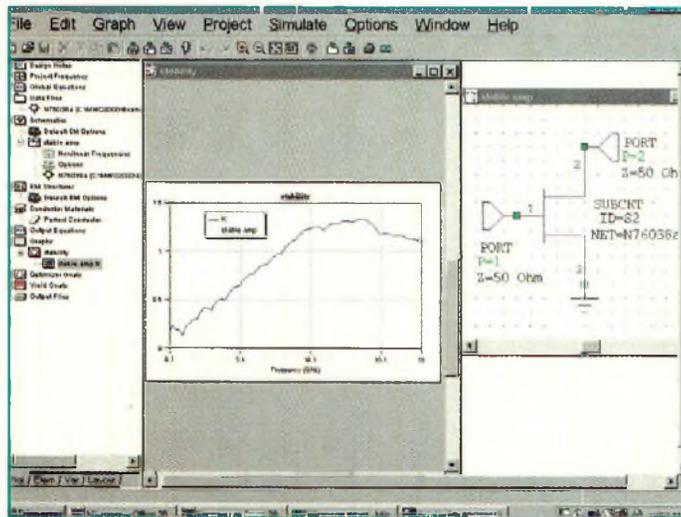
Insertion d'un sous-circuit dans un schéma à partir d'un fichier de données.



Avant toute chose, on visualise le facteur de stabilité du transistor.



Après avoir posé les ports d'entrée et de sortie, il faut aller chercher la mesure que l'on souhaite réaliser, ici c'est le facteur de stabilité qui nous intéresse.



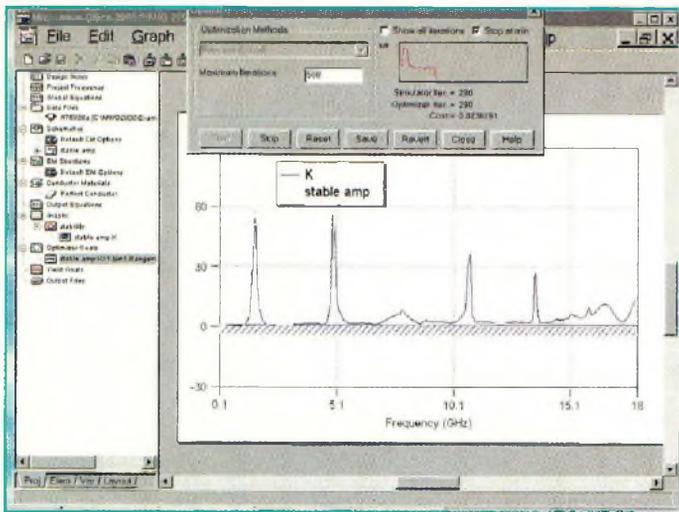
Le résultat graphique d'une mesure.

150 mégaoctets et "au moins" 128 MO de RAM. La version utilisée à la rédaction est la 3.22. Celle-ci a rectifié quelques erreurs de tir que l'on pouvait rencontrer dans la précédente 2.66. Parmi celles-ci, on peut noter la prise en compte des fichiers de paramètres de répartition d'un poids supérieur à 32 kilo bytes. Les différentes vues d'écran laissent apparaître une grande convivialité et une souplesse d'usage qui bénéficient de la maniabilité d'utilisation de Windows. Tout est hiérarchisé dans la colonne de gauche qui permet de passer d'un schéma vers un autre. Cette colonne permet également de sélectionner les graphiques de sortie ainsi que d'aller rechercher les boîtes à composants. Ceux-ci restent limités dans la version que l'on télécharge du réseau global. En revanche, avec le cédrom il sont très abondants. On y retrouve de nombreuses références provenant directement des constructeurs de semi-conducteurs. Bien sûr, il devient possible de choisir des composants correspondants aux modèles linéaires ou non-linéaires. Dans la rubrique "projets" de cette colonne de gauche, on remarque dans la partie supérieure un dossier appelé "design notes". Il s'agit d'un petit traitement de texte permettant de consigner les considérations générales et un éventuel cahier des charges correspondant au projet ouvert. Cela permet de pouvoir s'y retrouver à chaque nouvelle réouverture d'un dossier spécifique. La partie supérieure de l'écran propose un lot de menus assez considérables qui donnent également accès à des

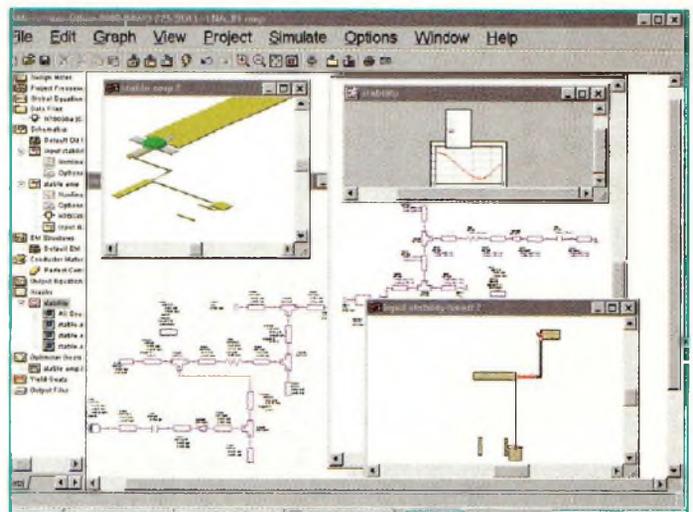
sous-menus. Juste en dessous, une barre d'outils donne accès à des raccourcis qui permettent d'activer une fonction de manière directe sans passer par le pléthore des choix disponibles dans les menus déroulants. La prise en main et la compréhension des fonctionnalités reste des plus simples. Pour ce faire, il suffit de passer par la période d'apprentissage que l'on retrouve dans le fichier d'aide sous l'appellation "quick start". Les grandes lignes d'utilisation de cette suite logicielle y sont décrites avec la méthode pas-à-pas. On peut ainsi s'habituer facilement à toutes les techniques qui permettent de passer d'un montage théorique vers une véritable application pratique.

LES SECTEURS D'APPLICATIONS

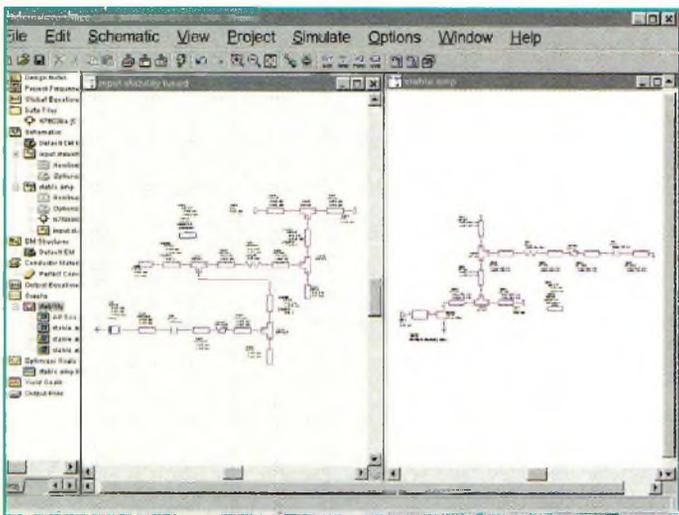
Ils sont nombreux mais l'orientation de Microwave Office 2000 reste quand même celle de l'industrie des composants électroniques. En effet, les fonctions et les modèles du logiciel MWO 2000 sont optimisés pour la conception de circuits intégrés rapides et hyper fréquences. On appelle couramment ces composants des MMIC et des RFIC mais MWO 2000 est également capable d'aider les ingénieurs RF dans des conceptions de circuits pour toutes les applications de radiocommunications. Avec le perpétuel développement des technologies de radiotéléphonies GSM ou DECT, ce logiciel est capable d'assurer et de prendre en charge toutes les étapes de la conception vers la production. Au fur et à mesure de l'évolu-



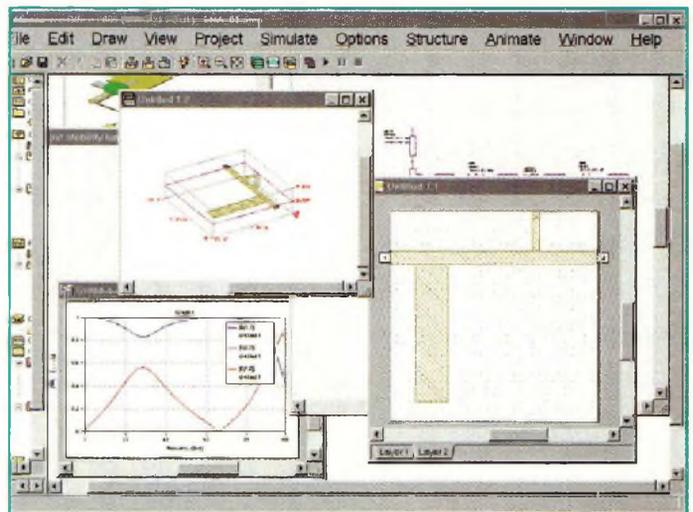
Les fonctions d'optimisation sont d'une grande efficacité.



On peut voir à tout moment l'évolution du circuit imprimé en deux ou trois dimensions. Il est également possible de modifier les traces et de voir le résultat de manière interactive.



La hiérarchie des schémas permet une grande convivialité dans le travail.



Tout en procédant à l'élaboration d'un concept, on peut lancer à tout moment une simulation électromagnétique. Ici, on cherche à visualiser les effets de trois pistes montées pour réaliser un filtre.

tion du schéma théorique, le circuit imprimé se détermine automatiquement. L'interactivité est poussé à son maxima puisque chaque modification du circuit imprimé ou du schéma se répercute automatiquement sur l'un ou sur l'autre. Lorsque l'on modifie une trace du circuit imprimé, on peut en apprécier les conséquences sur les graphiques de visualisation. Pour ce qui concerne les collèges ou les universités, ce logiciel est un excellent apprentissage aux techniques des radio-

fréquences jusqu'à plusieurs dizaines de gigahertz.

EN CONCLUSION

Cette première approche succincte nous aura permis de vous présenter seulement les grandes lignes de ce produit. Nous espérons pouvoir continuer à vous permettre de l'utiliser et de vous guider dans l'application présentée dans la rubrique quick start de MWO 2000. D'ici là, vous aurez certainement recherché sur le Web la version d'évaluation.

Elle est des plus enrichissantes car on passe dans un univers complètement à part, celui des logiciels de simulation et de production les plus haut de gamme du marché. Avec son simulateur électromagnétique EMSight, il est également possible de vérifier et de contrôler ce qui se passe dans des lignes de transmission. Les possibilités de mesures vont jusqu'à la visualisation des champs électromagnétiques lointains. Pour la

conception d'antennes spéciales ou autres analyses de surfaces, le logiciel offre donc d'innombrables possibilités que nous verrons plus tard. La suite logicielle Microwave Office 2000 est donc un véritable laboratoire de mesures, de conception et de production capable de fonctionner sur des ordinateurs individuels compatibles PC.

Philippe Bajcik.

ANCIENS NUMEROS

REVUE N°2 :

- THÉORIE : Un nouveau semi-conducteur : l'IGBT
- Alimentation 10-14 volts 20A utilisant les IGBT
- THÉORIE : Initiation au fonctionnement des tubes électroniques
- Préamplificateur HI-FI stereo à FET
- Analyseur de spectre simple & efficace

REVUE N°5 :

- Préamplificateur d'instrumentation de 400 kHz à 2 GHz
- Préamplificateur HI-FI stéréo à lampes
- Chargeur d'accus CD/NI ultra rapide
- Protection pour enceinte avec anticloc
- Etoile de Noël à LED bicolores
- Générateur sinusoïdal à faible distortion
- Relais photo déclenchable

REVUE N°6 :

- THÉORIE : Lampes et haute fidélité
- Détecteur de métaux LF à mémoire
- Testeur de télécommande radio VHF-UHF
- Thermostat de précision à sonde LM.35
- Relais microphonique
- Générateur de bruit RF 1 MHz à 2 GHz

REVUE N°7 :

- Mini-alimentation universelle 5 A 19 V - 0,2 A
- THÉORIE : Un convertisseur de fréquence performant : le NE.602
- Table d'effets spéciaux vidéo
- Expansor stéréo pour l'holographie
- Clignotant électronique 220 volts
- Conversion des signaux symétriques / asymétriques

REVUE N°8 :

- Testeur de télécommande infrarouge
- Détecteur de fuite de gaz
- Milliohmètre
- Mire TV couleur hd
- Onduleur 12 -> 200 V 50 Hz

REVUE N°11 :

- Convertisseur 12 V 28 V 5 ampères
- Colonne vu-mètre 220 V
- Préampli pour cellule à bobine mobile
- THÉORIE : Instructions pour JVFX7.0
- Extension 8 entrées-8 sorties LX1127
- Générateur d'impulsions programmable
- Générateur BF

REVUE N°13 :

- Extension voltmètre pour platine LX1127
- Simulateur de portes logiques
- Vaporisateur à ultrasons
- Détecteur de fuite de gaz
- Impédancemètre réactancemètre BF de précision
- THÉORIE : L'effet Peltier

REVUE N°34 :

- THÉORIE : Câblage pour moniteur de vidéosurveillance
- Alimentation 12 volts pour tube néon
- Trois temporisateurs simples et universels
- Filtre stéréo universel avec MF10 ou TLC10
- Prédispositif paramétrable 100 MHz
- Détecteur de champs électromagnétiques
- Amplis BF intégrés
- Ampli lampes pour casque
- THÉORIE : Programmation des ST6
- THÉORIE : Nouveau logiciel simulateur pour ST6

REVUE N°39 :

- Microswitch à rayons infrarouges
- Appareil de magnétothérapie BF

- Préampli RIAA avec filtre antirumble
- Temporisateur longue durée
- Ampli stéréo 20 watts RMS classe A IGBT
- Mixeur stéréo à trois canaux
- Equaliseur sélectif
- Leurre électronique pour pêcheurs
- THÉORIE : ST6 mémoires RAM-EEPROM
- THÉORIE : L'oscilloscope (1)
- INFORMATIQUE : Le routage

REVUE N°41 :

- Générateur à microprocesseur pour la ionophorèse
- Mini-roulette
- Charge active
- Lumières psychédéliques programmables
- Déperdimètre pour appareils électriques
- Alimentation de 2,5 à 25 volts 5 ampères
- Thermostat à échelles multiples
- Détecteur d'absence
- ANTENNES : Propriétés et caractéristiques des antennes d'émission/réception (2)
- THÉORIE : Résonateurs à onde de surface
- THÉORIE : Piles et accumulateurs rechargeables
- THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(2)

REVUE N°43 :

- Contrôle de tonalité stéréo
- Vox antivox pour RTX
- Table d'effets spéciaux vidéo
- Recharge d'accus CD/NI ultra rapide
- Filtre électronique pour magnétoscopes
- Tens
- VFO programmable de 26 à 160 MHz
- THÉORIE : La simulation des circuits électroniques(4)
- THÉORIE : Connectez deux ordinateurs entre eux
- THÉORIE : La fonction SPI pour l'échange de données
- THÉORIE : Montages test SPI

REVUE N°45 :

- Alarme ventilateur CPU
- Préampli d'antenne 120 à 200 MHz
- Emetteur TV audio vidéo
- Mini générateur de signaux carrés
- Extension de test pour oscilloscope
- Alarme à signaux canalisés
- Barrière infrarouge longue portée
- Microémetteur téléphonique FM UHF
- Micro-récepteur audio UHF
- Télécommande par téléphone à 4 canaux
- Récepteur VHF à bande étroite
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (2)
- THÉORIE : Diodes laser à pompage optique état solide
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (2)
- THÉORIE : L'électronique digitale : La porte AND
- THÉORIE : Atelier lampes
- THÉORIE : Collection radio : Histoire et technique
- THÉORIE : Stockage des données informatiques sur CDROM
- THÉORIE : Le logiciel Pspice (dernière partie)
- THÉORIE : Fiches Radioworks

REVUE N°46 :

- Clôture électrique
- Emetteur FM à synthèse digitale
- Dispositif de protection pour enceinte
- Microémetteur UHF
- Ampli 2 x 50 Watts
- Détecteur de touche
- Noise Gate
- Radiocommande bi-canal sécurisée
- Transmetteur téléphonique
- Détecteur fuite de gaz
- Alarme automobile rustique
- Radiocommande UHF 433,9 MHz
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (3)

- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- THÉORIE : L'électronique digitale : La porte OR
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (3)
- THÉORIE : Laser médical
- THÉORIE : Atelier lampes
- THÉORIE : Fiches Radioworks
- INFORMATIQUE : Logiciel Quickroute 4.0

REVUE N°47 :

- Girouette digitale
- Récepteur ultrasonique
- Hygrostat électronique
- Ensemble de radiocalisation
- Bruitage vapeur des trains
- Synthétiseur ferroviaire
- Régulateur de qualité d'air
- Récepteur 40 mètres avec BFO
- Botillon de père Noël
- Père Noël musical
- Angelot musical
- Nœud papillon psychédélique
- Bougie électronique
- Générateur pour la ionophorèse (1)
- Système de radiodiffusion FM bande UHF
- Serrure à touch memory
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (4)
- THÉORIE : Optique pour laser
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (4)
- THÉORIE : Quickroute 4.0 et Tina
- THÉORIE : La réalisation des circuits imprimés par l'amateur électronique
- THÉORIE : L'électronique digitale : Les portes NOT NAND NOR
- THÉORIE : Collection radio : Histoire et technique
- THÉORIE : Fiches Radioworks

REVUE N°48 :

- Micro émetteur FM CMS
- Ampli audio à MOSFET de 60 watts
- Ampli SUBWOOFER 60 watts
- Générateur de ionophorèse
- Radar universel à ultrasons
- Talkie-walkie 433 MHz FM
- Emetteur FM 80 à 108 MHz
- Convertisseur DC/DC pour ampli "Car audio"
- Système de télécommande DTMF à 12 voies
- Emetteur universel à quartz 49,89 MHz
- Emetteur audio vido 224 MHz
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (5)
- THÉORIE : Expérimentation laser
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (5)
- THÉORIE : La logique programmable
- THÉORIE : Atelier lampes
- THÉORIE : Les logiciels Quickroute et TINA
- THÉORIE : Fiches Radioworks

REVUE N°49 :

- Ensemble de radiocommande à code secret
- Récepteur VHF 65 à 210 MHz
- Alarme anti surcharge
- Thermomètre à microprocesseur
- Répulsif à ultrason
- Réducteur de bruit stéréo
- Tremolo et vibrato pour guitare
- Altimètre digital
- Anémomètre digital
- Compte-tours à microprocesseur pour scooter
- Doubleur de trafic ferroviaire
- Magnétothérapie VLS
- Car controller 4 fonctions
- THÉORIE : Les ondes électromagnétiques (6)
- THÉORIE : Le télégraphe
- THÉORIE : Mesures des distances avec le laser
- THÉORIE : Générateur de fumée disco
- THÉORIE : Les microcontrôleurs PIC (6)
- THÉORIE : La logique programmable
- THÉORIE : Fiches Radioworks

BON DE COMMANDE ANCIENS NUMÉROS NOUVELLE ELECTRONIQUE

Nom : Prénom :

Adresse :

Code Postal : Ville :

Je désire recevoir les numéros 2-5-6-7-8-11-13-34-39-41-43-45-46-47-48-49(*) de NOUVELLE ELECTRONIQUE

au prix de 25 F par numéro soit au total : numéros x 25 F (port compris) = F Abonné Non abonné

Vous trouverez ci-joint mon règlement: par chèque bancaire par chèque postal par mandat (pas de paiement en timbres ni en espèces)

Chèque à libeller à l'ordre de **PROCOM EDITIONS S.A - Espace Joly - 225 RN 113 - 34920 LE CRÉS**

(*) Rayer les mentions inutiles

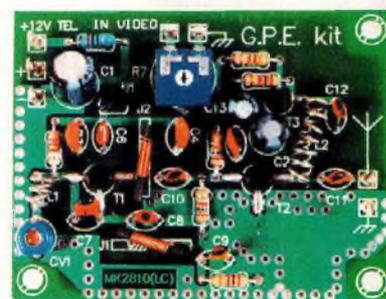
Merci de noter vos coordonnées en LETTRES MAJUSCULES



MODULATEUR UHF

A vous les studieux !

Ce modulateur est destiné à permettre le transport des images prises par une micro-caméra noir et blanc, élément vidéo désormais bien connu des passionnés d'électronique. Basé sur une conception qui simplifie au maximum les opérations de réglage, ce montage est simple à réaliser et constitue une approche intéressante du domaine de la distribution vidéo.



Les petites caméras utilisées dans les systèmes de sécurité et interphones vidéo comme les modèles de type série CA-H32C, CEC-38, MD-38, VPC465 etc... n'ont plus grand chose en commun avec leur homologue d'il y a à peine une dizaine d'années. Actuellement, la miniaturisation poussée des capteurs CCD, des optiques comme de l'électronique CMS permet de disposer de caméras performantes dont l'encombrement est inférieur à 40x40 mm.

Ces dispositifs sont normalement dotés d'un signal vidéo standardisé en sortie de 1 volt/pp sur 75 ohms. Le signal vidéo est acheminé via un câble coaxial, vers le téléviseur ou un magnétoscope etc,

qui peut être très éloigné de la source....

Le MK2810 transmet exclusivement le signal vidéo et non

le signal audio. Avant d'aborder la description du schéma

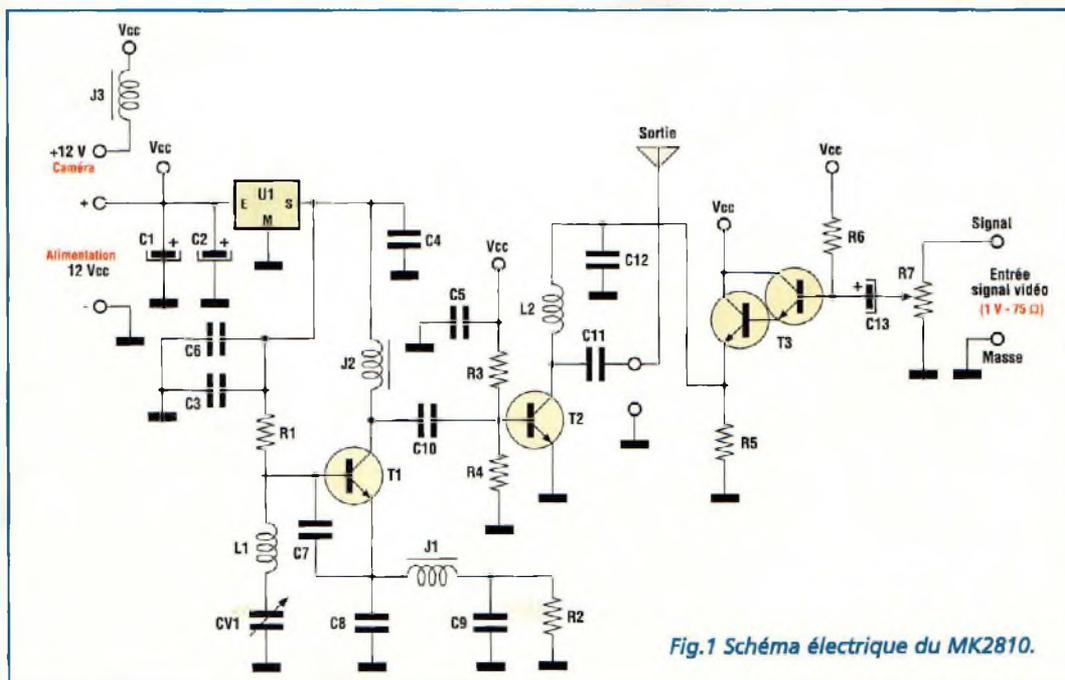
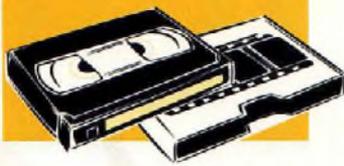


Fig.1 Schéma électrique du MK2810.



LISTE DES COMPOSANTS MK2810

- R1 = 22 Kohms
 - R2 = 100 ohms
 - R3 = 10 Kohms
 - R4-R5 = 1 Kohm
 - R6 = 47 Kohms
 - R7 = 100 ohms ajustable horizontal
 - C1 = 220 µF elec.
 - C2 = 100 µF elec.
 - C3 à C5 = 10 nF céramique
 - C6 = 100 nF multicouche
 - C7 = 1 pF ou 1,2 pF céramique
 - C8 = 2,2 pF céramique
 - C9 à C11 = 10 pF céramique
 - C12 = 1 nF céramique
 - C13 = 10 µF elec.
 - CV1 = cv. 2 à 9 pF
 - T1-T2 = BFR96
 - T3 = MPSA13
 - U1 = 78L08
 - J1-J2 = 5,8 µH
 - J3 = 10 µH
 - L1-L2 = voir texte
- Circuit imprimé MK2810
broches pour circuit imprimé
Fil pour bobines

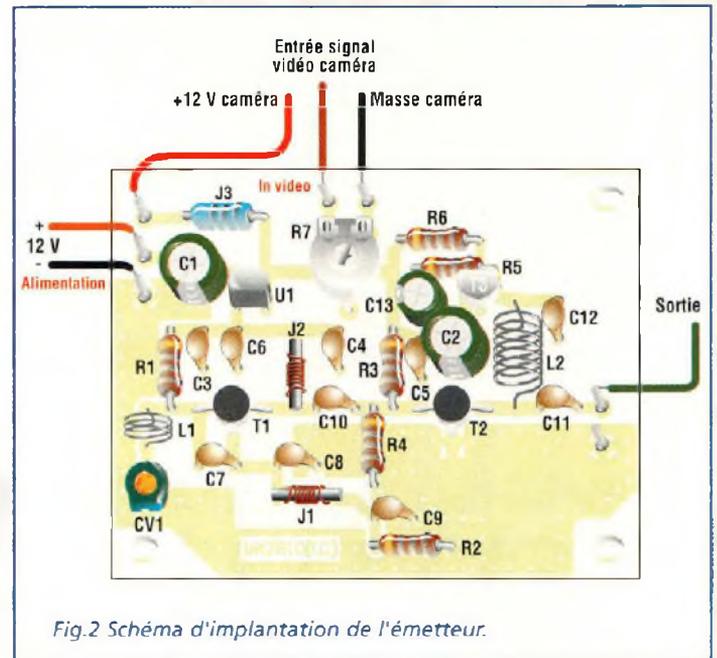
électrique du montage, citons quelques applications courantes que permet ce dispositif :

- surveiller un parking extérieur, un garage, une cour etc...
- vérifier le bon fonctionnement d'un portail

- observer à distance le comportement des animaux craintifs.
- veiller sur les animaux domestiques ou de la ferme qui sont malades ou en passe de mettre bas etc...

SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique du MK2810 est reproduit en fig.1. Un oscillateur libre, c'est à dire non stabilisé en fréquence par un quartz, est composé par le transistor T1, L1, CV1 et quelques composants périphériques. La fréquence d'oscillation est contrôlée par le condensateur variable CV1. Le domaine d'utilisation s'étend de 460 à 570 MHz (canaux 21 à 32 bande UHF). La tension d'alimentation de l'oscillateur libre est stabilisée par U1, régulateur intégré fixant la tension à 8 volts ce qui garantit la stabilité de la fréquence de sortie. Le transistor T2 développe la fonction de modulateur. La tension de collecteur est en effet déterminée par le signal vidéo issu de la caméra. Ce signal, amplifié par le transistor T3 est appliqué via L2 au collecteur de T2. L'amplitude du signal en sortie (C1, sortie) dépend de celle que restitue

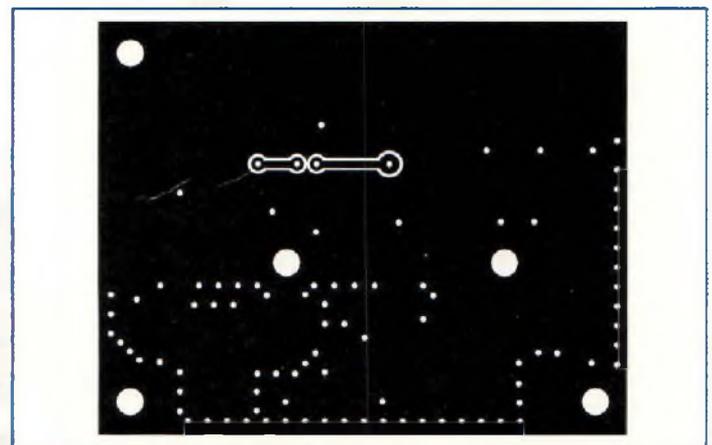
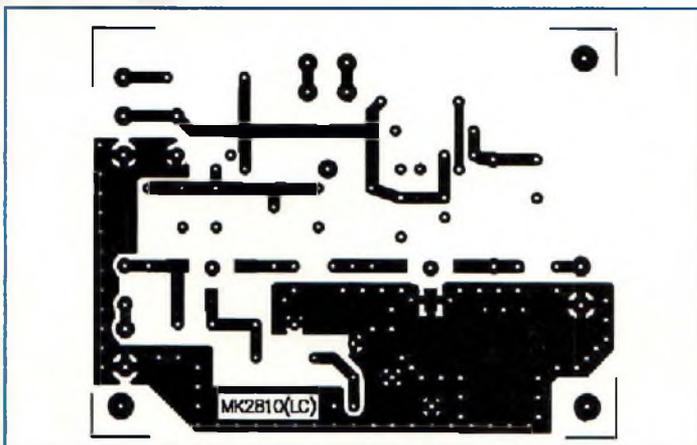


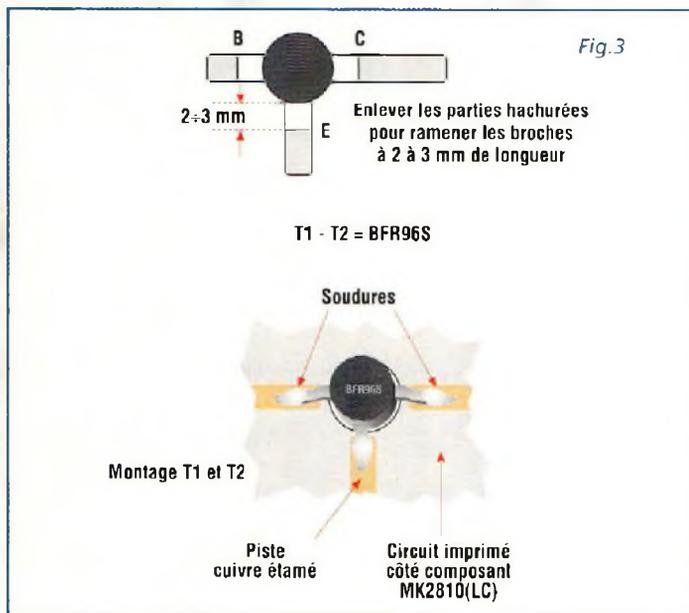
la caméra. Ainsi, un signal radiofréquence modulé en amplitude par le signal vidéo issu de la caméra, ou de toute autre source de signal vidéo, est généré.

REALISATION PRATIQUE

Sur le circuit imprimé MK2810, monter les composants conformément au schéma d'implantation reproduit en fig.2. Même si le montage ne présente pas de difficultés particulières, s'agissant d'un dispositif mettant en œuvre

des radiofréquences UHF (Ultra High Frequency), quelques règles importantes sont à observer. Utiliser un fer à souder dont la puissance est limitée à 30 watts et de l'étain de faible diamètre (1 mm maxi) avec une âme désoxydante. A l'exception des deux transistors T1 et T2 soudés du côté composants (repéré par le marquage K2810LC), tous les composants restants seront implantés côté soudure (MK2810). Monter en premier lieu les transistors T1 et T2. Ramener la longueur des broches à 2





ou 3 mm (voir fig.3). Prendre garde ensuite à la bonne orientation des composants polarisés et des condensateurs électrolytiques ainsi que T3 et U1.

Réaliser avec du fil de cuivre argenté de 0,8 mm les deux bobines L1 et L2 qui sont respectivement composées de 3 et 7 spires. Les enrouler sur un support de 3,5 mm exactement et utiliser à cet effet une queue de forêt par exemple. Travailler les extrémités à l'aide d'une paire de pinces afin de donner aux bobines la forme représentée en fig.4.

ESSAIS

Tester le montage à l'aide d'un signal vidéo. Toute source vidéo peut être reliée au modulateur si elle délivre en sortie un signal vidéo standard de 1 Vpp sur 75 ohms.

Utiliser une alimentation dont la tension de sortie est stabilisée à 12 volts délivrant un courant de 250 mA. Il peut s'agir d'un bloc piles composé de 8 éléments bâton de 1,5 volt ou d'une batterie au plomb ou Cd/Ni. La consommation

maximum du montage MK2810 est de 125 mA. Pour sa part, la consommation maximum d'une caméra varie normalement entre 80 et 120 mA sous 12 volts. Les essais menés en laboratoire ont été effectués avec une caméra CA-H32C produite par DAEWON qui fournit un excellent signal vidéo. Une optique semi-fixe (une vis permet de verrouiller le système mécanique de mise au point) a permis de mettre au point des sujets de l'infini à 2 cm sans la moindre difficulté.

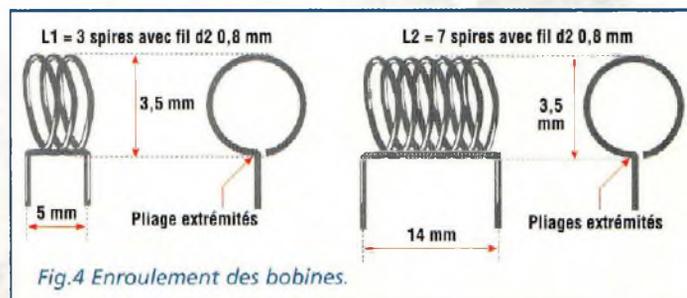
Le condensateur variable CV1 détermine la fréquence de travail. Sélectionner la position de CV1 pour obtenir la meilleure image possible offrant un compromis optimal entre niveau du signal et pourcentage de modulation (voir fig.5). La plage optimale de fonctionnement s'étend de 460 à 570 MHz soit du canal 21 au canal 32 UHF. Fixer maintenant une position pour CV1 à l'aide d'un tournevis plastique anti inductif. Pour le premier essai, il est recommandé de choisir la position

centrale d'utilisation (fig.5) qui correspond environ à 550 MHz soit les canaux 29, 30 et 31 environ. Positionner l'ajustable R7 à mi-course. Placer ensuite le montage sous tension.

Allumer un téléviseur (noir et blanc ou couleurs) puis le paramétrer pour la réception UHF (460 à 570 MHz canaux 21 à 32). Déconnecter l'antenne externe de l'installation et brancher, le temps des réglages, l'antenne télescopique d'un téléviseur portable ou à défaut une longueur de fil comprise entre 100 et 150 centimètres, si le téléviseur n'en est pas pourvu.

Le système offrant les meilleurs résultats est une courte longueur de fil isolé de 27 cm. Avec un fréquence-mètre, relever éventuellement la fréquence de travail exacte (fréquence qui doit toujours être mesurée avec un signal non modulé soit un signal vidéo absent à l'entrée du MK2810) et calculer la longueur du fil de réglage idéal ainsi :

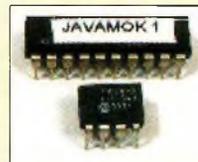
$30\,000 : (2 \times F_0) = L$
 où L représente la longueur idéale du fil en centimètre et F_0 la fréquence de travail. Evidemment ce fil sera approché de la prise antenne du Téléviseur sans la toucher toute-



Une première mondiale est née en France

JAVAMOK

La philosophie JAVA compactée



Programmable en BASIC et en C

La simplicité et la performance

JAVAMOK 1 :

- 12 E/S
- 8 Ko à 15 000 IPS. Extensible à 64 Ko
- 512 octets à 10 MIPS (version PRO)
- Logiciels et manuels 100% en français.

Découvrez le concept JAVAMOK sur

www.digimok.com

ou appeler DIGIMOK au 03 21 86 54 88

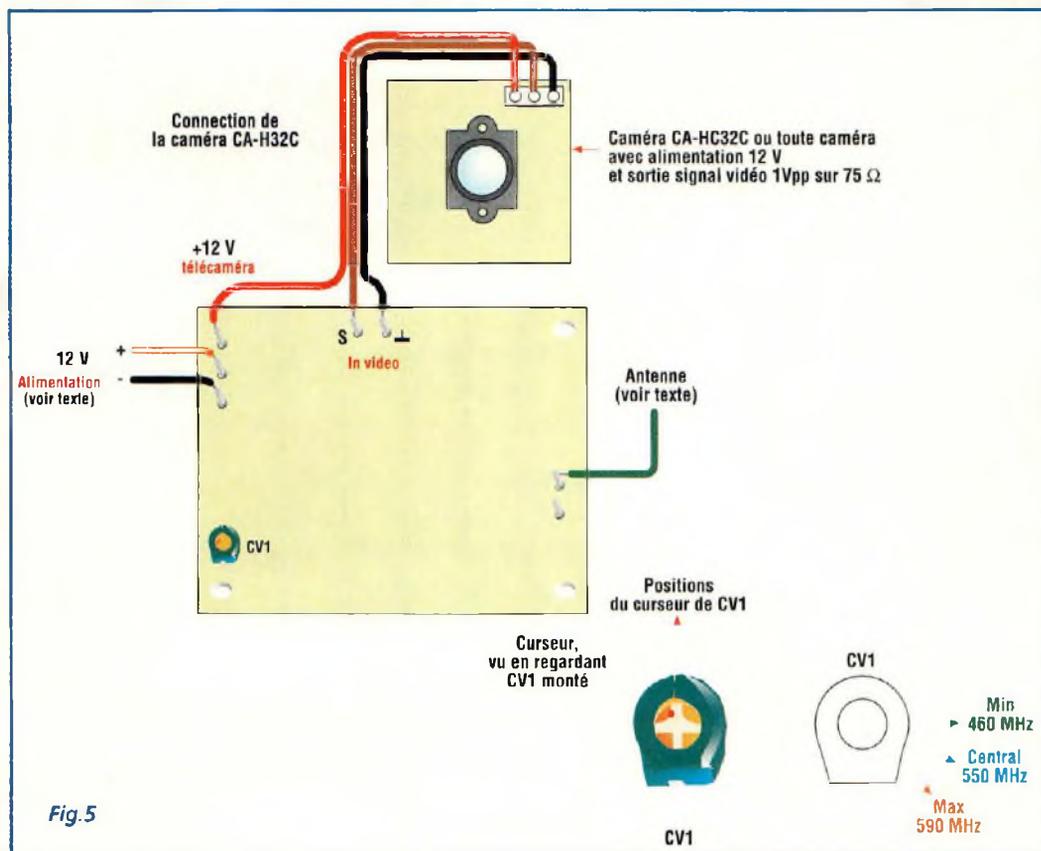


Fig. 5

fois afin d'assurer un couplage externe (jusqu'à un mètre). Commencer la recherche du signal du MK2810 aux environs des canaux 29, 30, 31. Agir ensuite sur le réglage fin pour obtenir la meilleure qualité d'image possible.

Laisser le volume sonore du téléviseur à zéro puis que le

montage ne transmet pas de signal audio. Régler ensuite l'ajustable R7 pour augmenter ou diminuer la luminosité de l'image reçue.

Prévu pour assurer le transport du signal sur de grandes longueurs de câble, la puissance du modulateur permet de se dispenser d'amplificateurs de ligne intermédiaires

puisqu'il dispose quand même d'une puissance maximale du signal de 280 milliwatts à 550 Mhz pour une consommation de 125 mA sous 12 volts. Pour donner un ordre d'idée, le rayonnement en champ libre directement sur le fil de réglage de 27 cm, offrirait une portée d'environ 80 mètres, portée qui pourrait encore être améliorée à 150 mètres avec une petite antenne de réception directive UHF à 6 éléments.

Précisons que cet appareil MK2810 comporte un oscillateur principal libre entretenu par un réseau LC (bobine L1, condensateur CV1). Ces types d'oscillateur sont exposés à une possible dérive de fréquence causée par des vibrations et les changements d'environnement. Aussi, il conviendra d'installer le mon-

tage dans un coffret métallique dont l'influence obligera à renouveler une dernière fois les opérations de réglage.

NOTE TECHNIQUE

L'émetteur MK2810 peut adopter une fréquence de travail jusqu'à environ 590 MHz (canal 36) en tournant légèrement CV1 en sens horaire (voir fig.5) par rapport à la position de maximum de fréquence. Lorsque la modulation s'effectue sur des canaux inférieurs (21 au 28 de 470 à 530 MHz) l'image est sombre sur le téléviseur et il peut se vérifier des difficultés de synchronisation. Il convient alors d'augmenter la longueur du fil pour le réglage à 30 cm, ou de remplacer le condensateur C12 de 1 nF par un de 10 nF.

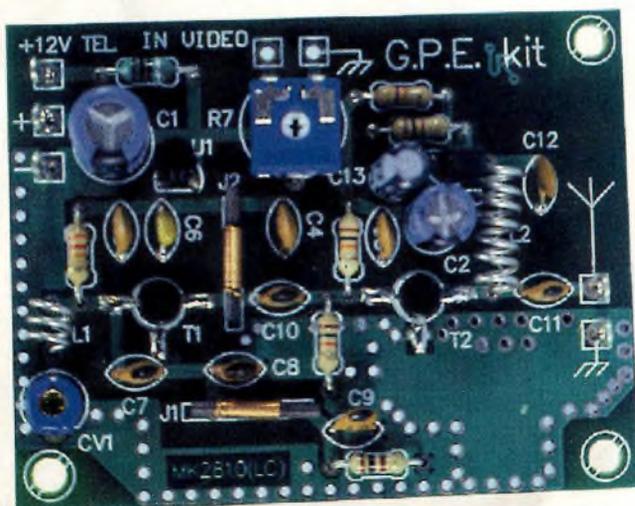
Rappel : En fonction de la réglementation en vigueur dans le pays dans lequel ce type d'appareil est utilisé, il est utile de se conformer aux prescriptions régissant son fonctionnement (autorisations, licences, puissance, etc.).

COÛT DE RÉALISATION

Le kit complet comprenant le circuit imprimé, tous les composants, référence MK 2810, aux environs de **165,00 F**

Le module caméra infrarouge, 380 lignes CCIR sensibilité 0,5 Lux, sortie vidéo 1 V, 75 Ohms, optique focale 4,5 mm, F 1,8 avec connecteur, référence MKC 2810 aux environs de **459,00 F**

Le boîtier pour module caméra référence MKCB 2810 aux environs de **95,00 F**



Loi d'ohm, résistances, inductances et condensateurs

Tous nos lecteurs ont, au moins une fois, entendu évoquer l'un de ces quatre termes. En effet, la loi d'ohm étant la plus connue de toutes, celle à laquelle on ne peut échapper, peut se résumer comme une des lois fondamentales de tout ce qui touche aux pratiques de l'électronique. Sous divers aspects que nous verrons plus loin, elle sert aussi bien dans le domaine des courants continus que des courants alternatifs. Sa formule s'applique pour l'élaboration de ponts diviseurs fixes ou variables, dans des applications d'alimentations, ou de circuits de polarisation des transistors. Nous allons donc faire le point sur cet ensemble.

Pour corroborer la théorie, nous l'avons mise en pratique avec le soutien du logiciel TINA en version Student. On peut simplement rappeler que nous vous le présentions dans un précédent numéro, et qu'il est capable de fournir des multitudes d'informations en ce qui concerne les fonctionnements des montages analogiques ou digitaux. Les modèles des composants sont suffisamment exacts pour permettre une réduction des temps de prototype en atelier. Pour ne citer que l'une des dernières applications réalisées avec Tina, indiquons la réalisation d'un oscillateur à 6.5 mégahertz. Tous les composants suggérés par ce logiciel sur la planche à dessin se sont révélés exacts lors de la réalisation pratique, cela aussi bien en ce qui concerne les circuits de polarisation que pour les valeurs

des composants HF. Ce petit détour nous permet donc d'affirmer que tous les exemples qui sont décrits ci-dessous avec l'aide de Tina restent valides entre en théorie comme en pratique. Les composants électroniques de base qui forment la plupart des montages électroniques sont les résistances, les capacités et les inductances. Nous allons passer en revue ces trois composants. Nous verrons également quels sont leurs secteurs d'applications.

LES RÉSISTANCES

Par analogie, ces composants permettent de ralentir le flot de courant qui circule dans un circuit électrique. L'exemple de la figure 1 montre que l'on doit utiliser un générateur de tension de 100 volts pouvant débiter un courant de 100 ampères si l'on met en série une résis-

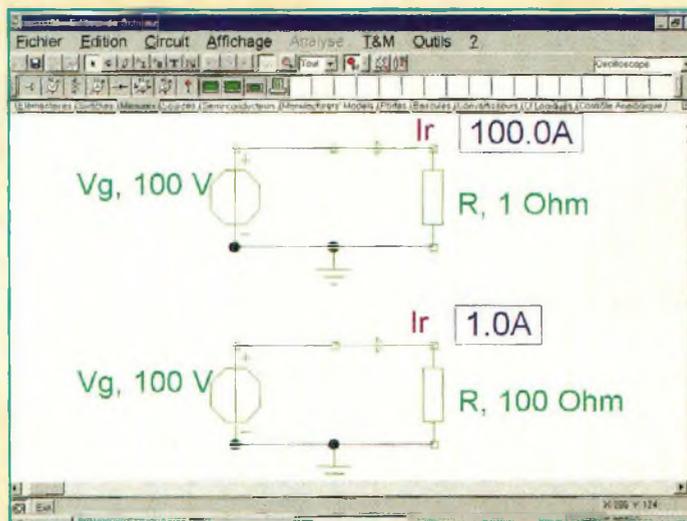


Fig.1 Introduction à la loi d'ohm.

tance de 1 ohm dans le circuit. Sur cette même vue d'écran, le simple fait de remplacer la résistance de 1 ohm par une autre de 100 ohms fait chuter le courant à une valeur de 1 ampère. On s'aperçoit donc que, pour une même différence de potentiel de 100 volts, plus la

résistance devient importante et plus le courant débité diminue. C'est la particularité des résistances. On note le même phénomène avec des cours d'eau où l'on place des écluses pour y réguler la circulation des bateaux. Les résistances peuvent s'utiliser seules ou

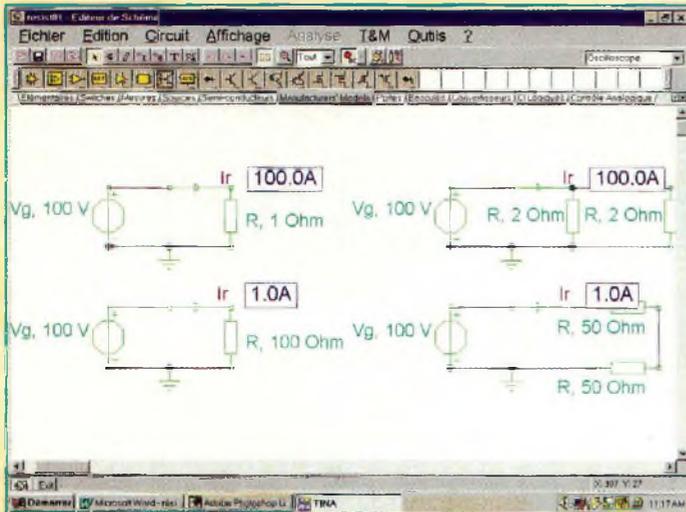


Fig.2 Mise en série et en parallèle de résistances.

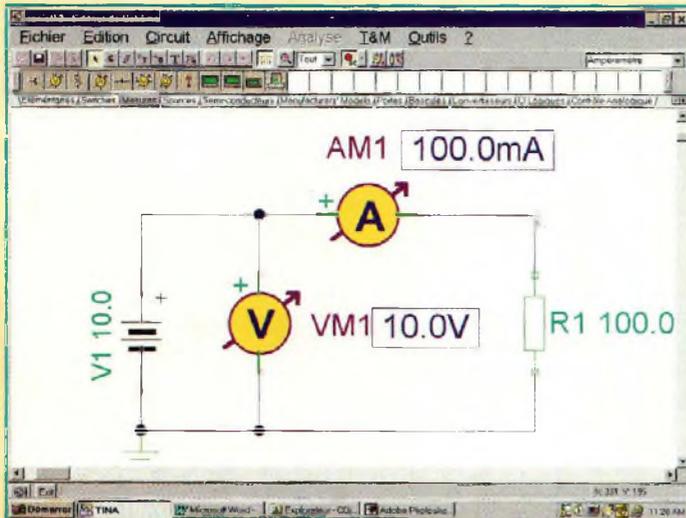


Fig.3 Mise en évidence de la loi d'ohm à l'aide d'un générateur de tension.

couplées ensemble. Ces couplages se font de plusieurs manières. Pour augmenter la valeur de la résistance, on les dispose en série tandis que pour diminuer sa valeur, on les place en parallèle. Ces phénomènes sont expliqués par la figure 2. On voit sur les deux schémas de gauche qui comportent chacun une seule résistance que les courants restent identiques à ceux des deux schémas de droite. Ces derniers sont composés de deux résistances qui, misent en parallèle ou en série forment la même valeur qu'une seule. C'est pour cette

bonne raison que les courants mesurés sont strictement identiques. Toutefois, dans la pra-

tique il convient de prendre garde aux vraies valeurs de ces composants. En effet, selon les catégories de résistances dont on dispose, il y a ce que l'on appelle les tolérances sur les composants. On y retrouve les séries E6, E12, E24, E48, E96 et E192 dans lesquelles sont consignées autant de valeurs que le chiffre l'indique. Les plus courantes sont les séries E6 à E24. Pour ce qui concerne les tolérances, il devient évident que plus il y a de valeurs de résistances dans une série et plus elle est réduite. Les résistances comprises dans la série E6 ont une tolérance de plus et moins 20 pour cent, celles de la série E12 sont à plus et moins 10 pour cent, la série E24 est à plus et moins 5 pour cent, la série E48 se situe à 2 pour cent, et enfin la E96 que l'on retrouve avec une tolérance de 1 pour cent. Le tableau ci-dessous donne les couleurs qui servent de repères pour trouver les valeurs. Les valeurs des séries E se succèdent donc en fonction des tolérances de manière à ce qu'elles ne se recoupent jamais. Par ailleurs, le nombre qui suit la lettre E exprime la quantité de valeurs que l'on y retrouve par décade de 1 à 10 ou de 10 à 100 ou encore de 100 à 1000. Dans la série E12

par exemple, on trouvera les valeurs 10, 12, 15, 18, 22, 27, 33, 39, 47, 56, 68, 82 et 100. Ces chiffres sont à multiplier par le coefficient représenté par le troisième anneau de couleur. De la sorte, on disposera aussi bien de résistances de 15 kilo ohms que de résistances de 22 ohms. En revanche, elles seront toutes à plus ou moins 10 pour cent. En d'autres termes, un lot de résistances de 6.8 kilo ohms comprendra des échantillons dont les valeurs iront de 6800 moins 680 à 6800 plus 680 ohms. En conséquence, certaines applications demanderont donc un appariement des valeurs. Dans certains cas de figure, il devient nécessaire de grouper des résistances. Cette méthode permet d'obtenir des valeurs que l'on ne peut pas obtenir autrement. L'unité de valeur s'exprime en ohms avec ses multiples et ses sous-multiples jusqu'à 0.1 ohms.

LES CONDENSATEURS

Contrairement aux résistances, ces composants ne laissent passer que des signaux à courant alternatif. Toutes traces de composantes continues sont stoppées net par un condensateur. Ils sont utilisés dans tous les domaines de l'électronique aussi bien dans

COULEURS	1 ^{er} chiffre	2 nd chiffre	3 ^e chiffre	tolérance
argent			0.01	+/- 10%
or			0.1	+/- 5%
noir	0	0	1	
marron	1	1	10	+/- 1%
rouge	2	2	100	+/- 2%
orange	3	3	1000	
jaune	4	4	10000	
vert	5	5	100000	
bleu	6	6	1000000	
violet	7	7		
gris	8	8		
blanc	9	9		
Pas de couleur				+/- 20%

Tableau du code des couleurs

les applications analogiques que logiques ou encore numériques. Les condensateurs s'utilisent pour réaliser des filtres, des oscillateurs, des systèmes d'alimentations et des dispositifs de couplage ou d'adaptation d'impédance. Leur principe reste simple. Deux plaques composées d'un matériau conducteur sont en vis-à-vis pour former les deux pôles du condensateur. Entre ces deux surfaces conductrices, on interpose une feuille de matériaux non conducteur, c'est le diélectrique. En appliquant une différence de potentiel aux bornes de cette capacité, elle va se charger et se décharger au rythme de la tension sinusoïdale. La quantité d'énergie emmagasinée par un condensateur est proportionnelle à la surface des matériaux conducteurs et de la qualité du diélectrique utilisé pour les séparer. Dans le domaine de la pratique, la reconnaissance d'une valeur devient largement plus aisée que pour celle d'une résistance. En effet, contrairement à ces dernières, les valeurs sont directement marquées sur le corps du composant. Par le passé, les fabricants utilisaient aussi le code des couleurs mais ces fabrications ne se font plus. On irait plutôt vers les composants montés en surface. C'est ici que les choses se compliquent car les condensateurs ne sont plus marqués. Toutefois, cela dépend, car pour certains, comme les capacités chimiques, on trouve un repérage visuel. En revanche, pour toutes les valeurs de condensateurs céramiques, si on a le malheur de les mélanger, c'est très ennuyeux. Il faudra systématiquement contrôler la capacité avant de la souder sur le montage. La pratique des

condensateurs CMS est donc très délicate. Pour ce qui concerne les valeurs disponibles, on dispose couramment de toutes celles de la série E24, et parfois la E48. L'unité de valeur s'exprime en farads avec ses sous-multiples jusqu'au pico, soit 10 puissance moins douze farads.

LES INDUCTANCES

Les inductances se caractérisent par une longueur de fil électrique enroulée sur un support isolant ou non. Ce support est lui-même caractérisé par sa perméabilité. Celle-ci modifie la valeur totale de l'inductance, et ce pour un nombre de spires donné. Si l'on prend une bobine formée par 10 spires enroulées sur un diamètre de 10 millimètres, elle va produire une certaine inductance. Lorsque l'on plonge dans l'axe de cette bobine des matériaux de structures différentes, la valeur de l'inductance va se modifier. Si l'on y plonge un barreau de métal magnétique comme du fer, l'inductance augmente. Au contraire, si le barreau métallique est non magnétique, la valeur de l'inductance va diminuer. Il y a toutes formes intermédiaires avec des noyaux en ferrite de qualité diverses selon les usages. Les valeurs couramment commercialisées font également partie de la série E24. L'unité de valeur s'exprime en henry, ses sous-multiples jusqu'au nano, soit 10 puissance moins neuf henrys.

MISE EN PRATIQUE ET LOI D'OHM

La formule qui régit la loi d'ohm que l'on note " $U = RI$ " veut dire qu'un courant " I " circulant au travers d'une résistance de valeur " R " crée à ses

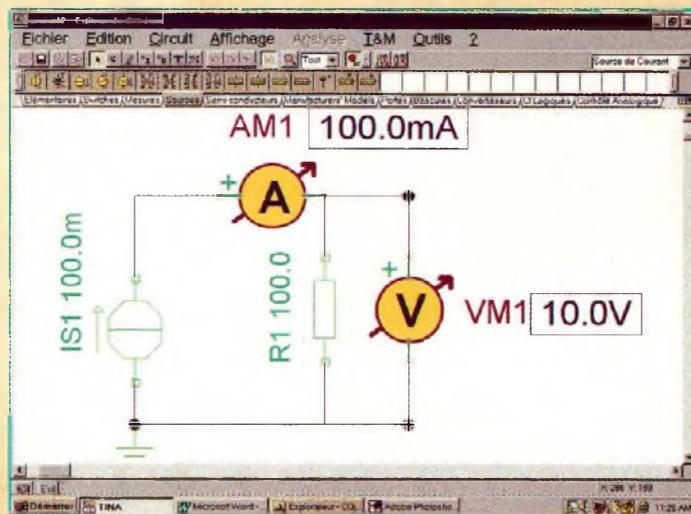


Fig.4 Mise en évidence de la loi d'ohm à l'aide d'un générateur de courant.

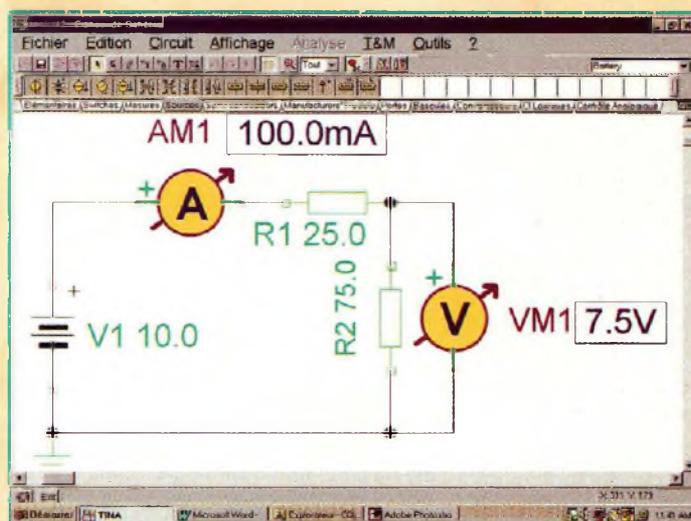


Fig.5 Un pont diviseur de tension.

bornes une différence de potentiel appelée " U ". Cette même formule indique également que si l'on applique une différence de potentiel " U " aux bornes d'une résistance " R ", il va circuler un courant de valeur " I ". Cela est mis en pratique par la figure 3 qui nous montre ces événements. En appliquant une différence de potentiel de 10 volts aux bornes d'une résistance de 100 ohms, il va se créer une circulation de courant de 100 milliampères. Si maintenant, on passe du générateur de Thévenin à celui de Norton, c'est à dire que si nous injectons un courant de 100 milliampères dans une résistance de 100 ohms, nous allons créer une

différence de potentiel de 10 volts à ses bornes. C'est ce que représente la figure 4. Cela nous l'avions vu au tout début, mais sans en avoir de justification précise. Revenons sur notre schéma de la figure 3, nous allons nous en servir pour constater les effets dus au partage de la résistance de 100 ohms. Si on la partage en deux, on crée ainsi un diviseur de tension. Lorsqu'aucune charge ne se retrouve connectée à la sortie, un tel diviseur de tension est régi par la formule ci-dessous:

$$U_s = U_e \times (R_2 / (R_2 + R_1))$$
 Avec les valeurs du schéma, c'est donc une différence de potentiel de 7.5 volts qui apparaît aux bornes de R2. Si main-

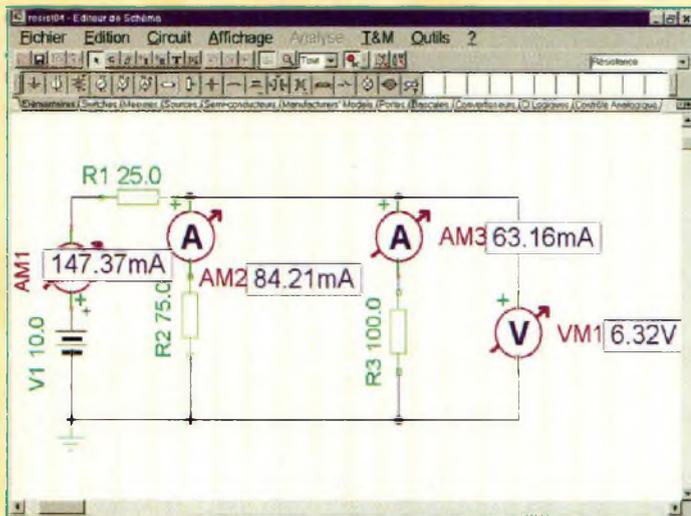


Fig.6 La répartition des courants dans un groupement de résistances en parallèles.

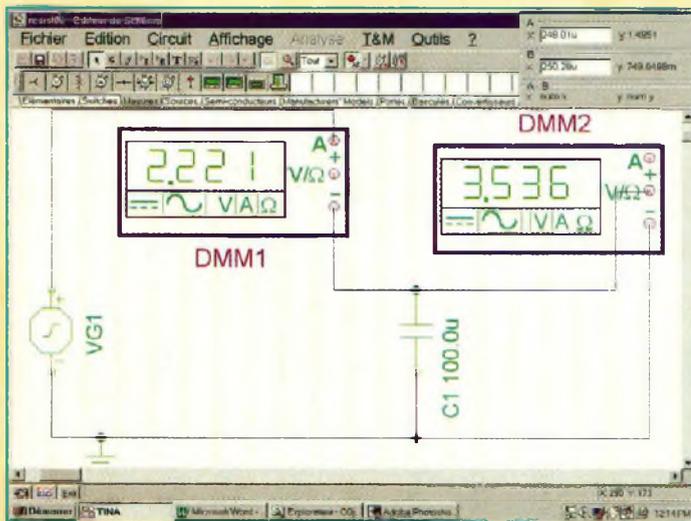


Fig.7 Mise en évidence de la réactance capacitive d'un condensateur.

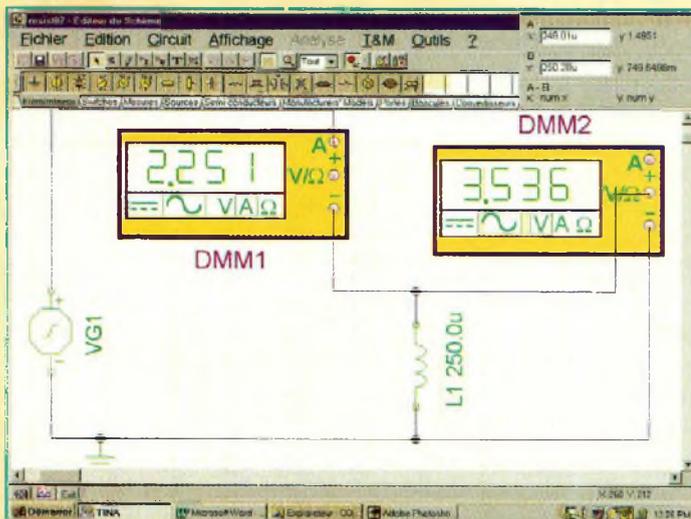


Fig.8 Mise en évidence de la réactance inductive d'une self.

tenant nous plaçons une résistance de 100 ohms en parallèle avec celle de 75 ohms, on se rend compte que la tension totale reste identique mais que le courant a changé. Il a non seulement augmenté, mais en plus il s'est scindé en deux parties. L'un circule dans la résistance R2 et l'autre au travers de R3. Pour déterminer ce courant, on fait appel à une formule en tout point identique à celle du diviseur de tension :

$$I_{R3} = I_{tot} \times (R2 / (R2 + R3))$$

Par ailleurs, le courant total débité par le générateur de tension continue est égal à la mise en parallèle de R2 avec R3 plus R1. Pour trouver la résistance totale de R2 et R3, on applique la formule :

$$R_{tot} = (R2 \times R3) / (R2 + R3)$$

soit 43 ohms. On voit que si on les rajoute aux 25 ohms de R1, on obtient un courant de 10 volts / 68 ohms = 147 milliampères. A partir de ces données, on est en mesure de se sortir de presque toutes les embûches d'un schéma électrique.

SOYONS ALTERNATIFS

Ce que nous évoquons succinctement plus haut en ce qui concerne les condensateurs et les inductances va, ici, être mis en pratique. Pour ce faire, nous allons remplacer la pile de 10 volts par un générateur de tension alternative de 1000 hertz. Dans un premier temps, nous remplacerons dans les schémas précédents les résistances par des capacités et des inductances. On doit considérer en courant alternatif une capacité comme une résistance dont la valeur est proportionnelle à la fréquence. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder les indications des appa-

reils de la figure 7. Si le condensateur de 100 micro farads n'était pas considéré comme une résistance, pourquoi trouverait-on une circulation de courant de plus de 2 ampères ? Comme la tension efficace est de 3.5 volts, on en déduit que le condensateur forme une résistance de court-circuit de 1.6 ohms. On appelle cette résistance, la réactance capacitive du condensateur. Comme cette dernière est proportionnelle à la fréquence, on la détermine avec la formule ci-dessous :

$$X_c = 1 / (6.28 f C)$$

En prenant $f = 1000$ hertz et $C = 100 \mu F$, on retombe bien sur 1.6 ohms. En remplaçant maintenant le condensateur de 100 microfarads par une inductance de 250 microhenrys, nous obtiendrons, toujours à 1000 hertz une résistance d'environ 1.6 ohms. Cette résistance s'appelle ici la réactance inductive de la self, et on l'obtient par la formule suivante :

$$X_L = 6.28 f L$$

EN PREMIÈRE CONCLUSION

Nous avons vu dans cet article que la loi d'ohm restait valide aussi bien pour les domaines des courants continus que ceux des courants alternatifs. Nous ne saurions que trop vous engager à continuer des manipulations virtuelles à l'aide du logiciel Tina. Il a, outre ses possibilités d'aide à la conception, d'énormes qualités quant à l'apprentissage des phénomènes électriques. Cet article d'introduction nous permet d'ouvrir une page vers la démystification des composants électroniques et de leurs utilisations dans des applications courantes.

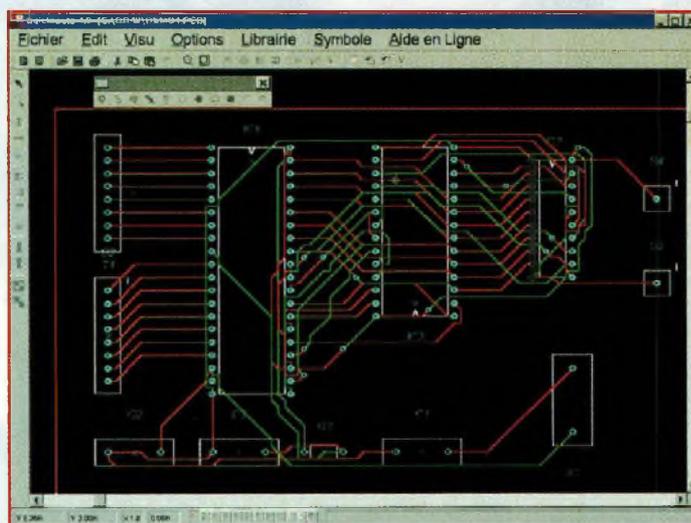
Philippe Bajcik.

Les circuits imprimés, de la théorie à la pratique

Lorsqu'arrive l'heure fatidique de la mise en pratique de son montage, l'amateur se retrouve souvent seul face au problème du circuit imprimé. Nous n'avons bien sûr pas la prétention de vous communiquer toutes les astuces pour les réaliser, mais simplement de vous aider à débroussailler le terrain, celui-ci est souvent parsemé d'embûches qui empêchent ou ralentissent la mise en œuvre d'un schéma. Pour des réalisations prototypes, il existe évidemment d'autres solutions, mais si l'on veut en refaire un exemplaire ce n'est pas toujours facile ; nous voulons parler des inoubliables plaquettes à trous.

Ces fameuses plaquettes de Bakélite ou de verre époxy sont tellement utilisées encore de nos jours que les prix défient toute concurrence. En effet, elles n'ont pas leur égal lorsqu'il s'agit de câbler quelques composants sans avoir à passer par des procédés chimiques. Avec ces cartes percées au pas standard de 2.54 millimètres il devient possible de disposer des composants classiques selon un schéma électrique correctement dessiné. Le dessin de ce schéma devra en quelque sorte refléter l'implantation finale des composants. On n'hésitera pas à réunir tous les éléments nécessaires à la bonne réalisation du prototype. En d'autres termes, on dessinera correctement tous les brochages des composants comme les transistors ou tout autre circuit intégré. Cela évite bien souvent de désagréables surprises. Le prin-

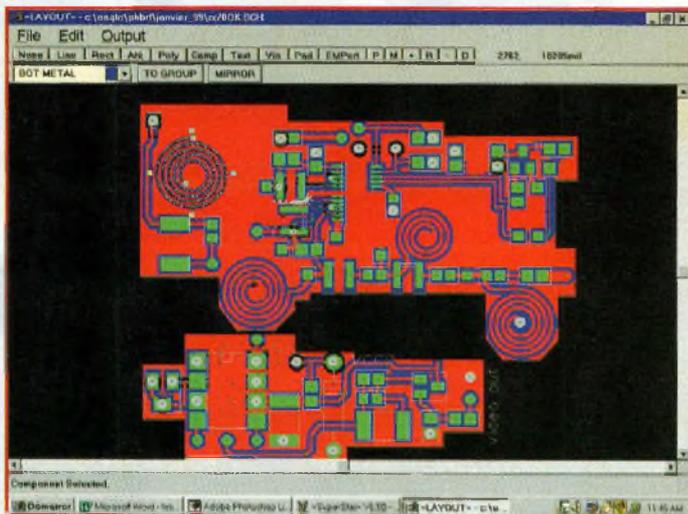
cipe du câblage avec des plaquettes à trous reste facile. On utilise simplement les pattes de sortie des différents composants que l'on va souder entre eux. Pour éviter des erreurs lors du branchement de l'alimentation, on n'aura aucun scrupule à marquer les pôles positif et négatif avec un stylo à encre indélébile. On en fera de même en ce qui concerne les entrées et les sorties car personne n'est à l'abri d'erreurs par inadvertance. Bien que restant simple, cette méthode qui utilise des plaquettes à trous ne peut pas s'appliquer à tous les domaines des réalisations électroniques. Dès lors que l'on souhaite réaliser des montages fonctionnant sur des fréquences hautes, il faut impérativement des plans de masse d'une surface importante. Pour ce faire, il ne reste plus que la bonne vieille solution du circuit imprimé. On en trouve de di-



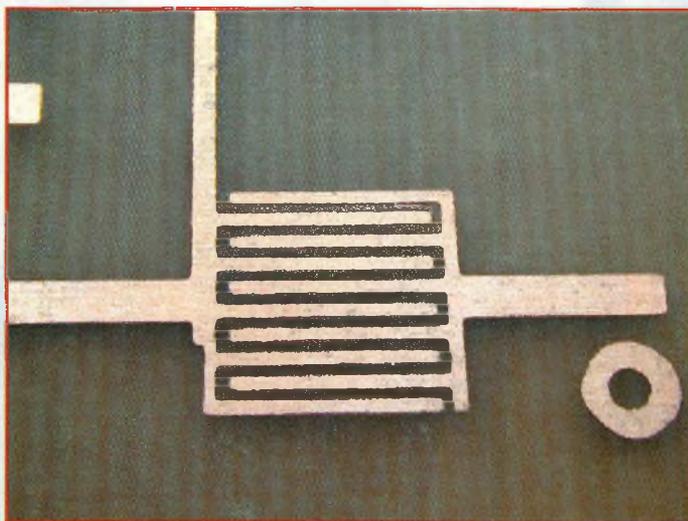
Un routage de carte avec le logiciel Quickroute.

verses catégories. La plus répandue étant le verre époxy en épaisseur de 1.6 millimètres mais, on réussit aujourd'hui à se procurer des épaisseurs de 8 et de 4 dixièmes. Ces dernières sont extrêmement pratiques car il devient possible de les travailler mécaniquement avec des outils courants. Un bon cut-

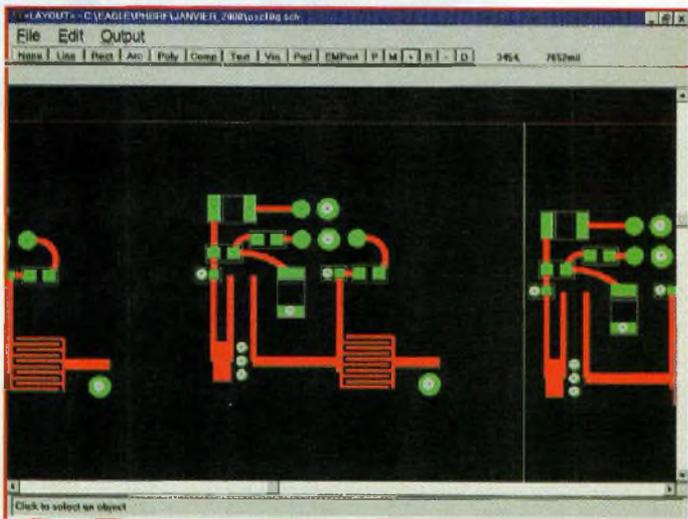
ter de tapissier, une paire de ciseaux et quelques petites limes suffisent pour réaliser des formes les plus diverses. Cette possibilité n'est pas offerte lorsqu'on utilise des plaques de verre époxy plus épaisses. Pour les découper et les tailler correctement il faut utiliser des massicots ou tout autre outil tran-



Un routage de carte avec ses selfs imprimées avec Génésys.



Un détail de la capacité de sortie.



Le dessin du circuit imprimé d'un oscillateur hyperfréquence.

chant qui sont pour la plupart assez coûteux. Le revers de la médaille des plaques d'époxy en faible épaisseur concerne la rigidité mécanique de la carte. En effet, plus la carte présente une surface importante, et plus elle deviendra fragile mécaniquement. Si des composants montés en surface ont été soudés dessus, il faudra faire très attention à ne pas les casser lorsque la platine sera manipulée. Il arrive assez souvent qu'un montage cesse de fonctionner simplement à cause d'une extrémité de CMS qui s'est rompue. La recherche de la panne devient des plus délicates.

LA GRAVURE DES COMPOSANTS

Nous évoquions lors du premier volet la possibilité de graver directement sur le circuit imprimé des composants. Nous ne parlerons évidemment que des plus simples et les plus à la portée de l'amateur. En effet, l'industrie est capable de graver également des résistances grâce à un apport de carbone sur le substrat. Celles-ci sont ensuite ajustées par un faisceau laser qui découpe dans le carbone de fines traces, cette méthode est par exemple employée dans des modules hybrides. Pour s'en convaincre, il suffit de regarder les modules hybrides fabriqués par les constructeurs MIPOT ou AUREL. On distingue parfaitement les traces de découpes laissées par le laser au moment de la mise au point finale. Nous nous contenterons donc de voir les capacités, les inductances et les lignes qu'il est possible d'imprimer sur une plaquette de verre époxy. Pour réaliser des capacités, on dispose de plusieurs méthodes principales. Pour des

toutes petites valeurs on mettra en vis à vis deux extrémités de lignes. A certaines fréquences, cela suffit pour créer un effet capacitif non négligeable. Toujours avec deux lignes imprimées, on peut également faire un couplage capacitif lorsqu'elles sont parallèles l'une par rapport à l'autre. Selon la distance qui les sépare et la longueur du couplage, l'effet capacitif devient plus ou moins important. Enfin, une capacité imprimée est aussi obtenue lorsque deux surfaces de cuivres sont en vis à vis par rapport à l'épaisseur de la plaque de verre époxy. Avec cette méthode, on réussit à obtenir des valeurs de capacité ne pouvant guère dépasser les 10 pico farads. Les photographies en illustrations vous montrent quelques exemples de réalisations qui mettent à profit ces techniques. Il est malheureusement assez délicat de calculer à la main le dimensionnement de ces composants afin pour déterminer les valeurs correctes. On peut toutefois donner à titre indicatif une formule approximative. Elle est spécialement faite pour du substrat en verre époxy. En effet, si l'on place deux plaques de cuivre en vis à vis, la capacité ne sera pas la même si l'isolant intermédiaire est l'air ou le verre époxy. La raison vient de la constante diélectrique entre les deux isolants. Cette constante est de 1 contre 4.85 en moyenne pour l'époxy. Donc, la formule est donnée ci-dessous :

$$C = (27.55 A) / D$$

avec A les surfaces en vis à vis en millimètre carré, et D la distance qui les sépare en millimètre. Une simple calculatrice suffit pour déterminer les valeurs des capacités exprimées en pico farads. Pour ce qui concerne

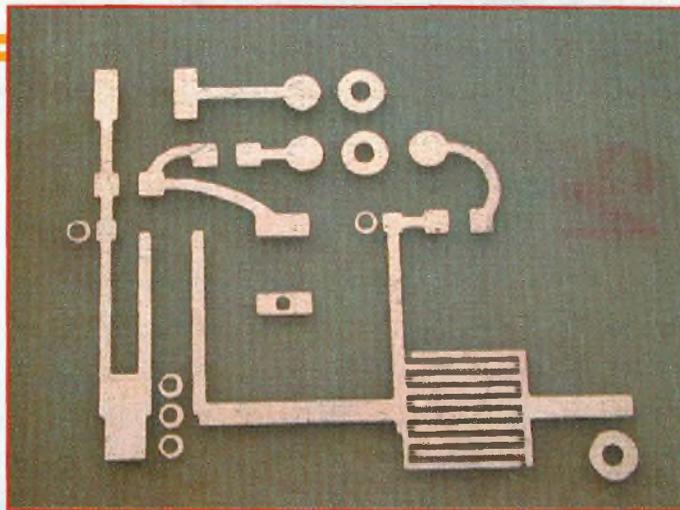
maintenant les inductances, le phénomène s'explique plus simplement. Toute longueur de fil ou de matériaux conducteur produit un effet selfique. Plus le fil est fin, et plus l'inductance augmente pour une même longueur.

De ce principe, il devient possible de réaliser des selfs imprimées sur du verre époxy. Elles prennent en général trois formes distinctes. Elles forment soit un escargot "rond" ou "carré" ou elles sont réalisées avec de simples longueurs de pistes en cuivre. Nous ne donnerons pas la formule qui les détermine car elle invoque pas mal de théorèmes mathématiques. Sachez tout de même qu'une piste d'une longueur de 10 millimètres et large de 0.8 millimètres produit une inductance de 7.5 nanohenrys.

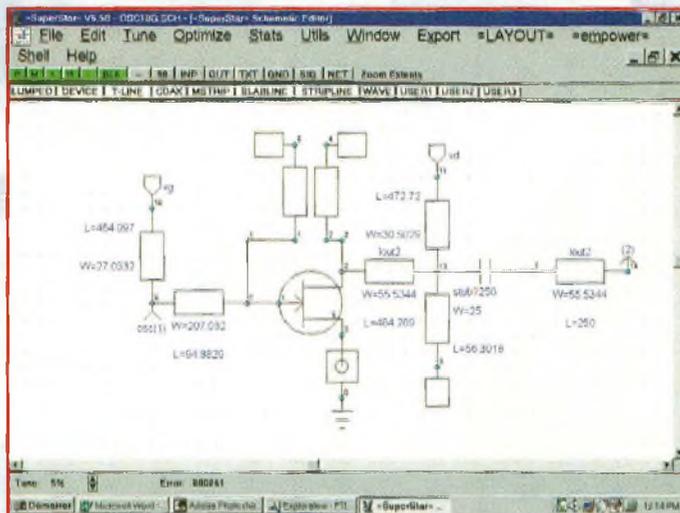
LE ROUTAGE DES CARTES

On nomme "routage" de cartes le procédé qui permet de transformer un dessin de schéma électrique en un dessin de carte avec ses pistes qui réunissent les pattes des composants. Pour y arriver, on fait appel à deux méthodes tout à fait opposées. Soit on procède manuellement avec des pastilles et des pistes à transférer, soit-on fait appel aux techniques informatiques. Ces dernières sont, sans conteste, les plus répandues, et finalement les moins onéreuses dans le temps. Lorsqu'on a terminé une implantation, on peut la modifier facilement par la suite, en prendre des morceaux pour les intégrer dans un autre montage et bien plus encore. Avec des logiciels courants comme Quickroute par exemple, on n'a pas besoin de gros ordinateurs, de simples PC bas de gamme suffisent

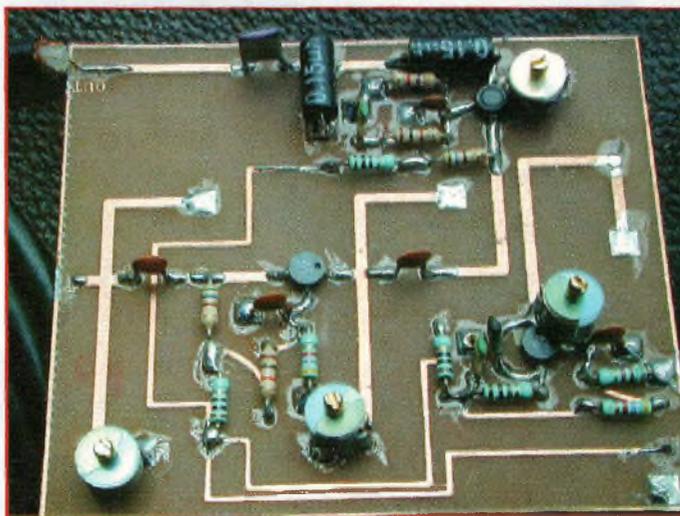
pour les exploiter correctement. De plus, bien que performant et tout à fait au goût du jour, le logiciel Quickroute n'en reste pas moins extrêmement simple à prendre en main. L'un des gros avantages de celui-ci réside dans le fait que l'on peut tracer le schéma de son montage, et d'un simple clic de la souris, on le transfère vers le routeur de carte. Cette facilité préserve l'utilisateur de toutes les fausses manœuvres dues à l'inattention par exemple. Il existe évidemment des logiciels plus sophistiqués comme la suite Genesys de la société Eagleware, mais on ne peut pas vraiment dire que ce sont des routeurs de cartes. Ce sont plutôt des simulateurs de circuits radiofréquences capables de donner des résultats valides jusqu'à plusieurs gigahertz, et au moins jusqu'à dix. L'une des photographies en illustration vous montre un exemple de réalisation sur du verre époxy double face de 8 dixième. Il s'agit d'un oscillateur libre dont la fréquence de fonctionnement est établie vers 10450 mégahertz. Les prédictions de fonctionnement données par le simulateur se sont avérées exactes. L'idéal de nos jours reste l'utilisation d'un simulateur de circuits électroniques comme TINA avant de se lancer dans le routage d'une carte. En effet, grâce aux performances obtenues et aux possibilités de vérifier le fonctionnement du montage, on est presque sûr de faire mouche à chaque réalisation. Lorsque le schéma fonctionnel est déterminé, il ne reste plus qu'à transférer le chevelu dans un format lu par le routeur de cartes, puis à relier chaque connexion avec des pistes. Le tracé sort sur l'imprimante avec un minimum de chances d'erreurs.



L'oscillateur hyperfréquence réalisé sur du verre époxy.



La saisie d'un schéma reste une étape importante avant le routage.



Un convertisseur permettant de recevoir les bandes UHF sur un récepteur VHF. Notez les lignes et les selfs imprimés.

ET LA RÉALISATION DE LA CARTE

Nous la verrons lors du prochain numéro où nous étudierons les possibilités de mise en pratique. Vous aurez le plaisir

de constater que la réalisation pratique d'un circuit imprimé est tout aussi passionnante que facile.

Philippe Bajcik.

Petites annonces

(12) Vends émetteur FM 20 W PLL : 4 500 F + ampli 250 W : 5 000 F + ampli FM 2 kW : 22 000 F Lc lot : 30 000 F ; Antenne FM dipôle + Yagi 3 élts + panneau. Tél : 05 65 67 39 48.

(12) Vends magnéto K7 (lect. enr.) stéréo Luxman : 600 F ; Tuner FM 16 stations stéréo Kenwood : 500 F ; Téléphone sans fil ARIA/FT : 300 F. Tél : 05 65 67 39 48.

(12) Vends condensateur non polarisés : 5x50 mF 450/500 V-50 MHz + 2x30 mF-450/500 V, état neuf, jamais servi, le lot sacrifié : 400 F. Tél : 05 65 67 39 48.

(12) Vends magnéto bande Revox B77 stéréo équipé synchro/DIA avec schémas TBE, soldé : 4 000 F. Tél : 05 65 67 39 48.

(12) Vends transceivers Kenwood : TS-850 équipé filtre SSB 1,8 + CW 250 Hz + AT 850, prix : 11 000 F + TS-870S équipé DSP, prix : 12 000 F. Matériel livré avec schéma. Tél : 05 65 67 39 48.

(17) Achète revue Nouvelle Electronique n°44. Ecrire à : Pierre Rumpler, 3 rue du Pommier Rouge, 17600 Nancras. Tél/fax : 05 46 94 69 11.

(18) Vends tiroirs Tektro série 7000 en 200-400 et 600 MHz : Oscillos révisés garantis 2x50-2x100 et 2x175 MHz-galva point milieu : 50 F. Tél : 02 48 64 68 48.

(19) Vends, état neuf, rack émission FM 88-108 MHz : pilote émetteur + codage numérique + RDS numérique + traitement du son numérique + ampli FM 500 W + antennes, etc. Tél : 06 80 72 68 87.

(24) Recherche documentations, schémas ou photocopies concernant les électrophones Teppaz. Ecrire à : M. Chevron Richard, Le Bourg, 24700 Menesplet.

(33) Vends oscilloscope Hameg, sonde, notice : 1 000 F ; Génér de fonction CRC TBF : 500 F ; Multimètre Metrix, alimentation variable. Tél : 05 56 87 10 07, le soir.

(44) Cherche notice, schéma, oscilloscope C.R.C. OC728NS, Tektronic 315D. Tél : 02 40 76 01 22, après 19 heures. E-mail : gavertis@club-internet.fr

(56) Achète à prix équitable, livres électronique dont radio (cours) mesure, etc. (sauf les tubes) type ETSF-ER-LED Jaune. Envoyez liste précise

Appareils de mesures électroniques d'occasion. Oscilloscopes, générateurs, etc.

HFC Audiovisuel

Tour de l'Europe
68100 MULHOUSE

RCS Mulhouse B306795576

TEL. : 03.89.45.52.11

(titre-auteur-éditeur-année-prix) à : M. Tanguy, 3 rue Gabriel Fauré, 56600 Lanester. Donc livres didactiques à partir des transistors.

Tél : 02 97 12 15 40, HB.

(59) Cherche URGENT, doc. tech. + schémas magnétoscope Radiola 3SB319/38.

Tél : 03 28 21 66 99.

Fax : 03 28 29 64 19.

(64) Vends tubes Réc. Ém. + 2 tubes oscillo avec supports quartz divers. Liste contre enveloppe timbrée à : C. Jourdain, 28 rue Maurice Utrillo, 64300 Orthez.

(66) Vends caméra coul. Pro Sony DXC 102P + alim et voie de com. +

obj. auto lens mot + 1 streamer exabyte 8200 SCSI, bas prix à débattre. Tél : 04 68 95 02 65.

(83) Vends oscillo Tektro 7613, tiroirs 7B53A-7A26-7A13-7A22, excellent état ; Vends divers appareils mesure BFA.SPECT.

Tél : 06 19 20 41 50.

(83) Vends 2 récepteurs Icom IC-R70 déca notice. Prix : 3600F ; IC-R7100 VHF UHF notice. Prix : 5 600 F. Etat neuf, emballage d'origine.

Tél : 04 94 57 96 90.

(87) Vends oscillo CRC, CT857A, 2 tiroirs CE5863B 2x50 MHz et BT8869A doc + 2 tiroirs CE5863A et CE5886A : 1 200 F + alim stabilisée 220 V/5 V 60 A : 1 000 F.

Tél : 05 55 38 13 15.

(90) Cherche doc. sur filtres numériques implantés à partir d'une programmation sur Motorola 68HC16.

Tél : 06 89 65 21 04.

(91) Vends diodes laser neuves Hitachi rouge visible 675 nm, 30 mW, boîtier TO18 (5,6 mm) pour pointage grande distance.

Tél : 06 70 64 76 75.

(94) Cherche Yupiteru 7100 en très bon état : 3 000 F maximum.

Tél : 06 81 77 86 89.

• Vends revues "Haut-parleur" années 1978 à 1998, prix : 100 F par année, à enlever sur place.

Tél : 01 64 58 49 33, M. Le Van Khanh.

✂ - à expédier à PROCOM EDITIONS SA
ESPACE JOLY - 225 RN 113
34920 LE CRÈS - Fax : 04 67 87 29 65

Nom Prénom

Adresse

Code Postal Ville

Abonné Non abonné

NEBO

Si vous le désirez, nous pouvons diffuser votre petite annonce sur notre site web.

Cochez la case qui vous concerne : oui non

N'inscrivez pas votre numéro de téléphone, mais seulement votre e-mail

RADIOWORKS

MINI PONT DE MESURE DES INDUCTANCES

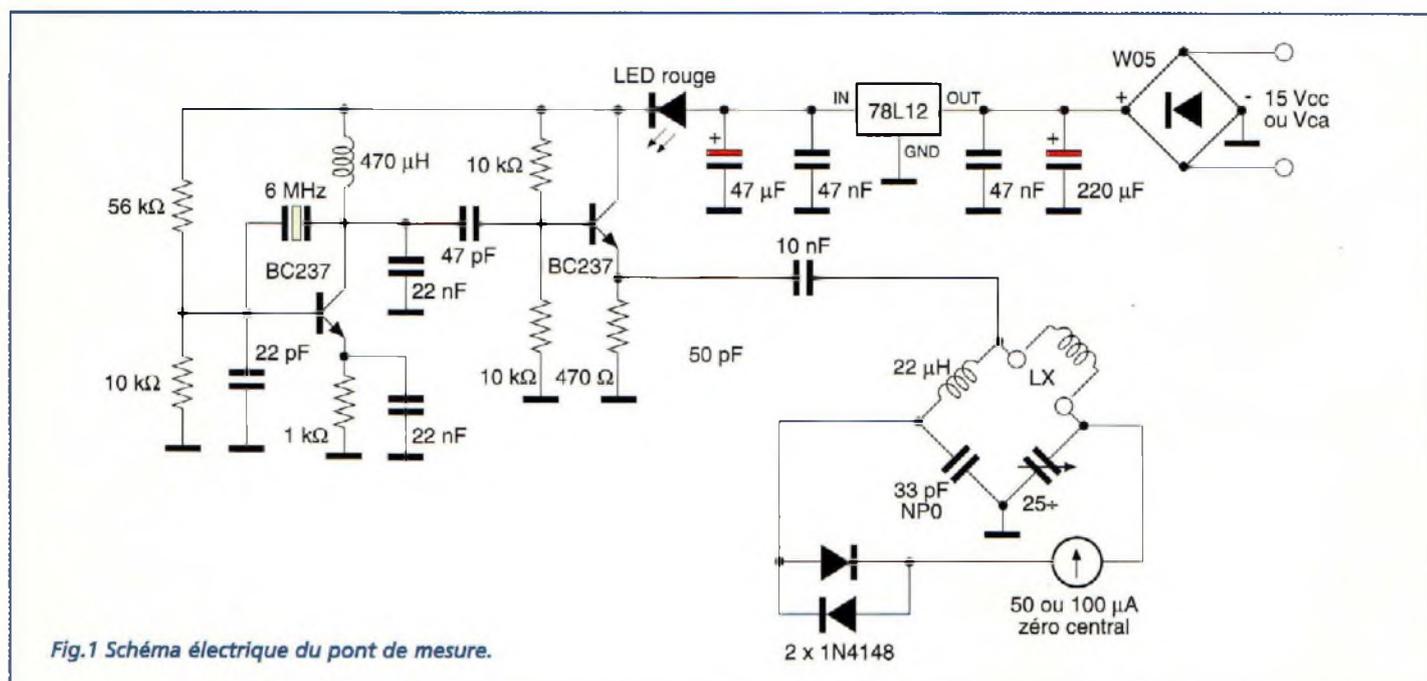


Fig.1 Schéma électrique du pont de mesure.

Généralement les selfs sont les composants les plus critiques des montages à haute fréquence. Elles restent fastidieuses à confectionner ce qui mène souvent à l'abandon du montage. La réalisation des bobines et des inductances ne constitue cependant pas en réalité une difficulté insurmontable pour l'amateur de radiofréquence qui dans la plupart des cas réussit à approcher la valeur de la fréquence de résonance avec une bonne approximation. Néanmoins, il peut être utile de disposer d'un moyen de mesure permettant de conclure à la validité d'une bobine ou self. Ainsi, ce petit inductancemètre assure une mesure sur une gamme unique de 1 à 30 μH , soit les valeurs les plus fréquemment utili-

sées. Le schéma électrique visible en fig.1 se divise en quatre parties :

- un oscillateur à transistor stabilisé à quartz
- un étage séparateur
- un pont de De Sauty
- l'étage d'alimentation.

L'étage oscillateur fait appel au premier des deux transistors BC237 et génère un signal à 6 MHz destiné à l'alimentation du pont. Il s'agit d'un oscillateur Pierce formé d'un étage amplificateur en configuration émetteur commun qui se met à osciller par la présence du quartz de 6 MHz connecté entre collecteur et base. Le condensateur de 22 pF relié entre la base et la masse assure un amorçage instantané de l'oscillation. Le conden-

sateur placé entre le collecteur et la masse atténue les harmoniques du signal généré. Ce dernier est prélevé du collecteur via le condensateur de 47 pF et envoyé à l'étage séparateur suivant et plus précisément sur la base du second BC237. Ce dernier, configuré en tant qu'émetteur suivreur, isole l'oscillateur du pont en présentant en même temps un signal amplifié en courant et prélevé aux bornes de la résistance d'émetteur de 470 ohms, au moyen du condensateur de 10 nF. Le pont est formé par l'inductance de référence de 22 μH , le condensateur variable de 33 pF de bonne qualité (NP0 pour la stabilité en température) et la bobine à mesurer L. Le réglage du condensateur variable ramène le pont en condition

RADIOWORKS

MINI PONT DE MESURE DES INDUCTANCES



Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé vu du côté cuivre.

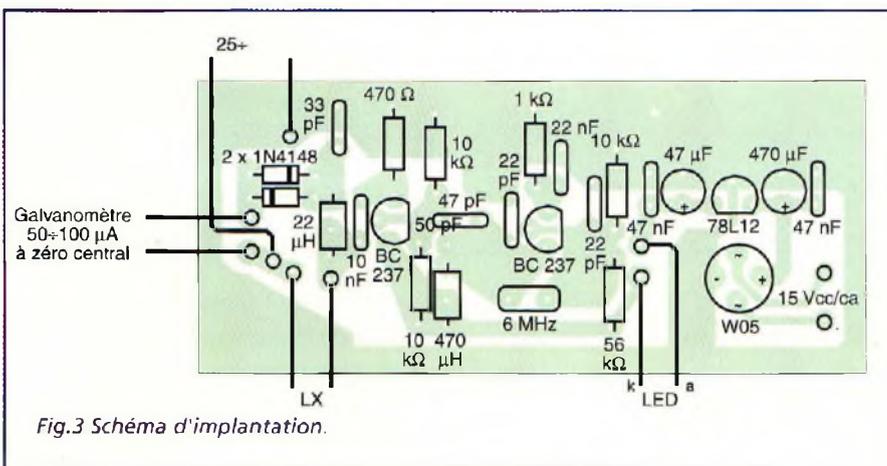


Fig.3 Schéma d'implantation.

d'équilibre et ainsi l'indication de l'instrument à zéro central (50-0-50 ou 100-0-100 μA) se porte au zéro du cadran. Au contraire, si le courant circule à travers une des diodes 1N4148, il fait dévier l'aiguille dans l'une ou l'autre direction. Pour mesurer une bobine, il suffit de réinitialiser la lecture puis lire la valeur sur l'échelle graduée du condensateur variable. Les valeurs des deux éléments

fixes du pont, ont été choisies de façon à les faire résonner sur la fréquence du quartz. Ainsi le signal est exploité en améliorant l'indication de la lecture. La LED indique la mise sous tension de l'appareil. L'étage d'alimentation est formé par un régulateur 12 volts associé à des condensateurs de filtrage. La tension d'alimentation est de 15 volts continu ou alternatif grâce à la présence du pont W05. La fig.3 montre le schéma d'im-

plantation des composants. Le quartz de 6 MHz peut être remplacé par un quartz de 4 MHz. Dans ce cas, le condensateur de 33 pF prendra la valeur de 68 pF de façon à maintenir la fréquence de résonance avec l'inductance propre du pont. Les transistors peuvent être remplacés par des équivalents et les diodes peuvent être soit au silicium soit au germanium. Les liaisons entre le circuit imprimé et le condensateur variable et celles qui vont aux prises de mesures doivent être très courtes. Pour les essais et le calibrage, placer le montage sous tension après avoir raccordé à l'entrée une inductance de référence de 10 μH . Régler le condensateur variable pour amener l'aiguille sur le zéro. Noter ensuite la valeur sur l'échelle de lecture. Répéter cette opération avec les valeurs d'inductance de 1 à 30 μH de façon à pouvoir définir une échelle complète. Lorsque la bobine à mesurer dispose d'une valeur inférieure à 1 μH , l'aiguille reste immobile sur le 0. Si l'inductance est supérieure à 30 μH , elle est portée en butée à pleine échelle. Dans ce cas, il est tout de même possible d'effectuer la lecture en remplaçant le condensateur variable par un modèle de valeur 400 pF, mais cette opération verra la perte de mesure des bobines de 1 à 10 μH . Ce montage simple est à la portée de tous les débutants et enrichira utilement la panoplie des instruments de mesure indispensables à la découverte des domaines radio.

RADIOWORKS

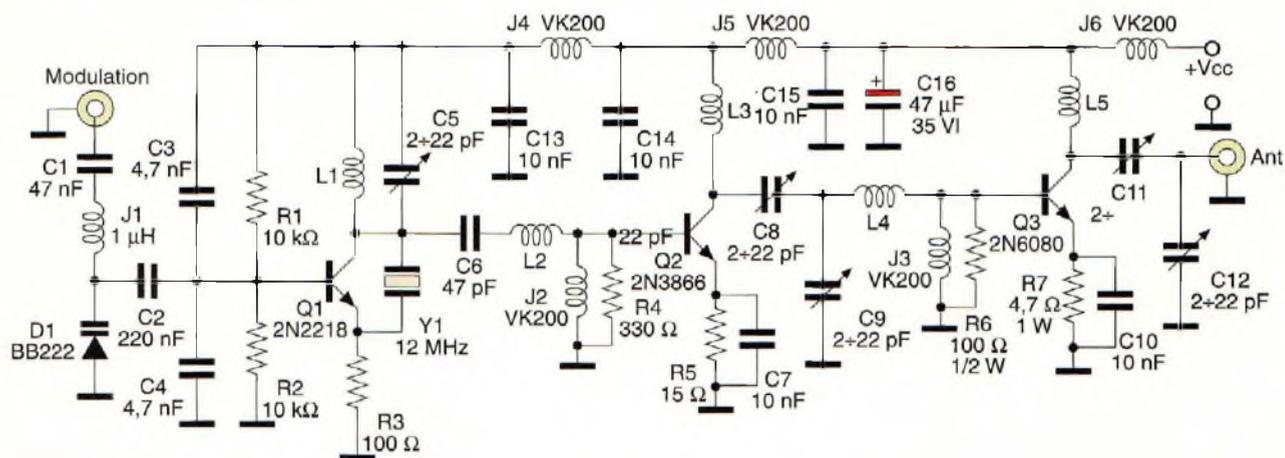
EMETTEUR VHF
10 WATTS

Fig.1 Schéma électrique de l'émetteur VHF.

Le schéma électrique du montage reproduit en fig.1 est articulé autour de trois transistors seulement. Alimenté sous une tension de 12 volts, l'émetteur délivre une puissance de 5 watts. La puissance totale est obtenue avec une alimentation de 24 volts et un dimensionnement correct de l'élément dissipateur du transistor de puissance Q3. Comme les bobines nécessaires pour l'accord des différents étages présentent des valeurs d'inductance relativement faibles, celles-ci ont toute été intégrées sur le circuit imprimé, hormis les selfs de choc VK200. Ces dernières sont formées de trois spires circulant à travers les noyaux en ferrite. L'émetteur se compose de trois étages distincts :

- un oscillateur réalisé autour de Q1 qui génère le signal VHF à la fréquence du quartz Y1 et assure sa modulation avec le signal audio entrant

- un étage driver mettant en jeu Q2 qui amplifie le signal et sépare l'oscillateur de l'étage de puissance

- un étage final qui amplifie en puissance le signal RF et l'adapte à l'antenne.

Le signal audio de modulation atteint la varicap D1 à travers C1-J1 et en change la capacité qui influence l'oscillateur, ce qui a pour effet de moduler en fréquence le signal généré. La cellule L1-C5 stabilise la fréquence de fonctionnement. Si cette dernière est un multiple de la fondamentale de Y1 (soit 12 MHz), l'oscillateur est adapté pour travailler à cette valeur. Les fréquences de sortie obtenues sont égales aux harmoniques $12 \times 8 = 96$ MHz, $12 \times 9 = 108$ MHz ou $12 \times 12 = 144$ MHz. Le signal généré par l'oscillateur est prélevé sur C6 puis adressé à l'étage driver Q2 avec la cellule L2-J2 qui fait office d'adaptateur d'impédance. R4 stabilise le point de travail

et la cellule R5-C7 garantit la polarisation correcte de l'étage lui-même. Le signal en sortie atteint environ une puissance de 1 watt sur le collecteur de Q2 chargé par la self L3 qui est accordée grâce aux condensateurs variables C8-C9.

L4 et J3 adaptent l'impédance de sortie de l'étage pilote à celle de l'entrée de l'étage final de puissance. L'alimentation de l'étage oscillateur et de l'étage pilote est découplée avec un ensemble self de choc/condensateur, C13-J4 pour le premier et C14-J5 pour le second. L'étage final de puissance RF est identique au précédent et l'on reconnaît également la configuration en émetteur commun polarisé par R7 et découplé par C10. Le point de travail de la base est défini par R6. Le signal de sortie est disponible sur le collecteur de Q3 et ensuite traité par le réseau L5-C11-C12 qui, en plus d'accorder l'étage, en adapte l'impé-

RADIOWORKS

EMETTEUR VHF 10 WATTS

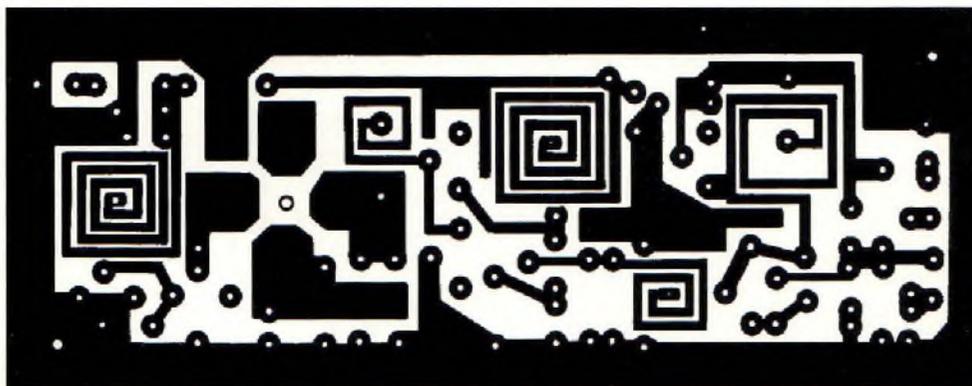


Fig.2 Reproduction à l'échelle 1 du circuit imprimé vu du côté cuivre.

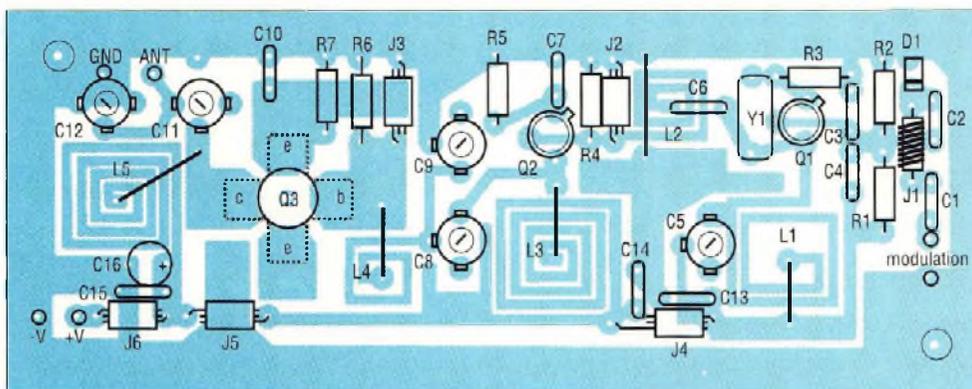


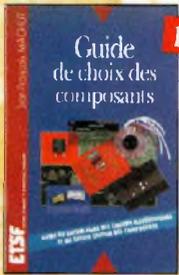
Fig.3 Schéma d'implantation.

dance de sortie à l'antenne. La tension d'alimentation de Q3 est filtrée par C15 et C16 et découplée par J6. La tension d'alimentation doit provenir d'une alimentation stabilisée et être filtrée en tenant compte du fait qu'elle peut varier de 9 à 24 Volts avec un courant correspondant de 450 mA sous 9 Volts, de 700 mA sous 12 Volts et de 1,1 A sous 24 Volts.

En ce qui concerne la réalisation, l'unique composant particulier Q3 sera monté du côté cuivre avec la vis de fixation dirigée vers l'extérieur. Les broches du transistor forment 4 ailettes à souder. Celle disposant d'un angle arrondi correspond au collec-

teur doit être soudée à la piste la plus proche de L5. La broche diamétralement opposée correspond à la base, tandis que les deux autres constituent l'émetteur. Avant de passer aux essais et à la mise au point, raccorder à la place de l'antenne une charge fictive de 52-75 et un wattmètre VHF. Dans tous les cas, il est impératif de ne jamais appliquer la tension d'alimentation sans avoir pris la précaution de raccorder une charge sur la sortie. Placer le montage sous tension, puis à l'aide d'un tournevis isolé avec lame en plastique ou en céramique, agir sur C5 jusqu'à porter l'oscillateur à la fréquence désirée. Vérifier cette opé-

ration avec un fréquencemètre à coupler à L1 avec deux spires. Régler ensuite C8-C9-C11-C12 jusqu'à obtenir le signal maxi en sortie. Installer ensuite le montage dans un boîtier métallique. L'alimentation sera amenée au travers d'un bypass, la prise d'antenne via une BNC et la modulation au moyen d'une prise RCA. L'antenne (ground Plane, Discone ou Yagi) doit être prévue pour la fréquence de travail choisie. Assurer sa liaison par une longueur de câble coaxial RG58U.



165 F

Guide de choix des composants
Ref. 139 D

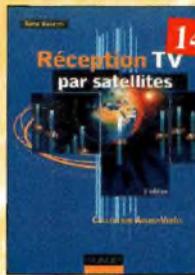
Ce livre invite le lecteur à ne plus se contenter d'assembler des «kits» inventés par d'autres et à découvrir les joies de la création électronique.



228 F

Les microcontrôleurs PIC
(2ème édition) Ref. 140 D

Cette nouvelle édition, qui prend en compte l'évolution des technologies électroniques est un recueil d'applications clés en main, à la fois manuel pratique d'utilisation des microcontrôleurs PIC et outil de travail qui permet de développer des projets adaptés à ses propres besoins.



148 F

Réception TV par satellites
(3ème édition) Ref. 141 D

Ce livre guide pas à pas le lecteur pour le choix des composants, l'installation et le réglage précis de la parabole pour lui permettre une mise en route optimale de l'équipement.



250 F

Sono et prise de son
(3ème édition) Ref. 142 D

Cette nouvelle édition aborde tous les aspects fondamentaux des techniques du son, des appels physiques sur le son aux installations professionnelles de sonorisation en passant par la prise de son et le traitement analogique ou numérique du son. 30 applications de sonorisation illustrent les propos de l'auteur.



229 F

Toute la puissance de JAVA
Ref. 143 P

Grâce à ce livre et au CD-Rom qui l'accompagne, l'apprentissage du langage de programmation Java se fera très progressivement. Construit comme un cours avec ses objectifs et ses résultats, il évite au lecteur de revenir sur ses pas et lui permet d'écarter ses premiers essais très rapidement.



208 F

Les microcontrôleurs SX Scenix
Ref. 144 D

Cet ouvrage se propose de décrire dans le détail la famille des SX Scenix qui, pour un prix moindre, affiche des performances supérieures à ces derniers. Les utilisateurs y trouveront toutes les informations utiles pour les mettre en œuvre et les programmer.



158 F

Apprentissage autour du microcontrôleur 68HC11
Ref. 145 D

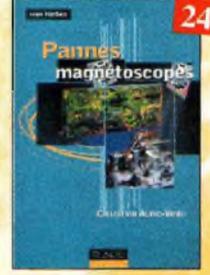
Ce véritable manuel d'apprentissage autour des microcontrôleurs 68HC11 est un guide destiné aux électroniciens voulant s'initier aux composants programmables, et aux informations s'intéressant à l'électronique moderne.



158 F

Montages à composants programmables sur PC
Ref. 146 D

Cette nouvelle édition est utilisable seule ou en complément de *Composants électroniques programmables* ouvrage sur PC du même auteur. Cet ouvrage propose de nombreux phénomènes analysés et explications à l'appui n'ont breuses applications de ces étonnants composants que l'on peut personnaliser.



248 F

Pannes magnétoscopes
Ref. 147 D

Fournir aux techniciens de maintenance un précieux et complet répertoire de pannes de magnétoscopes est le but de *Composants électroniques programmables* ouvrage. Schémas, illustrations en couleurs des *pannes sur PC* du même auteur. Cet ouvrage propose de nombreux phénomènes analysés et explications à l'appui n'ont breuses applications de ces étonnants composants que l'on peut personnaliser.



298 F

2000 schémas et circuits électroniques
(4ème édition) Ref. 136 D

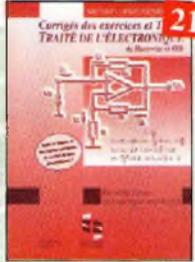
Un ouvrage de référence pour tout électronicien.



219 F

Je programme les interfaces de mon PC sous Windows
Ref. 138 P

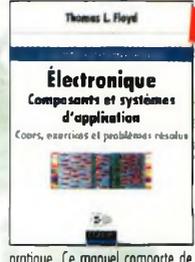
Les applications présentées comportent entre autres divers circuits de commande, de mesure, de conversion analogique/numérique, de programmation, de traitement du signal, d'application du bus I2C, de mesure avec une carte-son et une carte d'acquisition vidéo.



219 F

Corrigés des exercices et TP du TRAITÉ DE L'ÉLECTRONIQUE
Ref. 137 P

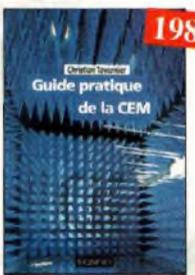
Un ouvrage qui permet de résoudre les exercices posés par le 1^{er} volume du *Traité* et d'effectuer les T.P. du 3^{ème} volume.



365 F

Électronique Composants et systèmes d'application
Ref. 134 D

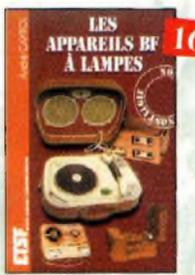
Cet ouvrage, qui s'adresse à un large public, présente de façon détaillée et pratique les concepts des composants électroniques et des circuits. Les schémas tout en couleur permettent une parfaite compréhension de l'exposé. Une grande partie du texte, consacrée au dépannage, aux applications et à l'utilisation de fiches techniques, permet de faire le lien entre l'aspect théorique et la pratique. Ce manuel comporte de fréquents résumés, des questions de révision à la fin de chaque section, de très nombreux exemples développés. À la fin de chaque chapitre, il propose un résumé, un glossaire, un rappel des formules importantes, une auto-évaluation, ainsi que des problèmes résolus. Ces derniers sont de quatre types : problèmes de base, problèmes de dépannage, problèmes par fiche technique et problèmes avancés. Chaque chapitre s'accompagne d'un "projet réel". Les exemples développés et les sections de dépannage contiennent des exercices sur Electronics Workbench et PSpice disponibles sur le Web.



198 F

Guide pratique de la CEM
Ref. 120 D

Depuis le 1^{er} janvier 1996, tous les produits contenant des éléments électroniques et électroniques, vendus au sein de l'Union Européenne, doivent porter le marquage CE attestant de leur conformité à la directive de CEM. Cet ouvrage constitue un véritable guide pratique d'application de cette directive, tant au plan réglementaire que technique.



165 F

Les appareils BF à lampes
Ref. 131 D

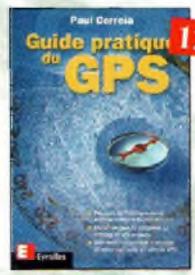
Cet ouvrage rassemble une documentation rare sur la conception des amplificateurs à lampes, accompagnée d'une étude technique et historique approfondie de la fabrication Bouyer. L'auteur analyse un grand nombre d'appareils, dévoile les règles fondamentales de la sonorisation, expose une méthode rationnelle de dépannage et délivre au lecteur un ensemble de tours de mains ainsi que des adresses utiles.



248 F

Les microcontrôleurs ST7
Ref. 130 D

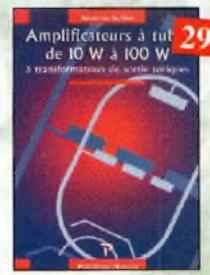
Cet ouvrage développe les aspects matériels et logiciels d'applications embarquées, pour lesquelles le ST7 constitue une solution compétitive. Les aspects théoriques et pratiques sont illustrés, avec le langage C, par deux applications décrites dans le détail, choisies de manière à valoriser au mieux les possibilités du ST7.



120 F

Guide pratique du GPS
Ref. 128 E

Cet ouvrage unique décrit de façon simple, illustrée de nombreux exemples, les principes et le fonctionnement du GPS ainsi que son utilisation pratique. Il souligne tout particulièrement la précision et les limites à connaître ainsi que les précautions à prendre afin de bien choisir et utiliser son récepteur GPS.



299 F

Amplificateurs à tubes de 10 W à 100 W
Ref. 127 P

Cet ouvrage est consacré à l'amélioration des transformateurs de sortie toriques et leurs schémas pour repousser les limites de la bande passante et réduire la distorsion. Le choix du transformateur torique trouve son fondement à différents niveaux que l'auteur analyse posément et objectivement.



300 schémas d'alimentation Ref. 15 D

Cet ouvrage constitue un recueil d'idées de montages et une bibliographie des meilleurs schémas publiés. Les recherches sont facilitées par un ingénieux système d'accès multiples.



Pour s'initier à l'électronique Ref. 12 D

Ce livre propose une trentaine de montages simples et attrayants, tous testés, qui ont été retenus pour leur caractère utile ou original. Les explications sont claires et les conseils nombreux.



Répertoire mondial des transistors Ref. 13 D

Plus de 32 000 composants de toutes origines, les (CMS). Retrouvez les principales caractéristiques électriques des transistors, le dessin de leur boîtier, de leur brochage, les noms et adresses des fabricants...



Composants électroniques Ref. 14 D

Ce livre constitue une somme de connaissances précises et actualisées à l'adresse des professionnels, des étudiants en électronique, voire des amateurs qui veulent découvrir la famille des composants électroniques.



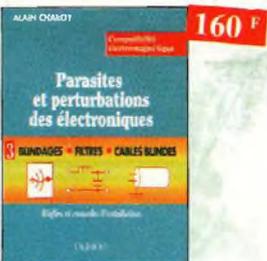
Logiciels PC pour l'électronique Ref. 11 D

Ce livre aborde les aspects de l'utilisation du PC pour la conception, mise au point et réalisation de montages électroniques : saisie de schémas, création de circuits imprimés, simulation analogique et digitale, développement de code pour composants programmables, instrumentation virtuelle, etc.



Principes et pratique de l'électronique Ref. 16 D

Cet ouvrage s'adresse aux techniciens, ingénieurs, ainsi qu'aux étudiants de l'enseignement supérieur. Il présente l'ensemble des techniques analogiques et numériques utilisées dans la conception des systèmes électroniques actuels.



Parasites et perturbations des électroniques Ref. 18 D

Ce troisième tome a pour objectif de présenter la façon de blinder un appareil, de le filtrer et de le protéger contre les surtensions. Il explique le fonctionnement des câbles blindés et définit leurs raccordements à la masse.



Tome 1. Ref. 22 D

Principaux thèmes abordés :
• Acoustique fondamentale,
• Acoustiques architecturales,
• Perception auditive,
• Enregistrement magnétique,
• Technologie audionumérique.



Tome 3. Ref. 24 D

Principaux thèmes abordés :
• La prise de son stéréophonique,
• Le disque,
• Le studio multipiste,
• La sonorisation, le théâtre,
• Le film, la télévision.



Techniques des haut-parleurs Ref. 20 D

Dans cet ouvrage de connaissance générale sur les phénomènes acoustiques, aucun aspect n'est négligé et l'abondance de solutions techniques applicables aujourd'hui aux haut-parleurs et enceintes acoustiques impose une synthèse critique des plus récentes acquisitions technologiques. Riche en données et en illustrations, cet ouvrage constitue une documentation sans précédent.



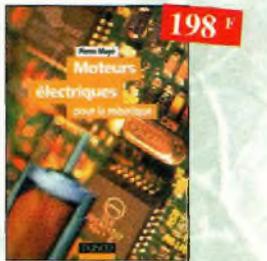
Station de travail audionumérique Ref. 115E

Cet ouvrage apporte tous les éléments nécessaires à une compréhension rapide des nouveaux mécanismes et des contraintes qui régissent l'ensemble de la chaîne audionumérique pour une utilisation optimale.



Introduction à l'enregistrement sonore Ref. 116E

Cet ouvrage passe en revue les différentes techniques d'enregistrement et de reproduction sonore, abordant des sujets d'une manière pratique, en insistant sur les aspects les plus importants.



Moteurs électriques pour la robotique Ref. 135 D

Un ouvrage d'initiation aux moteurs électriques accessible à un large public de techniciens et d'étudiants du domaine.



Comprendre le traitement numérique de signal Ref. 103 P

Renouvelez tous les éléments nécessaires à la compréhension de la théorie du traitement numérique du signal en établissant une passerelle entre théorie et pratique.



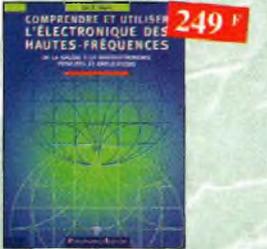
Ils ont inventé l'électronique Ref. 104 P

Vous découvrirez dans ce livre l'histoire de l'électronique, de ses balbutiements à nos jours, en un examen exhaustif et précis de tous les progrès effectués depuis l'invention de la pile Volta.



La radio ?... mais c'est très simple ! Ref. 25 D

Ce livre, écrit de façon très vivante, conduit le lecteur avec sûreté à la connaissance de tous les domaines de la radio et explique en détail le fonctionnement des appareils.



Comprendre et utiliser l'électronique des hautes fréquences Ref. 113 P

Ouvrage destiné aux lecteurs désirant concevoir et analyser des circuits hautes-fréquences (HF). Il n'est pas destiné à des spécialistes, il se veut facile mais il est complet.



Equivalences diodes Ref. 6 D

Ce livre donne les équivalents exacts ou approchés de 45 000 diodes avec l'indication des brochages et boîtiers ainsi que le moyen de connaître, à partir de référence, le (ou les) fabricants.



Bruits et signaux parasites Ref. 109 D

Cet ouvrage, qui s'accompagne du logiciel de calcul de bruit NDF développé par l'auteur, fournit tous les éléments pour permettre la conception de circuits à faible bruit.



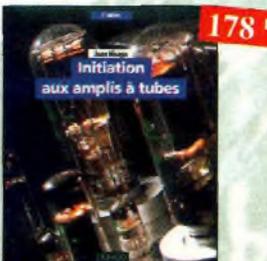
Les haut-parleurs Ref. 21 D

Toute l'histoire du haut-parleur depuis son origine jusqu'à nos jours. De la présentation de l'évolution des principes théoriques jusqu'aux technologies en passant par les méthodes de mise en œuvre pour sa réalisation, cet ouvrage, par la somme extraordinaire d'informations qu'il rassemble, constitue une véritable encyclopédie du haut-parleur.



Jargonoscope. Dictionnaire des techniques audiovisuelles Ref. 26 D

Véritable ouvrage de référence, le jargonoscope est à la fois une source de documentation et un outil de travail pour les professionnels des techniques vidéo, audio et informatique.



Initiation aux amplis à tubes Ref. 27 D

L'auteur offre au travers de cet ouvrage une très bonne initiation aux amplificateurs à tubes, qu'il a largement contribué à remettre à la mode à partir des années 70.



Les antennes - Tome 1 Ref. 28 D

Tome 1 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre constitue un ouvrage de référence.



Les antennes - Tome 2 Ref. 29 D

Tome 2 - En présentant les connaissances de façon pédagogique et en abordant les difficultés progressivement, ce livre, tout comme le tome 1, constitue un ouvrage de référence.



Lexique officiel des lampes radio Ref. 30 D

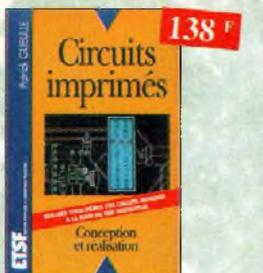
L'objet de ce lexique, qui fut édité pour la première fois en 1941, est de condenser en un volume très réduit l'essentiel des caractéristiques de service de toutes les lampes anciennes qu'un radio-technicien peut être amené à utiliser.



Construire ses enceintes acoustiques Ref. 9 D
 Construire ses enceintes à haute fidélité, quelle satisfaction. Pour réussir, il faut disposer de tous les éléments sur les composants et de tous les outils de main pour l'héministe. Ce livre s'adresse à un très vaste public.



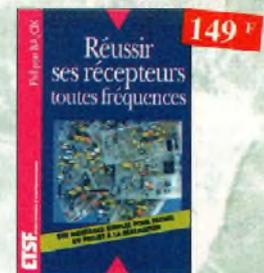
PC et domotique Ref. 10 D
 Les compatibles PC peuvent être utilisés comme moyens de contrôle de circuits électroniques simples. Les montages permettront la commande des principales fonctions nécessaires à la gestion électronique d'une habitation.



Circuits imprimés Ref. 33 D
 Après une analyse rigoureuse des besoins, l'auteur expose en termes simples les principales notions d'optique, de photodémie et de reprographie nécessaires pour comprendre ce que l'on fait.



Formation pratique à l'électronique moderne Ref. 34 D
 Peu de théorie et beaucoup de pratique. L'auteur vous guide dans l'utilisation des composants modernes pour réaliser vos montages.



Réussir ses récepteurs toutes fréquences Ref. 35 D
 Suite logique du livre « Récepteurs ondes courtes ». Nous abordons les techniques de réception jusqu'à 200 MHz dans tous les modes de transmission.



Antennes pour satellites Ref. 36 D
 Aujourd'hui, l'antenne pour satellites, remplace ou complète l'antenne hertzienne traditionnelle. La diffusion depuis les nombreux satellites apporte aux téléspectateurs la possibilité de recevoir une multitude de chaînes TV et de Radio avec une excellente qualité de réception.



Les antennes Ref. 37 D
 Cet ouvrage, reste, pour les radioamateurs, la « Bible » en la matière par ses explications simples et concrètes. Il se propose d'aider à tirer un maximum d'une station d'émission ou de réception et à comprendre le fonctionnement de tous les néonés.



Montages autour d'un Minitel Ref. 38 D
 Si l'utilisation classique d'un Minitel est simple, on peut se poser de nombreuses questions à son sujet. C'est pour répondre à ces questions, et à bien d'autres, que vous avancerez dans la connaissance du Minitel, qu'a été écrit cet ouvrage.



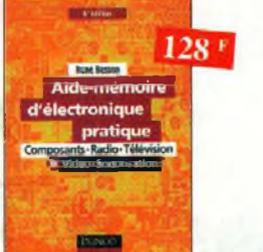
Alimentations électroniques Ref. 39 D
 Vous trouverez dans ce livre, les réponses aux questions que vous vous posez sur les alimentations électroniques, accompagnées d'exemples pratiques.



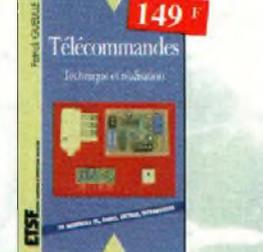
Les amplificateurs à tubes Ref. 40 D
 Réalisez un ampli à tubes et vous serez séduit par la rondeur de la musique produite par des tubes. Grâce aux conseils et schémas de ce livre, lancez-vous dans l'aventure.



Guide Mondial des semi-conducteurs Ref. 1 D
 Ce guide offre le maximum de renseignements dans un minimum de place. Il présente un double classement. Le classement alphanumérique et le classement par fonctions. Les boîtiers sont répertoriés avec leurs dimensions principales et leur brochage.



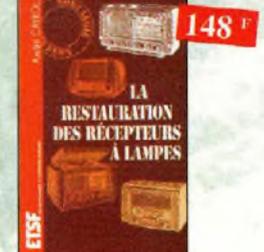
Aide-mémoire d'électronique pratique Ref. 2 D
 Les connaissances indispensables aux techniciens, étudiants ou amateurs, s'intéressant à l'électronique et dernières évolutions techniques de ce domaine, rassemblées dans cet ouvrage.



Télécommandes Ref. 122 D
 Cet ouvrage propose les plans d'une trentaine de modules très simples à réaliser, qui peuvent être combinés à l'infini pour résoudre efficacement les problèmes les plus divers.



Les publicités de T.S.F. 1920-1930 Ref. 105 B
 Découvrez ou fil du temps ce que sont devenus ces postes, objet de notre passion. Redécouvrez le charme un peu désuet, mais toujours agréable, des « réclames » d'anton.



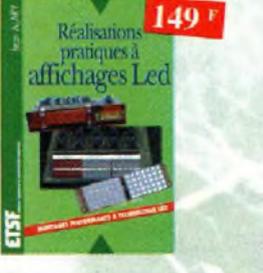
La restauration des récepteurs à lampes Ref. 5 D
 L'auteur passe en revue le fonctionnement des différents étages qui composent un « poste à lampes » et signale leurs points faibles.



350 schémas HF de 10 kHz à 1 GHz Ref. 41 D
 Un panorama complet sur tout ce qui permet de transmettre, recevoir ou traiter toutes sortes de signaux entre 10 kHz et 1 GHz.



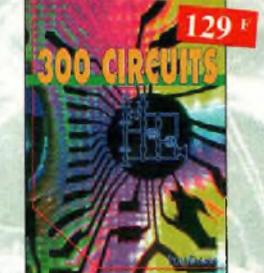
Le manuel des microcontrôleurs Ref. 42 P
 Ce qu'il faut savoir pour concevoir des automates programmables.



Réalisations pratiques à affichages Led Ref. 110 D
 Cet ouvrage propose de découvrir, les vertus des affichages LED : galvanomètre, voltmètre et corrélateur de phase stéréo, chronomètre, fréquence-mètre, décodeur, bloc afficheur multiplexé, etc.



Traitement numérique du signal Ref. 44 P
 l'un des ouvrages les plus complets sur le DSP et ses applications. Un livre pratique et compréhensible.



300 circuits Ref. 45 P
 Recueil de schémas et d'idées pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.



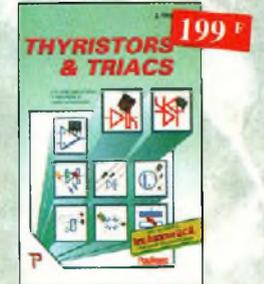
301 circuits Ref. 46 P
 Florilège d'articles concernant l'électronique comportant de nombreux montages, dont certains inédits.



le manuel des GAL Ref. 47 P
 Théorie et pratique des réseaux logiques programmables.



Automates programmables en Basic Ref. 48 P
 Théorie et pratique des automates programmables en basic et en langage machine sur tous les types d'ordinateurs.



Thyristors & triacs Ref. 49 P
 Les semi-conducteurs à avalanche et leurs applications.



L'art de l'amplificateur opérationnel Ref. 50 P
 Le composant et ses principales utilisations.

Pour commander, utilisez le bon de commande page 95



Répertoire des brochages des composants électroniques Ref. 51 P
Circuits logiques et analogiques transistors et triacs.



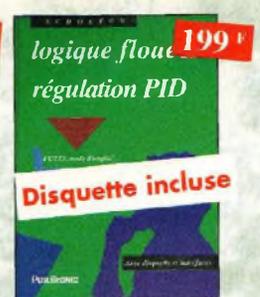
Enceintes acoustiques & haut-parleurs Ref. 52 P
Conception, calcul et mesure avec ordinateur.



Traité de l'électronique (version française de l'ouvrage de référence "The Art of Electronics")
Volume 1 : Techniques analogiques Ref. 53-1 P
Volume 2 : Techniques numériques et analogiques Ref. 53-2 P



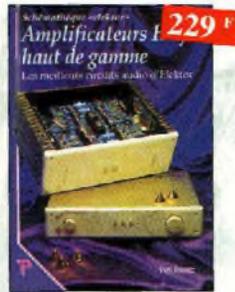
Travaux pratiques du traité de l'électronique
Renouvelez les cours, séances et travaux dirigés.
• de labo analogique. Volume 1 Ref. 54-1 P
• de labo numérique. Volume 2 Ref. 54-2 P



Logique floue & régulation PID Ref. 55 P
Le point sur la régulation en logique floue et en PID.



Amplificateurs à tubes pour guitare et hi-fi Ref. 56 P
Principe, dépannage et construction...



Amplificateurs hi-fi haut de gamme Ref. 57 P
Une compilation des meilleurs circuits audio complétée par des schémas inédits.



Le manuel bus I²C Ref. 58 P
Schémas et fiches de caractéristiques intégralement en français.



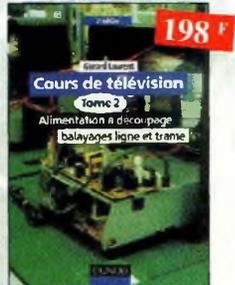
Pratique des lasers Ref. 59 P
Présentation des différents types de lasers, modes, longueurs d'ondes, fréquences avec de nombreux exemples et applications pratiques.



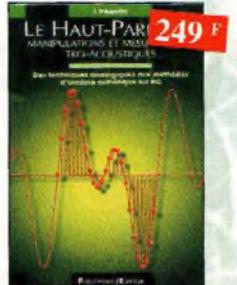
Automate programmable MATCHBOX Ref. 60 P
Programmez vous-même des Matchbox à partir de n'importe quel PC en langage évolué (Bric- Pascal) pour vos besoins courants.



Cours de télévision - Tome 1 Ref. 123 D
Cet ouvrage présente les caractéristiques générales du récepteur de télévision.



Cours de télévision - Tome 2 Ref. 124 D
Cet ouvrage présente l'organisation fonctionnelle du téléviseur et l'alimentation à découpage.



Le Haut-Parleur Ref. 119 P
Cet ouvrage aborde le délicat problème des procédures de test et de mesure des haut-parleurs, et surtout celui des limites de la précision et de la fiabilité de telles mesures.



Montages simples pour téléphone Ref. 7 D
Compléter votre installation téléphonique en réalisant vous-même quelques montages qui en accroîtront le confort d'utilisation et les performances.



J'exploite les interfaces de mon PC Ref. 82 P
Mesurer, commander et réguler avec les ports d'entrée sortie standard de mon ordinateur.



Compilateur croisé PASCAL Ref. 61 P
Trop souvent, les électroniciens ignorent qu'il leur est possible de programmer des microcontrôleurs aussi aisément que n'importe quel ordinateur. C'est ce que montre cet ouvrage exceptionnel.



Je programme en Pascal les microcontrôleurs de la famille 8051 (80C537) Ref. 62 P
Livre consacré à la description d'un système à microcontrôleur expérimental pour la formation, l'apprentissage, l'enseignement.



Dépanner les ordinateurs & le matériel numérique (Tome 1) Ref. 70 P
Livre destiné aux utilisateurs de PC, aux responsables de l'informatique dans les entreprises, aux services après-vente et aux étudiants dans l'enseignement professionnel et technique.



Sono & studio Ref. 64 P
Il existe bon nombre de livres sur les techniques de sonorisation, d'enregistrement de studio, les microphones et la musique électronique. Là s'arrêtent dans l'0-peu-près les idées les plus prometteuses. C'est ce vide que vient combler cet ouvrage.



L'électronique ? Pas de panique !
1^{er} volume Ref. 69-1 P
2^{ème} volume Ref. 69-2 P
3^{ème} volume Ref. 69-3 P



Apprenez la mesure des circuits électroniques Ref. 66 P
Initiation aux techniques de mesure des circuits électroniques, analogiques et numériques.



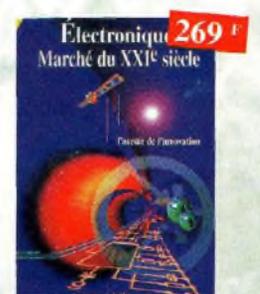
Microcontrôleurs PIC à structure RISC Ref. 67 P
Ce livre s'adresse aux électroniciens et aux programmeurs familiarisés avec la programmation en assembleur.



Apprenez la conception de montages électroniques Ref. 68 P
L'essentiel de ce qu'il faut savoir sur les montages de base.



Un coup ça marche, un coup ça marche pas ! Ref. 63 P
Sachez détecter les pannes courantes, comment faire pour les éviter et tout savoir pour les réparer.



Electronique : Marché du XXIème siècle Ref. 65 P
Le transistor, ses applications... Tout ce qui a révolutionné ce siècle et ce qui nous attend.



128 F

Circuits imprimés en pratique

Ref. 132 D

Le but de cet ouvrage est de démontrer que la réalisation d'un circuit imprimé n'est pas une tâche complexe, voire insurmontable.



270 F l'unité

Encyclopédie de la radioélectricité

Cette œuvre unique est à la fois un dictionnaire, un formulaire, un recueil d'abaques, un ouvrage technique et un ouvrage de vulgarisation. Il n'existe rien de comparable dans un autre pays.

Tome 1 Ref. 125 B
Tome 2 Ref. 126 B



165 F

Alarmes et sécurité

Ref. 133 D

Cet ouvrage présente tous les maillons d'un système d'alarme. Il donne toute une panoplie de dispositifs électroniques qui permettent la réalisation personnelle de systèmes d'alarme ou d'amélioration de systèmes existants. Ces montages ont été conçus pour être à la portée de tous.



110 F

Apprenez à utiliser le microcontrôleur 8051

Ref. 74 P

Ce livre décrit aussi bien le matériel que la programmation en assembleur d'un système complet à microcontrôleur de la famille MCS-51.



110 F

Electronique et programmation pour débutants

Ref. 75 P

Initiation aux microcontrôleurs et aux systèmes mono-carte.

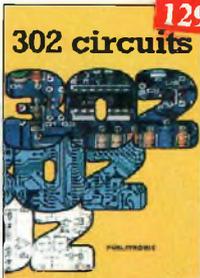


249 F l'unité

Réception des hautes-fréquences

Démystification des récepteurs HF par la pratique.

Tome 1 Ref. 76-1 P
Tome 2 Ref. 76-2 P



129 F

302 circuits

Ref. 77 P

Cet ouvrage a la particularité d'offrir une solution toute faite à toutes sortes de problèmes.



169 F l'unité

303 circuits

Ref. 78 P

304 circuits

Ref. 79 P

305 circuits

Ref. 80 P

Recueil de schémas et d'adresses pour le labo et les loisirs de l'électronicien amateur.



338 F

Electronique appliquée aux hautes fréquences

Ref. 106 D

Cet ouvrage sans équivalent, appelé à devenir la référence du domaine, intéressera tous ceux qui doivent avoir une vue globale des transmissions analogiques et numériques.



199 F

Le tube, montage audio

Ref. 126 S

42 montages, une trentaine de courbes des principaux tubes audio. À l'aube du 21ème siècle "d'orchestres machines" appelées triodes ou pentodes sont capables de faire vibrer nos âmes de musiciens, mélomanes ou modestes amateurs.

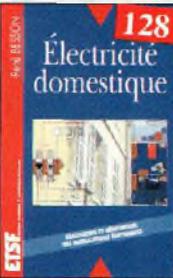


249 F

Dépanner les ordinateurs & le matériel numérique (Tome 2)

Ref. 81 P

Cet ouvrage (second volume) entend transmettre au lecteur des connaissances théoriques, mais aussi les fruits précieux d'une longue pratique.



128 F

Electricité domestique

Ref. 121 D

Ce livre, très complet, sera utile à toute personne désirant réaliser ou rénover son installation électrique de manière sûre, et dans le respect des normes prescrites.

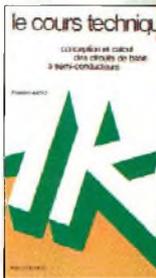


155 F

Je pilote l'interface parallèle de mon PC

Ref. 83 P

Commander, régler et simuler en BASIC avec le port d'imprimante de mon ordinateur et un système d'interface polyvalent.



75 F

Le cours technique

Ref. 84 P

Cet ouvrage vous permettra de mieux connaître les principes régissant le fonctionnement des semi-conducteurs traditionnels.



199 F

Les ficelles de cadran

Ref. 118 B

Par des dessins très simples, vous suivrez le voyage de la ficelle. L'ouvrage de 190 pages, format A4 (21 x 29,7 cm) répertorie 180 postes Philips et 85 postes Radiola.

BON DE COMMANDE LIVRES et CD-ROM à retourner à : PROCOM EDITIONS SA Boutique
225 RN 113, 34920 LE CRÈS TEL : 04 67 16 30 40 - FAX : 04 67 87 29 65

Ref. article	Désignation	Prix unitaire	Quantité

NOM : Prénom :

Nom de l'association :

Adresse de livraison :

Code postal : Ville :

Tél (recommandé) :

Ci-joint mon règlement de F

Sous-Total	
+ Port	
TOTAL	
Supplément Port de 20 Frs Pour "L'encyclopédie de la radioélectricité" Ref. 95 B	
TOTAL	

Chèque postal Chèque bancaire Mandat Carte Bancaire

Expire le : | | | | | Numéro de la carte : | | | | |

Chèque à libeller à l'ordre de PROCOM EDITIONS SA Abonné Non Abonné

Possibilité de facture sur demande

Frais d'expédition :
1 livre : 30 F ; 2 livres : 40 F
3 livres : 50 F ; au-delà : 60 F
CD-Rom : 15 F
Pays autres que CEE, nous consulter

NE-50

Ce coupon peut être recopié sur papier libre (photocopies acceptées)



Concevoir et réaliser un éclairage halogène
Ref. 86 P
Ce livre s'adresse autant aux profanes intéressés par la technique qu'aux bicolores avertis.



Guide pratique des montages électroniques
Ref. 8 D
Depuis la conception des circuits imprimés jusqu'à la réalisation des façades de coffrets, l'auteur vous donne mille trucs qui font la différence entre le montage bricolé et le montage bien fait.



Alarme ? Pas de panique !
Ref. 88 P
Cet ouvrage met l'accent sur les astuces et la sécurité des systèmes d'alarme.



306 circuits
Ref. 89 P
Le 306 circuits est un vrai vademecum de l'électronicien moderne, source inépuisable d'idées originales qui permettront à chacun d'élaborer à son tour des variantes qu'il comblera ensuite à sa guise avec d'autres circuits.



La liaison RS232
Ref. 90 D
Dans cet ouvrage, vous trouverez toutes les informations techniques et pratiques pour mener à bien vos projets. La progression est adaptée à tous les niveaux de connaissance. Du débutant au professionnel, tout le monde trouvera les informations qu'il désire.



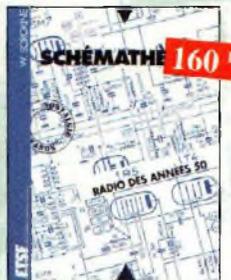
Aides mémoires d'électronique (4ème édition)
Ref. 111 D
Cet ouvrage rassemble toutes les connaissances fondamentales et les données techniques utiles sur les éléments constitutifs d'un équipement électronique.



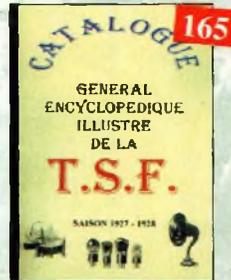
Les microcontrôleurs PIC
Ref. 91 D
Cet ouvrage, véritable manuel d'utilisation des circuits PIC 16CXX, fournit toutes les informations utiles pour découvrir et utiliser ces microcontrôleurs originaux.



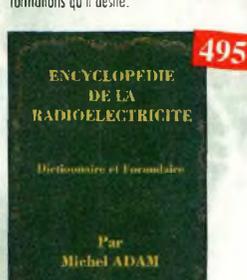
Télévision par satellite
Ref. 92 D
Ce livre présente, de façon simple et concrète, les aspects essentiels de la réception TV analogique et numérique par satellite qui permettront au lecteur de comprendre le fonctionnement et de tirer le meilleur parti d'une installation de réception.



Shémathèque-Radio des années 50
Ref. 93 D
Cet ouvrage constitue une véritable bible que passionnés de radio, collectionneurs ou simples amateurs d'électronique, se doivent de posséder.



Catalogue encyclopédique de la T.S.F.
Ref. 94B
Vous trouverez dans ce catalogue, classés par thèmes, tous les composants de nos chères radios, de l'érou de base, au poste complet, en passant par les résistances, selfs, transformateurs, et... sans oublier le cadre et bien sûr l'antenne.



Encyclopédie de la radio-électricité
Ref. 95 B
Du spécialiste qui désire trouver la définition d'un terme ou d'une unité, à l'amateur avide de s'instruire, en passant par le technicien qui veut convertir en décibels un rapport de puissance, tous sont autant de lecteurs désignés pour cette œuvre. 620 pages.



Le Bus CAN Applications
Ref. 112 D
Cet ouvrage explique dans le détail comment sont effectuées et utilisées les encapsulations des principales couches logicielles applicatives existantes sur le marché. Il permet de concevoir ses propres systèmes, de tester et de mettre en œuvre et en conformité un réseau basé sur le CAN.



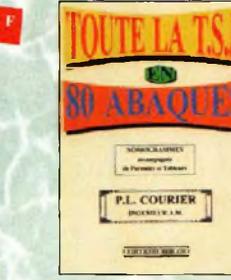
Comment la radio fut inventée
Ref. 96 B
Ce livre raconte l'histoire de l'invention de la radio, chronologiquement, avec en parallèle, les grands événements de l'époque, puis en présentant la biographie des savants et inventeurs qui ont participé à cette fabuleuse histoire.



C++
Ref. 97 P
Ce manuel est construit comme un cours, en 40 leçons qui commencent chacune par la définition claire des objectifs puis s'achèvent sur un résumé des connaissances acquises.



Magnétoscopes VHS pal et secam
Ref. 98 D
Tout technicien, ou futur technicien de maintenance des magnétoscopes, voire même tout amateur maîtrisant les principes de base de l'électronique, trouvera dans cet ouvrage une réponse à ses questions.



Toute la T.S.F. en 80 abaques
Ref. 108 B
La nomenclature ou science des abaques est une partie des vastes domaines des mathématiques qui a pour but de vous éviter une énorme perte de temps en calculs fastidieux.



Acquisition de données
Ref. 109 D
Toute la chaîne d'acquisition, du capteur à l'ordinateur, y est décrite de manière exhaustive et ceci jusque dans ses aspects les plus actuels, principalement liés à la généralisation des ordinateurs, à la puissance du traitement croissante, ainsi qu'à l'importance grandissante des réseaux et bus de terrains dans les milieux industriels.



Acquisition de données Du capteur à l'ordinateur
Ref. 99 D
Toute la chaîne d'acquisition, du capteur à l'ordinateur, y est décrite de manière exhaustive et ceci jusque dans ses aspects les plus actuels, principalement liés à la généralisation des ordinateurs, à la puissance du traitement croissante, ainsi qu'à l'importance grandissante des réseaux et bus de terrains dans les milieux industriels.

CD ROM



Ham radio ClipArt
Ref. CD-HRCA
CD-ROM Mac & PC. Manuel de 54 pages couleur format PDF (Acrobat Reader™ fourni) avec catalogue indexé des cliparts classés par thèmes : humour, cartes géographiques QM, symboles radio, équipements, modèles de QSL, 200 logos de clubs... et bien plus encore...



The Elektor/Elektor Datasheet Collection
Ref. 203
CD-ROM contenant des fiches caractéristiques de plus de 1 000 semi-conducteurs discrets (en anglais, fichier d'aide en français).



80 programmes pour PC
Ref. 205
CD-ROM contenant plus de 80 programmes pour PC.



Switch!
Ref. 208
Plus de 200 circuits + programme de CAO "Challenger Lite 500" inclus.



Apprendre l'électronique
Ref. 100 D
Cet ouvrage guide le lecteur dans la découverte des réalisations électroniques, il lui apprend à raisonner de telle façon qu'il puisse concevoir lui-même des ensembles et déterminer les valeurs de composants qui en feront partie.



Guide des tubes BF
Ref. 107 P
Caractéristiques, brochures et applications des tubes.



Espresso + son livret
Ref. 206
CD-ROM contenant les programmes du cours «Traitement du Signal Numérique».



The Elektor/Elektor Datasheet Collection
Ref. 209
300 fiches de caractéristiques des plus utilisées (en anglais).



Compatibilité électromagnétique
Ref. 102 P
Prescription de la directive CEM. Comment appliquer les principes de conception du matériel, de façon à éviter les pénalités en termes de coût et de performances, à respecter les critères des normes spécifiques et à fabriquer.



L'audionumérique
Ref. 101 D
Cet ouvrage aborde de façon illustrée de centaines de schémas, copies d'écran et photographies, emmène le lecteur pas à pas dans le domaine de l'informatique musicale. Agrémenté de nombreuses références et d'une abondante bibliographie, c'est la référence indispensable à tous les ingénieurs et techniciens du domaine, ainsi qu'aux musiciens compositeurs.



300 circuits électroniques
Ref. 201
volume 1 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.



Databèque
Ref. 200
Ce CD-ROM réunit des descriptions de plus de 1000 circuits intégrés.



300 circuits électroniques
Ref. 207
volume 2 : CD ROM contenant plus de 300 circuits électroniques.



300 fiches de caractéristiques
Ref. 209
300 fiches de caractéristiques des plus utilisées (en anglais).

TSM

**"LE SPECIALISTE DU TUBE"
VOUS PROPOSE
DES PRODUITS
DE QUALITE INEGALEE...**



CHOPIN - Réf. 6C33

2 x 28 W Stéréo

La nouvelle référence de la classe A.



LA FAMEUSE TRIODE RUSSE

Réf. 6C41C - 2 x 15 W Stéréo

Réf. TE692 - ~~6.900 F~~ - 4.200 F

**PRIX USINE
AVANT
INVENTAIRE**

**PRIX
TTC**



**ALIMENTATION STABILISEE REGLABLE
AVEC AFFICHAGE DIGITAL (VOLTS/AMPERES)**

- AT244 : 1,5 V / 24 V / 4 A ~~940 F~~ **550 F**
- AT152 : 1,5 V / 15 V / 2 A ~~690 F~~ **400 F**
- AT303 : 1,5 V / 30 V x 2 / 3 A ~~1980 F~~ **1050 F**
- AT304 : 1,5 V / 30 V / 4 A ~~1100 F~~ **650 F**



GENERATEUR DE FONCTION

Alimentation 220 V 50/60 Hz

Fréquence de 10 Hz à 200 kHz en 8 gammes

Tension de sortie BF réglable par pot et commutateur 3 positions

Distorsion inférieure à 0,5 % à 800 mV

Sorties sinusoïdales, triangulaires, dents de scie, rectangle +

Sortie impulsion TTL.

**TRANSFOS DE SORTIE
POUR AMPLIS
A TUBES**

TRANSFOS DE SORTIE ENROULEMENT
MULTI-COUCHE
TOLE A GRAINS ORIENTE (M3X) SORTIE
8 Ω POUR
TOUS LES MODELES

- Pour 1EL34 ou 6L6 Triode classe (A)
10 / 30 Watts maxi
- Primaire multi-impédance
2100 - 2400 - 2700 - 3000 Ω
temps de montée 3,8 µs à 20 kHz 400,00 F
- Pour 2EL34 ou KT88 ou 6550
temps de montée 3,8 µs
à 20 kHz 40 / 100 Watts 750,00 F
- Pour 4EL34 ou KT88 ou 6550
temps de montée 5 µs
à 20 kHz 80 / 200 Watts 1400,00 F
- Pour 2EL 84 / 6 V 6 ultra linéaire
temps de montée 3,7 µs
à 20 kHz 17 / 34 Watts 390,00 F
- Pour 16C33 - Temps de montée 2 µs
à 20 kHz 40 / 100 Watts
moulé en cuve 1200,00 F
- Pour 1 - 5881 (2000 Ω)
temps de montée 2,5 µs à 20 kHz
17 / 30 Watts 390,00 F
- Pour 2EL 34 ou 6L6 ultra linéaire
temps de montée 3 µs à 20 kHz 800,00 F
- Pour 6C41 classe A
temps de montée 3 µs 870,00 F
- Pour dépannage ECL82 - ECI 86
sur étrier 48,00 F
- Pour dépannage EL84 sur étrier 68,00 F

- TRANSFOS D'ALIMENTATION
HAUTE TENSION
POUR AMPLIFICATEUR
A TUBE - ENTREE 220 V
SECONDAIRE**
- 6 Volts / 6 Amp. - 400 Volts - 500 mA 480,00 F
 - 6 Volts / 4 Amp. - 300 Volts - 300 mA 280,00 F
 - 6 Volts / 2 Amp. - 300 Volts - 100 mA 180,00 F

TRANSFOS TORIQUES - ENTREE 220 V

- Transformo torique 200 VA
S. 220 V / 220 V / 0,3 A
- 60 V + 60 V / 0,2 A - 6 V + 6 V / 3 A 460,00 F
- Transformo torique 120 VA multi-tension
S. 155 V / 0,285 A - 104 V / 0,285 A
- 51 V / 0,285 A - 6,3 V + 6,3 V / 3 A
- 120 V / 0,02 A 380,00 F
- Transformo torique 170 VA 168 V,
35 V, 35 V / 0,6 A - 120 V /
0,04 A - 6 V / 3,6 A 440,00 F
- Transformo torique 50 VA multi-tension
P. 110 + 110 V S. 25 V / 0,5 A - 70 V
0,2 A - 2 + 9 V 0,6 A 210,00 F
- Transformo torique 40 VA 150 V / 0,1 A
- 70 V / 0,1 A - 6 V / 2 A 160,00 F
- Transformo torique 40 VA 220 V + 50 V 160,00 F

TUBES ELECTRONIQUES

- ECC83 PH 60,00 F
- ECC81 Zaerix 60,00 F
- ECC82 Ultraon 60,00 F
- ECC89 Siemens 60,00 F
- ECC189 Siemens ou RTC 60,00 F
- EL34 Tesla 144,00 F
- EL84 Tesla ou PQL 45,00 F
- F780 RTC 45,00 F
- G232 RTC 75,00 F
- 12AX7 WA Sovtek 60,00 F
- 5T4 RCA = 5Z3 90,00 F
- 5Y3GB RCA 80,00 F
- 6AS7G RCA 85,00 F
- 6V6 Mazda militaire 60,00 F
- 6L6 Wgc Sovtek 80,00 F
- 6C33 Sovtek 400,00 F
- 6N7 RCA 60,00 F
- 6AQ5 RTC 60,00 F
- 6F6 RCA 80,00 F
- 6SN7GT RCA 85,00 F
- 6C41 220,00 F
- TE692 PH 220,00 F
- EL33 Mazda 120,00 F

HAUT-PARLEURS SUPRAVOX

- 17 cm LB ferrite 45-12000 Hz 1100,00 F
- 21 cm LB ferrite bi-cône
- 96 dB 45-18000 Hz 1100,00 F
- 28 cm ferrite 35-8000 Hz 97 dB 1403,00 F
- 28 cm néodyme 35 - 6000 Hz 97 dB 2370,00 F

SUPPORTS ET CONNECTIQUES

- Noval à câbler 12,00 F
- Noval stealite pour C.I. 8,00 F
- Noval stealite châssis pour blindage 45,00 F
- Octal stealite châssis 50,00 F
- Support 6C41 45,00 F
- Support 6C33 45,00 F
- RCA châssis doré noir 22,00 F
- RCA châssis doré rouge 22,00 F
- RCA mâle doré noir 22,00 F
- RCA mâle doré rouge 22,00 F
- RCA femelle doré noir 22,00 F
- RCA femelle doré rouge 22,00 F
- Bornier HP doré 22,00 F

**CONDENSATEURS HAUTE TENSION
CHIMIQUE A FIXATION PAR VIS
(sans écrou)**

- Pour dépannage (modèles anciens)
- 15 + 15 mF 450 V 30,00 F
- 32 + 32 mF 450 V 40,00 F
- 50 + 50 mF 350 V 35,00 F
- 100 mF 450 / 550 V 45,00 F

**CONDENSATEURS CHIMIQUES
A FIXATION A PICOTS RADIAUX**

- 10 mF 385 V 10,00 F
- 10 mF 485 V 11,00 F
- 22 mF 385 V 10,00 F
- 33 mF 250 V 15,00 F
- 33 mF 350 V 20,00 F
- 47 mF 400 V 20,00 F
- 68 mF 400 V 16,00 F
- 100 mF 400 V 18,00 F
- 220 mF 385 V 48,00 F
- 390 mF 400 V 38,00 F
- 400 mF 385 V 30,00 F
- 470 mF 450 V 45,00 F
- 22 mF 385 V Axial 7,00 F
- 8 mF 900 V Radial Polypropylène 65,00 F

CONDENSATEURS TYPE BOUTEILLE

- 470 mF 350 V 120,00 F
- 2400 mF 200 V 160,00 F
- 3200 mF 350 V 180,00 F
- 3300 mF 400 V 185,00 F

CONDENSATEURS CHIMIQUES RADIAL

- 2200 mF 50 V 18,00 F
- 4700 mF 50 V 27,00 F
- 4700 mF 100 V Bouteille 64,00 F
- 4700 mF 63 V Bouteille 45,00 F
- 6800 mF 63 V Bouteille 68,00 F
- 22000 mF 40 V Bouteille 80,00 F

**CONDENSATEURS POLYPROPYLENE
NON POLARISE AXIAL MKP**

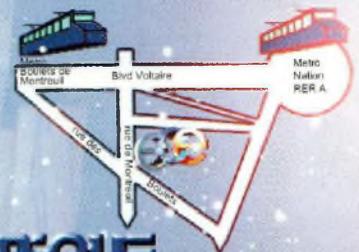
- 1 nF 630 V 3,00 F
- 3 nF 1200 V 5,00 F
- 4,7 nF 1600 V 5,00 F
- 7,5 nF 1200 V 4,50 F
- 10 nF 630 V 4,50 F
- 15 nF 1600 V 6,00 F
- 22 nF 1600 V 6,50 F
- 33 nF 400 V 3,00 F
- 68 nF 400 V 4,00 F
- 220 nF 630 V 8,00 F
- 470 nF 630 V 12,00 F
- 1 mF 250 V MKT 5,00 F
- 1 mF 5400 V MKT 5,50 F
- 3 mF 3250 V MKT 7,50 F
- 4 mF 7160 V MKP 12,00 F
- 10 mF 100 V MKP 22,00 F

**CONDENSATEURS POLYPROPYLENE
NON POLARISE RADIAL MKP**

- 22 nF 2000 V 10,00 F
- 33 nF 2000 V 10,00 F
- 39 nF 400 V 9,00 F
- 47 nF 2000 V 9,00 F
- 68 nF 400 V 4,50 F
- 220 nF 250 V 4,00 F
- 470 nF 400 V 4,00 F
- 820 nF 400 V 7,00 F

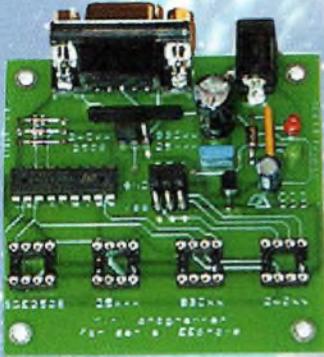
66 rue de Montreuil
75011 Paris
Metro Nation
Tel : 01.43.72.30.64
Fax : 01.43.72.30.67

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19h



Espace Composant Electronique

PLUS DE 25000 REFERENCES EN STOCK



Le SER-01 permet la programmation des EEPROMS séries à bus I2C (familles 24Cxx, SDExxxx, SDxxxx), des EEPROMS Microwire (famille 93Cxx, 93LCxx) et des EEPROMS SPI (famille 25xxx). La carte se branche sur le port série de tout compatible PC et possède 4 supports tulipes 8 broches permettant la programmation des différents modèles de composants. Le logiciel très complet

fonctionne sous Windows 95/98/NT. Livré avec un cordon port série. **249.00 Frs**

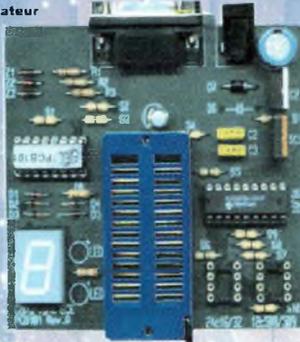
390.00 Frs



L'AVR-01 permet de programmer la nouvelle génération des microcontrôleurs en technologie RISC 8 bits de chez Atmel, famille AT89S, AT90S, ATtiny et ATmega. Le circuit se branche sur le port série de tout compatible PC et possède des supports tulipes 8, 20, 28 et 40 broches permettant la programmation des différents modèles de composants, les Atmega nécessitant un adaptateur supplémentaire. Le logiciel très complet fonctionne sous Windows 95/98/NT. Livré avec cordon port série.

390.00 Frs

EXCLUSIF Programmeur de PIC en kit avec afficheur digital
Pour les 12c508/509
16c84 ou 16184 ou 24c16 ou 24c32.
Livré complet avec notice de câblage + disquette. **249.00 Frs**
Option insertion nulle... **90.00 Frs**
(Revendeurs nous consulter)

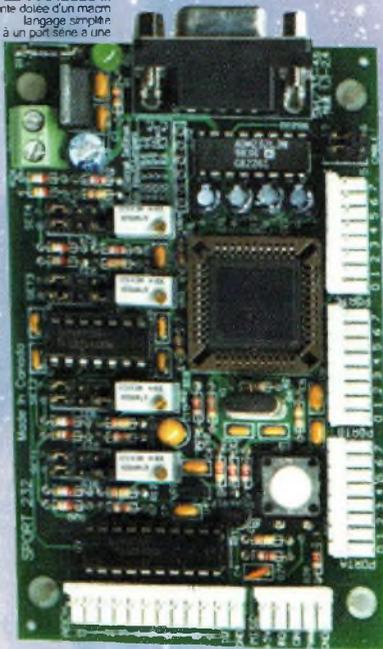


DOPEZ VOS IDEES !!
Une interface intelligente dotée d'un maxium langage simplifié. Il peut communiquer grâce à un port série à une vitesse allant de 3000 à 230400 bauds. Il vous permet de gérer 3 x 8 entrées ou sorties.

De commander des moteurs pas à pas unipolaires ou bipolaires en pas ou demi pas à une fréquence allant de 16 à 8500 pas / secondes. De commander des moteurs à courant continu en PWM avec contrôle de l'accélération ou de la décélération. Faire une mesure de température. Faire une mesure de résistances, de capacités, de fréquence, ou une largeur d'impulsion entre 50us à 100000us.

Le sport32 est équipé en outre de 11 entrées analogiques de 8-10 ou 12 bits suivants modèle. **S P O R T 2 3 2**
1890.00Frs

Prix de lancement
Assemblé, testé avec câble série



Le Module M2 est un module comparable et implantable sur circuit. Il possède uniquement 2 entrées analogiques et une commande possible des sorties jusqu'à 1 ampère.

M2

790.00 Frs

Prix de lancement
Non assemblé, avec câble série

CIRCUITS IMPRIMES

bakelite pres cif 16/10100x160	Bakelite pres cif 16/10	12.00
bakelite pres cif 16/10150x200	Bakelite pres cif 16/10	27.00
bakelite pres cif 16/10200x300	Bakelite pres cif 16/10	50.00
epox cuivre df 16/10200x300	Plaque epoxy brute double face	39.00
epox pres df cif 16/10100x160	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	30.00
epox pres df cif 16/10150x200	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	51.00
epox pres df cif 16/10200x300	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	92.00
epox pres df cif 8/10 100x160	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	30.00
epox pres df cif 8/10 150x200	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	51.00
epox pres df cif 8/10 200x300	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	92.00
epox pres df kf 150x200	Plaque epoxy présensibilisée double face	46.00
epox pres df kf 16/10100x160	Plaque epoxy présensibilisée double face	24.00
epox pres df kf 16/10150x200	Plaque epoxy présensibilisée double face	45.00
epox pres df kf 16/10200x300	Plaque epoxy présensibilisée double face	85.00
epox pres df kf 200x300	Plaque epoxy présensibilisée double face	90.00
epox pres sf cif 16/10100x160	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	20.00
epox pres sf cif 16/10150x200	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	27.00
epox pres sf cif 16/10200x300	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	72.00
epox pres sf cif 8/10 100x160	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	19.00
epox pres sf cif 8/10 150x200	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	36.00
epox pres sf cif 8/10 200x300	Plaque epoxy présensibilisée simple face cif	72.00
epox pres sf kf 8/10 100x160	Plaque epoxy présensibilisée simple face	12.00
epox pres sf kf 8/10 150x200	Plaque epoxy présensibilisée simple face	23.00
epox pres sf kf 8/10 200x300	Plaque epoxy présensibilisée simple face	45.00
epox pres sf kf 16/10210x120	Plaque epoxy présensibilisée simple face	20.00
epox pres sf kf 8/10 200x300	Plaque epoxy présensibilisée simple face	45.00

TUBE EFFACEUR

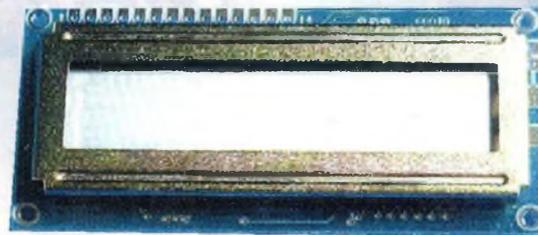
TUBE EFFACEUR 6W/15X210MM	TUBE EFFACEUR	99.00
TUBE EFFACEUR 6W/26X150MM	TUBE EFFACEUR	790.00
TUBE EFFACEUR 8W/15X287MM	TUBE EFFACEUR	99.00
TUBE UV POUR C.I 8W/16X300MM	tube acinique pour insoler les c.i.	45.00

SOUDURE

SOUDURE 10/101E 100 G.	17.00
SOUDURE 10/101E 17 G.	4.9
SOUDURE 10/101E 250 G.	37.00
SOUDURE 10/101E 50 G.	10.00
SOUDURE 10/101E 500 G.	49.5
SOUDURE 5/101E 100 G.	17.00
SOUDURE 5/101E 17 G.	4.9
SOUDURE 5/101E 250 G.	37.00
SOUDURE 5/101E 50 G.	10.00
SOUDURE 5/101E 500 G.	49.5
SOUDURE 8/101E 100 G.	17.00
SOUDURE 8/101E 17 G.	4.9
SOUDURE 8/101E 250 G.	37.00
SOUDURE 8/101E 50 G.	10.00
SOUDURE 8/101E 500 G.	49.5

REVELEATEUR

REVELEATEUR REVELEATEUR POUR PLAQUES.	7.5
REVELEATEUR RVP 4001	33.00
PERCHLORURE 0.5 LITRE PERCHLORURE.	24.00
PERCHLORURE 1 L SURACTI.PERCHLORURE.	39
PERCHLORURE 1 LITRE PERCHLORURE.	36.00
PERCHLORURE SACHET.PERCHLORURE.	12.5



Afficheur LCD 2 x 16 caractères
70.00 Frs



Insoleuse + Graveuse
Livrée avec 1 plaque présensibilisée + 1 sachet de perchlo + 1 révélateur
699.00 Frs

Dépôtaires : ALTAI APPA CEBECK CRC INDUSTRIE EWIG NAMEG HR.
IBC KONIG ELECTRONIQUE MANUDAX MMP METRIX OFFICE DU KIT OK
INDUSTRIE RONTYFKO VELLEMAN WAVETEK ETC...

Nouveau site Web, nouveau moteur de recherche site sécurisé Commandez sur www.ibcfrance.fr

Nos prix sont donnés à titre indicatif. Pouvant être modifiés sans préavis. Tout nos prix sont TTC. Les produits actifs ne sont ni repris ni échangés. Forfait de port 40 Frs. Port gratuit au dessus de 1500 Frs d'achats. Forfait contre remboursement 72 Frs. Chronopost au tarif en vigueur. Telepaiement par carte bleue.